

# Storbötet 2 vindkraftsprojektet, Vörå och Nykarleby

Miljökonsekvensbedömningsbeskrivning

18.6.2025



Storbötet Vind 2 Ab

Storbötet 2-vindkraftprojektets miljökonsekvensbeskrivning (MKB-beskrivning) är framlagd till påseende i digital form under tiden 13.8.-10.10.2025 på adressen:

[www.miljo.fi/storbotet2-vindkraft-MKB](http://www.miljo.fi/storbotet2-vindkraft-MKB)

samt i tryckt form på följande platser:

- Oravais bibliotek, Öurvägen 31, 66800 Oravais
- Alahärmän kirjasto, Yliviitalantie 1 a, 62300 Härmä
- Kauhavan kaupungintalo, Kauppatie 109, 62200 Kauhava
- Kommungården i Vörå, Vöråvägen 18, 66600 Vörå
- Nykarleby stadshus, Topeliusesplanaden 7, 66900 Nykarleby

Den allmänna tillställningen för Storbötet 2-vindkraftprojektets miljökonsekvensbedömningsbeskrivning hålls tisdagen den 23.9.2025 kl. 18-20 på Årvasgården i Oravais by (Slagfältsvägen 20, 66800 Oravais). Det är möjligt att delta i tillställningen också på distans via Teams. Länken till tillställningen publiceras på adressen [www.miljo.fi/storbotet2-vindkraft-MKB](http://www.miljo.fi/storbotet2-vindkraft-MKB) ungefär en vecka på förhand.

# Innehåll

|       |                                                                              |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Beskrivning av projektet.....                                                | 10 |
| 1.1   | Projektet och bedömningen.....                                               | 10 |
| 1.1.1 | Storbötets vindkraftsprojekt.....                                            | 10 |
| 1.1.2 | Storbötet 1-området .....                                                    | 10 |
| 1.1.3 | Storbötet 2-området .....                                                    | 10 |
| 1.1.4 | Helheten som utvärderas i MKB-förfarandet (Storbötet 2-projektet) .....      | 11 |
| 1.2   | Projektansvarig .....                                                        | 12 |
| 1.3   | Projektets planeringsfas och tidtabell .....                                 | 12 |
| 1.4   | Projektets bakgrund, syfte och mål .....                                     | 14 |
| 1.4.1 | Nationella och internationella förbindelser som rör klimatförändringen ..... | 14 |
| 1.4.2 | Projektets regionala betydelse och lämplighet för vindkraft .....            | 15 |
| 2     | Granskade alternativ .....                                                   | 17 |
| 2.1   | Bildandet av alternativ .....                                                | 17 |
| 2.2   | De granskade alternativen .....                                              | 17 |
| 3     | Teknisk beskrivning av projektet .....                                       | 20 |
| 3.1   | Markanvändningsbehov .....                                                   | 20 |
| 3.2   | Konstruktioner i anslutning till vindkraftsprojektet .....                   | 20 |
| 3.2.1 | Vindkraftverkens konstruktioner och fundament .....                          | 20 |
| 3.2.2 | Vägnätverket .....                                                           | 22 |
| 3.2.3 | Arbets- och lagringsområden.....                                             | 25 |
| 3.2.4 | Flyghinderljus.....                                                          | 26 |
| 3.3   | El-överföringens strukturer .....                                            | 27 |
| 3.3.1 | Intern el-överföring på projektområdet.....                                  | 27 |
| 3.3.2 | Anslutning av vindkraftsprojektet till det nationella elnätverket .....      | 28 |
| 3.4   | Vindkraftsprojektets byggnadsskede .....                                     | 28 |
| 3.5   | Drift, service och underhåll .....                                           | 29 |
| 3.6   | Avveckling av vindkraftsprojektet .....                                      | 29 |
| 4     | Planer, tillstånd och andra beslut som projektet kräver .....                | 31 |
| 4.1   | Tillstånd, anmälningar och avtal som behövs för projektet .....              | 31 |
| 4.1.1 | Markanvändningsrättigheter och avtal .....                                   | 31 |
| 4.1.2 | Miljökonsekvensbedömning .....                                               | 31 |
| 4.1.3 | Delgeneralplan .....                                                         | 32 |
| 4.1.4 | Bygglov .....                                                                | 32 |
| 4.1.5 | Rivningstillstånd och -anmälan .....                                         | 32 |
| 4.1.6 | Tillstånd för specialtransporter.....                                        | 32 |
| 4.1.7 | Flyghindertillstånd och utlåtande .....                                      | 32 |
| 4.1.8 | Skogsbruksanmälan .....                                                      | 32 |
| 4.1.9 | Natura-bedömning .....                                                       | 33 |
| 4.2   | Andra lov och förfaranden som kan behövas .....                              | 33 |
| 4.2.1 | Miljötillstånd.....                                                          | 34 |
| 4.2.2 | Tillstånd eller anmälan enligt vattenlagen .....                             | 34 |
| 4.2.3 | Tillstånd till avvikelser enligt naturskyddslagen .....                      | 35 |

|       |                                                                                 |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.4 | Marktäktstillstånd .....                                                        | 35 |
| 4.2.5 | Tillstånd för anslutning till landsväg .....                                    | 35 |
| 4.2.6 | Tillstånd enligt elmarknadslagen .....                                          | 36 |
| 4.2.7 | Tillstånd att placera kablar och ledningar på allmänt vägområde.....            | 36 |
| 4.2.8 | Tillstånd till spänningsavbrott och spårarbete på en elektrifierad järnväg..... | 36 |
| 4.2.9 | Tillstånd till undantag enligt lagen om fornminnen .....                        | 36 |
| 5     | Miljökonsekvensbedömning (MKB) .....                                            | 37 |
| 5.1   | Allmänt om MKB-förfarandet .....                                                | 37 |
| 5.2   | Tillämpande av MKB-förfarande på vindkraftsprojektet Storbötet 2 .....          | 37 |
| 5.3   | Parterna i MKB-förfarandet .....                                                | 37 |
| 5.4   | Bedömningsfaserna.....                                                          | 38 |
| 5.4.1 | Miljökonsekvensbedömningsprogrammet .....                                       | 38 |
| 5.4.2 | Miljökonsekvensbeskrivningen.....                                               | 38 |
| 5.4.3 | Kontaktmyndighetens motiverade slutsats .....                                   | 40 |
| 5.5   | Växelverkan, delaktighet och kommunikation i MKB-förfarandet .....              | 40 |
| 5.6   | Samordnande av MKB-förfarandet och uppgörandet av delgeneralplanen.....         | 41 |
| 5.7   | Tidtabellen för MKB-förfarandet och de utredningar som behövs.....              | 42 |
| 5.8   | MKB-förfarandets arbetsgrupps kompetens .....                                   | 44 |
| 6     | Beskrivning av bedömningsarbetet .....                                          | 47 |
| 6.1   | Konsekvenser som granskas .....                                                 | 47 |
| 6.2   | Typiska konsekvenser av vindkraft.....                                          | 47 |
| 6.3   | Granskningsområde och influensområde.....                                       | 47 |
| 6.4   | Karakterisering av konsekvenserna och fastställande av deras betydelse .....    | 50 |
| 6.5   | Jämförande av alternativen och utvärdering av deras genomförbarhet .....        | 52 |
| 6.6   | Material, utredningar och övriga källdata .....                                 | 53 |
| 6.7   | Osäkerhetsfaktorer .....                                                        | 54 |
| 7     | Markanvändning och samhällsstruktur.....                                        | 55 |
| 7.1   | Beskrivning av nuläget .....                                                    | 55 |
| 7.1.1 | Nationella markanvändningsmål .....                                             | 55 |
| 7.1.1 | Österbottens landskapsplan .....                                                | 56 |
| 7.1.2 | General- och detaljplaner.....                                                  | 58 |
| 7.1.3 | Markanvändning och samhällsstruktur .....                                       | 61 |
| 7.1.4 | Näringsliv .....                                                                | 62 |
| 7.2   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen .....                                  | 64 |
| 7.2.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                | 64 |
| 7.2.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                            | 64 |
| 7.2.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                        | 64 |
| 7.2.4 | Kriterier för konsekvensernas betydelse.....                                    | 64 |
| 7.3   | Konsekvensbedömningen .....                                                     | 67 |
| 7.3.1 | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                           | 67 |
| 7.3.2 | Konsekvenser under drift.....                                                   | 67 |
| 7.3.3 | Konsekvenser under byggnad och avveckling .....                                 | 68 |
| 7.3.4 | Konsekvenser för näringslivet och den regionala ekonomin .....                  | 69 |
| 7.3.5 | Sammantagna konsekvenser.....                                                   | 70 |
| 7.3.6 | Förebyggande och lindring av skadliga effekter.....                             | 70 |

|        |                                                                                            |     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.3.7  | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse..... | 70  |
| 8      | Utnyttjande av naturresurser .....                                                         | 72  |
| 8.1    | Beskrivning av nuläget .....                                                               | 72  |
| 8.2    | Förverkligandet av konsekvensbedömningen.....                                              | 74  |
| 8.2.1  | Identifierade konsekvenser .....                                                           | 74  |
| 8.2.2  | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                       | 76  |
| 8.2.3  | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                   | 77  |
| 8.2.3  | Kriterierna för betydande konsekvenser.....                                                | 78  |
| 8.3    | Konsekvensbedömningen .....                                                                | 79  |
| 8.3.1  | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                                      | 79  |
| 8.3.2  | Konsekvenser under drift.....                                                              | 79  |
| 8.3.3  | Konsekvenser under byggnad och avveckling .....                                            | 80  |
| 8.3.4  | Sammantagna konsekvenser.....                                                              | 81  |
| 8.3.5  | Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser.....                                    | 81  |
| 8.3.6  | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse..... | 81  |
| 9      | Klimat och luftkvalitet .....                                                              | 83  |
| 9.1    | Beskrivning av nuläget .....                                                               | 83  |
| 9.2    | Bedömningens bakgrund och förverkligande .....                                             | 83  |
| 9.2.1  | Identifiering av konsekvenserna .....                                                      | 83  |
| 9.2.2  | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                       | 86  |
| 9.2.3  | Kriterierna för betydande konsekvenser.....                                                | 87  |
| 9.3    | Konsekvenserna för klimatet.....                                                           | 88  |
| 9.3.1  | Kolbudgetuträkningarna .....                                                               | 88  |
| 9.3.2  | Projektets konsekvenser för klimatet.....                                                  | 89  |
| 9.3.3  | Klimatförändringens konsekvenser för projektet .....                                       | 91  |
| 9.3.4  | Projektets klimatkonsekvenser i förhållande till nationella och regionala utsläpp .....    | 92  |
| 9.4    | Konsekvenser för luftkvaliteten .....                                                      | 92  |
| 9.5    | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                                      | 93  |
| 9.6    | Sammantagna konsekvenser.....                                                              | 93  |
| 9.7    | Förhindrande och lindrande av skadliga konsekvenser.....                                   | 93  |
| 9.8    | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                   | 94  |
| 9.9    | Anpassning till klimatförändringen .....                                                   | 94  |
| 9.10   | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse..... | 94  |
| 10     | Ljudlandskapet.....                                                                        | 97  |
| 10.1   | Beskrivning av nuläget .....                                                               | 97  |
| 10.2   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen .....                                             | 98  |
| 10.2.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                           | 98  |
| 10.2.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                       | 98  |
| 10.2.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                   | 100 |
| 10.2.4 | Kriterierna för betydande konsekvenser.....                                                | 100 |
| 10.3   | Konsekvensbedömningen .....                                                                | 102 |
| 10.3.1 | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                                      | 102 |
| 10.3.2 | Konsekvenser under drift.....                                                              | 102 |

|        |                                                                                               |     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.3.3 | Konsekvenser under byggnad och avveckling .....                                               | 104 |
| 10.3.4 | Sammantagna konsekvenser.....                                                                 | 104 |
| 10.3.5 | Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser.....                                       | 105 |
| 10.3.6 | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av<br>konsekvensernas betydelse..... | 105 |
| 11     | Ljushöghållandena .....                                                                       | 108 |
| 11.1   | Beskrivning av nuläget .....                                                                  | 108 |
| 11.2   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen .....                                                | 108 |
| 11.2.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                              | 108 |
| 11.2.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                          | 108 |
| 11.2.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                      | 109 |
| 11.2.4 | Kriterierna för betydande konsekvenser.....                                                   | 109 |
| 11.3   | Konsekvensbedömningen .....                                                                   | 110 |
| 11.3.1 | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                                         | 110 |
| 11.3.2 | Konsekvenser under drift.....                                                                 | 111 |
| 11.3.3 | Konsekvenser under byggnad och avveckling .....                                               | 112 |
| 11.3.4 | Sammantagna konsekvenser.....                                                                 | 112 |
| 11.3.5 | Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser.....                                       | 114 |
| 11.3.6 | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av<br>konsekvensernas betydelse..... | 114 |
| 12     | Landskap och kulturmiljö.....                                                                 | 116 |
| 12.1   | Beskrivning av nuläget .....                                                                  | 116 |
| 12.1.1 | Värdefulla landskap och kulturmiljöer .....                                                   | 118 |
| 12.2   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen .....                                                | 124 |
| 12.2.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                              | 124 |
| 12.2.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                          | 126 |
| 12.2.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                      | 130 |
| 12.2.4 | Kriterierna för betydande konsekvenser.....                                                   | 130 |
| 12.3   | Konsekvensbedömningen .....                                                                   | 132 |
| 12.3.1 | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                                         | 132 |
| 12.3.2 | Konsekvenser under drift.....                                                                 | 132 |
| 12.3.3 | Konsekvenser under byggnad och avveckling .....                                               | 147 |
| 12.3.4 | Sammantagna konsekvenser.....                                                                 | 147 |
| 12.3.5 | Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser.....                                       | 148 |
| 12.3.6 | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av<br>konsekvensernas betydelse..... | 149 |
| 13     | Arkeologiskt kulturarv .....                                                                  | 151 |
| 13.1   | Beskrivning av nuläget .....                                                                  | 151 |
| 13.2   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen .....                                                | 151 |
| 13.2.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                              | 151 |
| 13.2.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                          | 154 |
| 13.2.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                      | 154 |
| 13.2.4 | Kriterierna för betydande konsekvenser.....                                                   | 154 |
| 13.3   | Konsekvensbedömningen .....                                                                   | 154 |
| 13.3.1 | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                                         | 154 |
| 13.3.2 | Projektets konsekvenser.....                                                                  | 154 |
| 13.3.3 | Sammantagna konsekvenser.....                                                                 | 157 |
| 13.3.4 | Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser.....                                       | 157 |

|        |                                                                                            |     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 13.3.5 | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse..... | 157 |
| 14     | Trafik.....                                                                                | 158 |
| 14.1   | Beskrivning av nuläget .....                                                               | 159 |
| 14.2   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen .....                                             | 160 |
| 14.2.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                           | 160 |
| 14.2.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                       | 163 |
| 14.2.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                   | 164 |
| 14.2.4 | Kriterierna för betydande konsekvenser.....                                                | 164 |
| 14.3   | Konsekvensbedömningen .....                                                                | 166 |
| 14.3.1 | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                                      | 166 |
| 14.3.2 | Konsekvenser under drift.....                                                              | 167 |
| 14.3.3 | Konsekvenser under byggnad och avveckling .....                                            | 167 |
| 14.3.4 | Sammantagna konsekvenser.....                                                              | 171 |
| 14.3.5 | Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser.....                                    | 172 |
| 14.3.6 | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse..... | 172 |
| 15     | Jordmån och berggrund.....                                                                 | 174 |
| 15.1   | Beskrivning av nuläget .....                                                               | 174 |
| 15.2   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen .....                                             | 177 |
| 15.2.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                           | 177 |
| 15.2.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                       | 178 |
| 15.2.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                   | 178 |
| 15.2.4 | Kriterierna för betydande konsekvenser.....                                                | 178 |
| 15.3   | Konsekvensbedömningen .....                                                                | 180 |
| 15.3.1 | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                                      | 180 |
| 15.3.2 | Konsekvenser under drift.....                                                              | 180 |
| 15.3.3 | Konsekvenser under byggnad och avveckling .....                                            | 180 |
| 15.3.4 | Sammantagna konsekvenser.....                                                              | 181 |
| 15.3.5 | Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser.....                                    | 181 |
| 15.3.6 | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse..... | 181 |
| 16     | Grundvatten .....                                                                          | 183 |
| 16.1   | Beskrivning av nuläget .....                                                               | 183 |
| 16.2   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen .....                                             | 185 |
| 16.2.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                           | 185 |
| 16.2.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                       | 186 |
| 16.2.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                   | 186 |
| 16.2.4 | Kriterierna för betydande konsekvenser.....                                                | 186 |
| 16.3   | Konsekvensbedömningen .....                                                                | 187 |
| 16.3.1 | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                                      | 187 |
| 16.3.2 | Konsekvenser under drift.....                                                              | 187 |
| 16.3.3 | Konsekvenser under byggnad och avveckling .....                                            | 188 |
| 16.3.4 | Sammantagna konsekvenser.....                                                              | 189 |
| 16.3.5 | Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser.....                                    | 189 |
| 16.3.6 | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse..... | 190 |
| 17     | Ytvatten och fiskbestånd .....                                                             | 192 |

|        |                                                                                                |     |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 17.1   | Beskrivning av nuläget .....                                                                   | 192 |
| 17.2   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen .....                                                 | 195 |
| 17.2.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                               | 195 |
| 17.2.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                           | 195 |
| 17.2.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                       | 196 |
| 17.2.4 | Kriterierna för betydande konsekvenser .....                                                   | 196 |
| 17.3   | Konsekvensbedömningen .....                                                                    | 199 |
| 17.3.1 | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                                          | 199 |
| 17.3.2 | Konsekvenser under drift .....                                                                 | 199 |
| 17.3.3 | Konsekvenser under byggnad och avveckling .....                                                | 200 |
| 17.3.4 | Sammantagna konsekvenser .....                                                                 | 200 |
| 17.3.5 | Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser .....                                       | 201 |
| 17.3.6 | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av<br>konsekvensernas betydelse ..... | 201 |
| 18     | Växtlighet och naturtyper .....                                                                | 203 |
| 18.1   | Beskrivning av nuläget .....                                                                   | 203 |
| 18.2   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen .....                                                 | 205 |
| 18.2.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                               | 205 |
| 18.2.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                           | 205 |
| 18.2.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                       | 207 |
| 18.2.4 | Kriterier för bedömning av konsekvensernas betydelse .....                                     | 207 |
| 18.3   | Konsekvensbedömningen .....                                                                    | 208 |
| 18.3.1 | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                                          | 209 |
| 18.3.2 | Konsekvenser under drift .....                                                                 | 209 |
| 18.3.1 | Konsekvenser under byggnad och avveckling .....                                                | 209 |
| 18.3.2 | Sammantagna konsekvenser .....                                                                 | 225 |
| 18.3.3 | Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser .....                                       | 226 |
| 18.3.4 | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av<br>konsekvensernas betydelse ..... | 227 |
| 19     | Fåglar .....                                                                                   | 229 |
| 19.1   | Beskrivning av nuläget .....                                                                   | 229 |
| 19.1.1 | Häckande fåglar .....                                                                          | 230 |
| 19.1.2 | Flyttfåglar .....                                                                              | 231 |
| 19.2   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen .....                                                 | 235 |
| 19.2.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                               | 235 |
| 19.2.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                           | 236 |
| 19.2.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                       | 243 |
| 19.2.4 | Kriterierna för betydande konsekvenser .....                                                   | 243 |
| 19.3   | Konsekvensbedömningen .....                                                                    | 245 |
| 19.3.1 | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                                          | 245 |
| 19.3.2 | Konsekvenser under drift .....                                                                 | 245 |
| 19.3.3 | Konsekvenser under byggnad och avveckling .....                                                | 247 |
| 19.3.4 | Sammantagna konsekvenser .....                                                                 | 248 |
| 19.3.5 | Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser .....                                       | 251 |
| 19.3.6 | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av<br>konsekvensernas betydelse ..... | 252 |
| 20     | Direktivarter och annan fauna .....                                                            | 255 |
| 20.1   | Beskrivning av nuläget .....                                                                   | 255 |
| 20.1.1 | Stora rovdjur .....                                                                            | 255 |



|        |                                                                                               |     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 20.1.2 | Flygekorre .....                                                                              | 257 |
| 20.1.3 | Åkergröda .....                                                                               | 258 |
| 20.1.4 | Fladdermöss.....                                                                              | 258 |
| 20.1.5 | Viltarter .....                                                                               | 259 |
| 20.2   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen .....                                                | 259 |
| 20.2.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                              | 259 |
| 20.2.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                          | 260 |
| 20.2.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                      | 265 |
| 20.2.4 | Kriterierna för betydande konsekvenser.....                                                   | 267 |
| 20.3   | Konsekvensbedömningen .....                                                                   | 269 |
| 20.3.1 | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                                         | 269 |
| 20.3.2 | Konsekvenser under drift.....                                                                 | 269 |
| 20.3.3 | Konsekvenser under byggnad och avveckling .....                                               | 270 |
| 20.3.4 | Sammantagna konsekvenser.....                                                                 | 272 |
| 20.3.5 | Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser.....                                       | 272 |
| 20.3.6 | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av<br>konsekvensernas betydelse..... | 273 |
| 21     | Natura-områden och andra naturskyddsområden .....                                             | 276 |
| 21.1   | Beskrivning av nuläget .....                                                                  | 276 |
| 21.1.1 | Andra naturskyddsområden .....                                                                | 276 |
| 21.1.2 | Områden som hör till myrskyddsprogrammet .....                                                | 276 |
| 21.1.3 | IBA- och FINIBA-områden.....                                                                  | 278 |
| 21.2   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen .....                                                | 279 |
| 21.2.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                              | 279 |
| 21.2.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                          | 279 |
| 21.2.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                      | 280 |
| 21.2.4 | Kriterierna för betydande konsekvenser.....                                                   | 280 |
| 21.3   | Konsekvensbedömningen .....                                                                   | 282 |
| 21.3.1 | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                                         | 282 |
| 21.3.2 | Konsekvenser under drift.....                                                                 | 282 |
| 21.3.3 | Konsekvenser under byggnad och avveckling .....                                               | 283 |
| 21.3.4 | Sammantagna konsekvenser.....                                                                 | 283 |
| 21.3.5 | Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser.....                                       | 283 |
| 21.3.6 | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av<br>konsekvensernas betydelse..... | 284 |
| 22     | Människans levnadsförhållanden och trivsel .....                                              | 286 |
| 22.1   | Beskrivning av nuläget .....                                                                  | 286 |
| 22.1.1 | Boende och befolkning .....                                                                   | 286 |
| 22.1.2 | Rekreationsverksamhet på området .....                                                        | 289 |
| 22.2   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen .....                                                | 289 |
| 22.2.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                              | 289 |
| 22.2.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                          | 290 |
| 22.2.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                      | 291 |
| 22.2.4 | Kriterierna för betydande konsekvenser.....                                                   | 292 |
| 22.3   | Växelverkan med invånare och deltagande .....                                                 | 294 |
| 22.3.1 | Offentliga tillställningar.....                                                               | 294 |
| 22.3.2 | Skriftliga utlåtanden.....                                                                    | 294 |
| 22.3.3 | Invånarenkäten .....                                                                          | 294 |
| 22.4   | Konsekvensbedömningen .....                                                                   | 295 |
| 22.4.1 | Projektet genomförs inte (ALT0) .....                                                         | 295 |

|        |                                                                                                 |     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 22.4.2 | Konsekvenser under byggnad och avveckling .....                                                 | 300 |
| 22.4.3 | Sammantagna konsekvenser.....                                                                   | 300 |
| 22.4.4 | Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser.....                                         | 302 |
| 22.4.5 | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse.....                   | 302 |
| 23     | Kommunikationer, Försvarsmaktens verksamhet och radar.....                                      | 305 |
| 23.1   | Beskrivning av nuläget .....                                                                    | 305 |
| 23.2   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen.....                                                   | 306 |
| 23.2.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                                | 306 |
| 23.2.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                            | 306 |
| 23.2.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                        | 307 |
| 23.3   | Konsekvensbedömningen .....                                                                     | 307 |
| 23.3.1 | Konsekvenser under drift.....                                                                   | 307 |
| 23.3.2 | Sammantagna konsekvenser.....                                                                   | 308 |
| 23.3.3 | Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser.....                                         | 308 |
| 23.3.4 | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse.....      | 308 |
| 24     | Konsekvenser för den allmänna säkerheten och bedömning av projektets miljörisker .....          | 309 |
| 24.1   | Förverkligandet av konsekvensbedömningen.....                                                   | 309 |
| 24.1.1 | Identifierade konsekvenser .....                                                                | 309 |
| 24.1.2 | Källdata och bedömningsmetoder .....                                                            | 309 |
| 24.1.3 | Osäkerhetsfaktorer .....                                                                        | 309 |
| 24.2   | Konsekvensbedömningen .....                                                                     | 309 |
| 24.2.1 | Allmän säkerhet.....                                                                            | 309 |
| 24.2.2 | Säkerhetsrisker på byggnadsplatsen .....                                                        | 310 |
| 24.2.3 | Olje- och kemikalieläckage.....                                                                 | 310 |
| 24.2.4 | Isbildning på rotorbladen vintertid .....                                                       | 310 |
| 24.2.5 | Eldsvåda.....                                                                                   | 311 |
| 24.2.6 | Haverier .....                                                                                  | 311 |
| 24.2.7 | Luftkvalitet .....                                                                              | 311 |
| 24.2.8 | Risker efter driften .....                                                                      | 312 |
| 24.2.9 | Förebyggande och lindring av risker.....                                                        | 312 |
| 24.3   | Sammanfattning av säkerhets- och miljörisker förknippade med projektet.....                     | 312 |
| 25     | Sammantagna konsekvenser .....                                                                  | 313 |
| 25.1   | Granskningsmetod för sammantagna konsekvenser .....                                             | 313 |
| 25.2   | Övriga projekt.....                                                                             | 313 |
| 25.2.1 | Förnybar energi-projekt.....                                                                    | 313 |
| 25.2.2 | Elöverföring .....                                                                              | 315 |
| 25.2.3 | Andra projekt och planer .....                                                                  | 316 |
| 25.3   | Sammanfattning av de sammantagna konsekvenserna.....                                            | 316 |
| 26     | Förebyggande och lindring av skadliga konsekvenser .....                                        | 321 |
| 27     | Uppföljning av konsekvenserna och förslag till uppföljningsprogram för miljökonsekvenserna..... | 326 |
| 27.1   | Fåglar .....                                                                                    | 326 |
| 27.2   | Buller .....                                                                                    | 327 |

|      |                                                                                                |     |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 27.3 | Flimmer.....                                                                                   | 327 |
| 27.4 | Övrig uppföljning .....                                                                        | 327 |
| 28   | Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av<br>konsekvensernas betydelse ..... | 328 |
| 29   | Källförteckning .....                                                                          | 336 |

**Bilagor:**

1. Bilaga 1. Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande om miljökonsekvensbedömningsprogrammet
2. Bilaga 2. Bullermodelleringsrapport
3. Bilaga 3. Flimmermodelleringsrapport
4. Bilaga 4. Synlighetsanalysrapport
5. Bilaga 5. Fotomontagerapport
6. Bilaga 6. Tidigare fotomontage och synlighetsanalysrapport
7. Bilaga 7. Invånarenkättrapport
8. Bilaga 8. Natura-bedömning för Paljakanneva-Åkantmossen
9. Bilaga 9. Kollisionsmodelleringsrapport för havsörn (sekretessbelagd)
10. Bilaga 10. Snöspårsutredningsrapport
11. Bilaga 11. Uggleutredningsrapport (sekretessbelagd)
12. Bilaga 12. Rovdjursutredningsrapport
13. Bilaga 13. Åkergrodaöutredningsrapport
14. Bilaga 14. Skogshönsfågelsutredningsrapport
15. Bilaga 15. Fladdermössutredningsrapport
16. Bilaga 16. Flygekorreutredningsrapport
17. Bilaga 17. Dagrovfågelutredningsrapport, sommar (sekretessbelagd)
18. Bilaga 18. Vårflyttfågelutredningsrapport
19. Bilaga 19. Dagrovfågelutredningsrapport, höst (sekretessbelagd)
20. Bilaga 20. Rapport om utredningen av häckande fåglar
21. Bilaga 21. Höstflyttfågelutredningsrapport
22. Bilaga 22. Utredningsrapport för växtlighet och naturtyper

## **Förord**

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB-beskrivning) är en del av miljökonsekvensbedömningen för Storbötet 2-vindkraftprojektet. Miljökonsekvensbeskrivningen har uppgjorts av Sitowise Oy på uppdrag av Storbötet 2 Vind Ab (NEOEN Renewables Finland och PROKON Wind Energy Finland Oy). MKB-bedömningarna är uppgjorda på finska och översatta till svenska.

## Kontaktinformation

### Projektansvarig:

Storbötet Vind 2 Ab  
c/o NEOEN Renewables Finland  
Oy  
Mikaelsgatan 7  
00100 HELSINGFORS  
<https://finland.neoen.com/fi/>



Projektchefer  
Janine af Klintberg  
tel. +358 44 786 6723  
e-post:  
[janine.afklintberg@neoen.com](mailto:janine.afklintberg@neoen.com)

Gustav Nygård  
tel. +358 50 375 9422  
e-post:  
[G.Nygard@prokon.net](mailto:G.Nygard@prokon.net)

### MKB-konsult:

Sitowise Oy  
Linnoitustie 6,  
02600 Espoo  
<https://www.sitowise.com/fi>

Projektchef  
Petra Tallberg  
tel. +358 44 427 9616  
e-post:  
[petra.tallberg@sitowise.com](mailto:petra.tallberg@sitowise.com)

### Kontaktmyndighet:

NTM-centralen i Södra Österbot-  
ten  
PB 262 (Wolffskavägen 35)  
65101 VASA  
[www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi)  
[kirjaamo@ely-keskus.fi](mailto:kirjaamo@ely-keskus.fi)



Kontaktperson:  
Isla Hämläinen  
tel. +358 295 027 151  
e-post:  
[isla.hamalainen@ely-keskus.fi](mailto:isla.hamalainen@ely-keskus.fi)

| <b>Begrepp och förkortningar</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CO<sub>2</sub></b>               | Koldioxid                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>CO<sub>2</sub>-ekv</b>           | Koldioxidekvivalent. Beskriver de sammanlagda klimatkonsekvenserna av antropogena växthusgasutsläpp. Andra klimatgaser har omvandlat till att motsvara koldioxidutsläppens konsekvenser. Enhet ton (t) eller kiloton (kt).                                                                                              |
| <b>dB</b>                           | Decibel, enhet för ljudtryck, logaritmisk skala. En ökning på 10 dB innebär att ljudtrycksnivån ökar 10 gånger.                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Delgeneralplanens planområde</b> | Området för vilket plankonsulten tillsammans med vindkraftsaktören och kommunen gör upp vindkraftverksprojektets delgeneralplan                                                                                                                                                                                         |
| <b>DIR</b>                          | EU:s direktivart                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Elstation</b>                    | Elstationen behövs för att ansluta kraftverken till elnätet. Elstationen kan vara ett kopplingsverk som förbinder ledningar på samma spänningsnivå eller en transformatorstation för olika spänningsnivåer. Transformatorstationen innefattar en eller flera transformatorer där spänningen omvandlas till önskad nivå. |
| <b>EN</b>                           | Starkt hotad art                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>fbv</b>                          | Förbindelseväg                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>FINIBA</b>                       | Finlands viktiga fågelområden (Finnish Important Bird Areas)                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Hh</b>                           | Hub height, navhöjd. Höjd över markytan på vilken rotorns nav och vindkraftsmaskineriet befinner sig.                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>IBA</b>                          | Internationellt viktiga fågelområden (Important Bird and Biodiversity Areas)                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>KHO</b>                          | Högsta förvaltningsdomstolen (Korkein hallinto-oikeus)                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>kW</b>                           | Kilowatt, effektenhet                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>kWh</b>                          | Kilowattimme, energienhet                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>kV</b>                           | Kilovolt, spänningseenhet (används för spänning och elektrisk potential)                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>kvl</b>                          | Det genomsnittliga antalet fordon per dygn                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>LC</b>                           | Livskraftig art                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LWA</b>                          | Uppskattad totaleffekt för ett kraftverk                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>MAALI-område</b>                 | Viktiga fågelområden på landskapsnivå                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>MKB</b>                          | Miljökonsekvensbedömning (MKB) är förfarandet enligt lagen och förordningen om MKB där man identifierar, bedömer och beskriver de betydande miljökonsekvenser som vissa projekt kan antas medföra.                                                                                                                      |
| <b>MKB-program</b>                  | Program för miljökonsekvensbedömning                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>MKB-beskrivning</b>              | Miljökonsekvensbeskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>MW</b>                           | Megawatt, effektenhet. 1 MW = 1000 kW                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>MWh</b>                          | Megawattimme, energienhet. 1 MWh = 1000 kWh                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>möh</b>                          | meter över havet                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>NT</b>                           | Nära hotad art                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>NTM-central</b>                  | Närings-, trafik- och miljöcentral                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>PDB</b>                          | Plan för deltagande och bedömning (i planläggningsprocessen)                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Projektområde</b>                | Området där vindkraftverk planeras (Storbötet 1 och Storbötet 2-områdena)                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Rotor</b>                        | Helheten som består av turbinens rotorblad och nacell                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>RKY</b>                          | Nationellt betydande byggd kulturmiljö                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>rgv</b>                          | Regional väg (yhdystie)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>rv</b>                           | Riksväg (valtatie)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>SAC</b>                          | Område som bör skyddas enligt EU:s habitatdirektiv                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>SPA</b>                          | Område som bör skyddas enligt EU:s fågeldirektiv                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Storbötet 1-området</b>          | Den del av Storbötet-området som ligger på Nykarlebys sida                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Storbötet 2-området</b>          | Den del av Storbötet-området som ligger på Vörås sida                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                              |                                                                                                                                                          |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Storbötet 2-projektet</b> | Projektet som detta MKB-förfarande gäller, där 7 kraftverk byggs på Storbötet 2-sidan i Vörå och ett kraftverk på Storbötet 1-området på Nykarlebys sida |
| <b>sv</b>                    | Stamväg (kantatie)                                                                                                                                       |
| <b>Turbin</b>                | En vindturbin, det vill säga en maskin som omvandlar luftens rörelse-energi till mekanisk energi.                                                        |
| <b>Vindkraftverk</b>         | En fristående vindturbin som består av rotorblad, nacell, torn och fundament                                                                             |
| <b>VU</b>                    | Hotad art                                                                                                                                                |



# Sammanfattning

## Projektet

I detta MKB-förfarande granskas en helhet där avsikten är att bygga 7 stycken maximalt 300 meter höga vindkraftverk på Storbötet 2-området i Vörå och ett högst 300 meters högt vindkraftverk på Storbötet 1-området i Nykarleby. Projektet heter Storbötet 2 och i detta ingår också kraftverket i Nykarleby: denna helhet granskas i detta MKB-förfarande. Den granskade helheten utgör en del av det större projektet Storbötets vindkraftsprojekt. Storbötets vindkraftsprojekt (cirka 1900 hektar) ligger i Nykarleby stad (ca 1470 hektar) och Vörå kommun (ca 430 hektar) cirka 8 km öster om Oravais by, öster om riksväg 8. Projektet inkluderar totalt 25 vindkraftverk, varav 18 är belägna på Nykarlebysidan (Storbötet 1) och 7 på Vöråsidan (Storbötet 2).

Hela Storbötet-projektet har genomgått MKB-förfarande åren 2013-2015, och då uppgjordes också separata vindkraftsdelgeneralplaner för delområdena i Nykarleby och Vörå. Enligt planerna är det tillåtet att bygga 18 st. 250 meter höga vindkraftverk på Nykarlebysidan och 7 st. 215 meter höga kraftverk på Vöråsidan. 17 st. 250 m höga vindkraftverk på Storbötet 1-området i Nykarleby byggdes 2023-25 och är redan i drift. Eftersom det inte fanns tillräckligt mycket anslutningskapacitet tidigare, förverkligades då ännu inte kraftverken som ingår i detta MKB-förfarande.

Kraftverken som är med i detta MKB-förfarande har giltiga bygglov enligt de ovan nämnda delgeneralplanerna (1 st. 250 m högt kraftverk i Nykarleby och 7 st 215 m höga kraftverk i Vörå). Alternativet där dessa kraftverk byggs utgör ALT0+ i detta MKB-förfarande. I alternativ ALT1 granskas situationen om dessa åtta kraftverk byggs 300 meter höga. I Vörå skulle i detta alternativ kraftverkens placering ändras och en ny delgeneralplan uppgöras. Kraftverket i Nykarleby skulle fortfarande byggas på samma plats som anvisas i planen och bygglovet.

Elektriciteten som produceras inom hela Storbötet-vindkraftsprojektets område ansluts via en luftledning till den redan byggda 110 kV-kraftledning som går genom projektområdet i nordöst-sydvästlig riktning (Farmborg-Storbötet 110 kV luftledning, planeringsnummer 4894, ägare Storbötet Vind Ab). Den externa elöverföringen ändras inte och ingår inte i detta MKB-förfarande.

Ansvariga för projektet är Storbötet Vind Ab och Storbötet Vind 2 Ab, som ägs av Neoen Renewables Finland Oy och Prokon Wind Energy Finland Oy.

## Projektets bakgrund och mål

Målet med det nuvarande regeringsprogrammet är att Finland ska bli en föregångare inom ren energi. Regeringen strävar efter att främja en effektiv energipolitik och fördubbla produktionen av ren el inom landet. I Österbottens landskapsstrategi 2022–2025 är ett av utvecklingsmålen att landskapets energisystem ska baseras på förnybar energi och att den förnybara energin ska täcka minst landskapets egna energibehov. Detta projekts mål är att öka kapaciteten för förnybar energiproduktion både på nationell och regional nivå och därmed bidra till att uppnå klimat- och energistrategins mål.

## Alternativ som bedöms

I denna miljökonsekvensbedömning (MKB) granskas två projekialternativ. I båda alternativen byggs 7+1 kraftverk. Alternativet ALT 0, det vill säga jämförelsealternativet, innebär att projektet inte genomförs och området förblir som det skogsbruksområde det nu är. I alternativ ALT0+ skulle kraftverken byggas enligt de gällande delgeneralplanerna (ett 250 m högt kraftverk i Nykarleby och sju 215 m höga kraftverk i Vörå; se tabellen nedan). I alternativ ALT1 skulle ett 300 meter högt kraftverk byggas i

Nykarleby på platsen som anges i delgeneralplanen och 7 st. 300 meter höga kraftverk byggas i Vörå på nya platser. En ny delgeneralplan skulle upprättas i Vörå.

| De granskade alternativen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ALT0</b>               | Projektet genomförs inte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>ALT0+</b>              | På området byggs 8 vindkraftverk som har giltiga bygglov. Av dessa är 7 belägna i Vörå och ett (1) i Nykarleby. Vindkraftverkens maximala höjd i Vörå är 215 meter och enhetseffekten är högst 7,2 MW. Det enskilda vindkraftverket i Nykarleby har en maximal höjd på 250 meter och en enhetseffekt på högst 7,2 MW. Kraftverkens totala effekt är högst 57,6 MW. |
| <b>ALT1</b>               | På området byggs 8 vindkraftverk, varav 7 i Vörå och ett (1) i Nykarleby. Vindkraftverkens maximala höjd är 300 meter, enhetseffekten är högst 10 MW och den totala effekten högst 80 MW.                                                                                                                                                                          |

### Beskrivning av projektområdet med omgivningar

Projektområdet används för skogsbruk. Skogarna på området är främst blandskog, med inslag av barrskog och glesare skog. På de låglänta områdena har skogarna dränerats. Det finns nationellt hotade biotoper på området. På projektområdets norra sida ligger jordbruksområden och söder om området finns omfattande våtmarksområden. De närmaste byarna är Österby och Gräggas, som ligger cirka 1,5–2 kilometer norr om projektområdet. Det finns inga byggnader på själva projektområdet. Den närmaste bebyggelsen ligger cirka 1 kilometer från projektområdet och cirka 1,7 kilometer från det närmaste kraftverket. Inom ett avstånd av två kilometer från kraftverken finns 5 permanent bebodda hus.

### Projektets konsekvenser för miljön

#### Markanvändning och samhällsstruktur

Vindkraftsprojektet har inga skadliga konsekvenser för samhällsstrukturen. Projektet ändrar inte områdets nuvarande markanvändning nämnvärt. Projektet begränsar något bostads- och fritidsbyggandet inom vindkraftverkens influensområde, men begränsar inte byggandet av nya bostäder i anslutning till befintlig bebyggelse. Förbättringen av vägnätet underlättar det ekonomiska utnyttjandet av skogarna inom projektområdet (skogsbruket). Alternativ ALT 1 kräver en ändring av den gällande delgeneralplanen i Vörå för att tillåta byggandet av högre kraftverk och undantagstillstånd för kraftverket i Nykarleby. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= liten negativ, ALT1= liten negativ.*

#### Utnyttjande av naturresurser

Genomförandet av projektet påverkar inte avsevärt möjligheten att utnyttja naturresurserna i området. Den mängd jordmaterial som krävs för projektets konstruktion samt omfattningen av de områden som inte längre kan användas för skogsbruk som en följd av projektet är inte så stor att den skulle påverka möjligheten för andra att utnyttja motsvarande naturresurser. Genomförandet av projektet begränsar till exempel möjligheten till att marktäkt på kraftverksområdena, men inga särskilt sällsynta naturresurser har identifierats som inte skulle kunna utnyttjas som en följd av projektet. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= liten negativ, ALT1= liten negativ.*

#### Klimat och luftkvalitet

Projektets konsekvenser för klimatet och bromsandet av klimatförändringen är betydande och positiva eftersom projektet ersätter alternativ elproduktion. Projektet sänker den genomsnittliga nationella utsläppskoefficienten och ökar produktionen av förnybar energi, vilket främjar uppnåendet av nationella och regionala utsläppsmål.

Negativa klimatkonsekvenser under projektets livscykel uppstår vid framställningen och transporten av råvaror och komponenter, installation, användning, nedmontering och slutanvändning. Dessutom uppstår negativa klimatkonsekvenser när skogens och jordmånens kolförråd och kolsänkor minskar på grund av byggandet. Kompenseringsperioden för de negativa klimatkonsekvenserna är maximalt fem år.

När det gäller luftkvalitet kan stenmaterialbrytning och krossning under byggnadstiden samt transporter relaterade till projektet orsaka tillfälligt dammande inom projektområdet. Projektet har inga försämrade konsekvenser för luftkvaliteten under drift. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= positiv, ALT1= positiv.*

### **Ljudlandskapet**

Bullret under byggnads- och rivningsfasen är kortvarigt, lokalt och impulsivt och som helhet är konsekvenserna små. Båda alternativen i projektet ökar bullerbelastningen under produktionsfasen endast måttligt för de närmaste störningskänsliga objekten. Bullret under drift överstiger inte riktvärdet på 40 dBA enligt statsrådets förordning, och inte heller åtgärdsgränserna för lågfrekvent buller enligt social- och hälsovårdsministeriets föreskrifter om boendemiljö vid bostads- eller fritidsbyggnader. Ljudlandskapet i och i närheten av projektområdet försämras dock, vilket påverkar områdets trivsel. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= liten negativ, ALT1= liten negativ.*

### **Ljuförhållanden**

Projektets skugg- och flimmerkonsekvenser ligger under riktvärdena, också när det gäller sammantagna konsekvenser. De sammantagna konsekvenserna med andra projekt är måttliga i båda projektalternativen. Också då andra produktionsområden i närheten tas i beaktande ökar i praktiken inte skugg- och flimmerbelastningen vid bostads- och fritidsbyggnader nära projektområdet. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= liten negativ, ALT1= liten negativ.*

### **Landskap och kulturmiljö**

Projektet har inga konsekvenser för kulturbiotoperna.

Inom projektområdet och dess omedelbara närhet (0–2 km) är kraftverken inte belägna på bergsklippor men dock placerade vid kanten av åkrar på de högsta punkterna i området. Förändringen i området är på sina ställen mycket stor, men eftersom skogstäckningen mildrar konsekvenserna är förändringen stor och negativ.

I närområdet (2–10 km) finns mycket bebyggelse, men landskapet har också starka produktionslandskapsdrag: vindkraftverk, jordbruk och skogsbruk. Enligt försiktighetsprincipen är förändringen fortfarande stor, eftersom kraftverken framträder ganska dominerande i miljön.

På det yttre influensområdet (10–20 km) är förändringens storlek måttlig, eftersom landskapets andra element börjar dra betraktarens uppmärksamhet från vindkraftverken. Värdeområdena på området höjer inte känsligheten i betydande mån, eftersom stora helheter i grunden klarar förändringar väl, och landskapsbilden redan på många ställen innefattar lager som uppstått under olika tidsperioder och produktionslandskapsdrag.

På fjärrinfluensområdet (20–30 km) är förändringen liten, eftersom vindkraftverken på många ställen framträder endast mycket ytligt i landskapsbilden.

Båda alternativen förändrar landskapsbilden, men på den granskningsnoggrannhetsnivå som används i MKB:n är förändringarna likartade. Skillnaderna i kraftverkens höjd förändrar kraftverkets storlek och placering i landskapsbilden och synlighetsområdena är något olika. Viktigt är särskilt existensen av Storbötet 1-projektet: Förändringen i landskapsbilden i vissa riktningar har redan inträffat. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= måttliga negativa, ALT1= måttliga negativa.*

### **Arkeologiskt kulturarv**

Enligt Museiverkets fornminnesregister och undersökningen som genomfördes på Storbötet-området år 2013 finns det sex kända fornlämningar på Storbötet 2-området och tre på Storbötet 1-området. Av dessa bedöms projektet inte ha några konsekvenser för några andra än potentiellt för Björnstensberget 2. Fornlämningen ifråga består av fynd som ligger på båda sidor om en befintlig väg. Vägen skall förbättras i projektet, men konsekvenserna bedöms små eftersom konsekvenserna skulle begränsas till fornlämningens ytterkanter. Eventuella skador kan förebyggas genom att markera fornlämningen i terrängen och utföra nödvändigt vägförbättringsarbete så varsamt som möjligt. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= liten negativ, ALT1= liten negativ.*

### **Trafik**

Trafiken under vindkraftsområdets drift består huvudsakligen av underhållsarbeten. Eftersom underhållstrafiken är begränsad har den inga betydande konsekvenser för trafikens smidighet och säkerhet. Projektets konsekvenser för trafiken märks främst under byggskedet (och rivningsskedet) och är därför kortvariga och tillfälliga. Under byggtiden är ökningen av trafikmängder och tung trafik på grund av projektet liten eller måttlig. Trafiken under byggtiden påverkar i begränsad omfattning följande faktorer negativt: trafiksäkerhet och upplevd säkerhet, förhållanden för gång- eller cykeltrafik, trafikens smidighet och restider. Konsekvenserna sträcker sig huvudsakligen till projektområdets närmiljö. Projektet har inga konsekvenser för flyg- eller järnvägstrafik. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= liten negativ, ALT1= liten negativ.*

### **Jordmån och berggrund**

I området finns inga värdefulla geologiska jord- eller bergartsformationer, och det bedöms inte förekomma särskilt värdefulla mineraler där. Vindkraftverken och annan infrastruktur förväntas inte påverka jord- och berggrunden. Projektets totala konsekvenser för jordmån och berggrund bedöms vara liten och negativ. Konsekvenserna är begränsade till byggtiden. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= liten negativ, ALT1= liten negativ.*

### **Grundvatten**

Det finns inga klassificerade grundvattenområden eller kända grundvattentäkter inom projektområdet. Projektet har inga konsekvenser för grundvattenbruk, men byggåtgärder kan orsaka tillfällig grumling av det lokala grundvattnet inom projektområdet. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= liten negativ, ALT1= liten negativ.*

### **Ytvatten och fiskbestånd**

För ytvattnets och fiskbeståndens del är skillnaderna mellan projekialternativen mycket små och beror på det något större markanvändningsbehovet för de större kraftverken. Båda projekialternativen medför små negativa ytvattenkonsekvenser som riktas mot diken belägna inom och i direkt närhet av projektområdet (belastning av partiklar och näringsämnen). Konsekvenserna är främst begränsade till byggtiden och övergående. Vindkraftverk i drift påverkar inte ytvattnen eller fiskbestånd. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= liten negativ, ALT1= liten negativ.*

### **Växtlighet och biotoper**

Projektområdet domineras av dikade torvmarker, friska moar och bergområden. Gammal och naturlig skog finns främst i bergsskogarna. Majoriteten av områdets torvmarker är dikade, men några små kärr har undgått dikning. Inom projektområdet har man inte hittat sådana livsmiljöer som avses i 10 § kapitlet 3 i skogslagen (1093/1996), vilka är särskilt viktiga för den biologiska mångfalden, och inga biotoper eller anmärkningsvärda växtarter enligt vattenlagen eller naturvårdslagen.

Inom utredningsområdet finns 18 nationellt hotade biotoper. I alternativ ALT0+ påverkas 17 av 38 biotoper. För en av dessa bedömdes konsekvenserna vara mycket stora och för tre stora. För tre biotoper bedömdes konsekvenserna som måttliga. I alternativ ALT1 påverkas 15 av 38 biotoper. För tre av dessa bedömdes konsekvenserna som stora och för tre som måttliga. I båda alternativen var de flesta konsekvenserna små kanteffekter. I alternativ ALT0+ bedömdes konsekvenserna vara större för känsligare biotoper och mer skog röjs vid vägområdena jämfört med i alternativ ALT1. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= måttliga negativa, ALT1= liten negativ.*

### Fåglar

Det finns inga viktiga IBA/FINIBA/MAALI-fågelområden eller Natura-områden som baserar sig på fågeldirektivet (SPA-områden) inom projektets influensområde. Projektområdet och dess närmiljö ligger på de nationella huvudflyttstråken för sångsvan, sädgås och havsörn. Det finns emellertid inga viktiga rastplatser eller födoinhämningsområden av regional betydelse nära projektområdet, och fåglarna kan undvika området eftersom det inte finns hinder för detta i terrängen. Projektområdets känslighet höjs förutom av flyttfåglarna också av de rovfågelsarter som observerats på eller nära projektområdet under rovfågeluppföljningen. Arternas revir ligger dock utanför projektområdet. Enligt kollisionmodelleringen för havsörn beräknas antalet kollisioner inte vara betydande stort. Konsekvensernas betydelse för fågellivet har bedömts som måttligt negativa i båda alternativen. Projektet har måttliga sammantagna konsekvenser för häckande fåglar och flyttfåglar tillsammans med andra närliggande vindkraftverk inom följande grupper: skogshönsfåglar, rovfåglar, sångsvan, gäss, trana. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= måttliga negativa, ALT1= måttliga negativa.*

### Direktivarter och övrig fauna

Konsekvenserna för djurlivet orsakas främst av förändringar i livsmiljöer och fragmentering av skogsområden. Stora rovdjur bedömdes utsättas för måttliga negativa störningar både under byggnadsfasen och driften. Inom influensområdet finns det föröknings- och rastplatser för flygekorre och flygekorren bedömdes utsättas för måttliga negativa konsekvenser i projektet. Konsekvenserna för åkergröda var obetydliga. Bygandet av vindkraftsområdet bedömdes inte förstöra eller försämra fladdermusens föröknings- och rastplatser och konsekvenserna för fladdermöss bedöms vara små negativa. Baserat på tillgänglig information bedöms inget av projekialternativen ha sådana skadliga konsekvenser för djurlivet, inklusive arter i bilaga IV(a) till EU:s habitatdirektiv, att förekomsten av arterna på området skulle äventyras. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= måttliga negativa, ALT1= måttliga negativa.*

### Natura-områden och andra naturskyddsområden

Båda alternativen medför likartade konsekvenser under både drift-, bygg- och rivningsfas. De små skillnaderna mellan projekialternativen beror på det något större markanvändningsbehovet för de större kraftverken. Inget av alternativen påverkar hydrologin eller våtmarkstyperna på Natura-området Paljakanneva-Åkantmossen och de privata skyddsområden som finns där. Bullernivån för de delar av Natura-området som ligger närmast projektområdet överskrider inte riktvärdena för utomhusljud från vindkraftverk. I sin helhet är projektets konsekvenser som mest små negativa för Natura-området Paljakanneva-Åkantmossen och övriga naturskyddsområden påverkas inte.

Eftersom Natura-områdena per definition utgör känsliga influensområden blir projektets konsekvenser för det närmaste Natura-området enligt Imperia-metoden måttliga negativa. I praktiken bedöms dock konsekvenserna för Paljakanneva-Åkantmossens Natura-område vara som mest små negativa. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= små (måttliga) negativa, ALT1= små (måttliga) negativa.*

### **Människans levnadsförhållanden och trivsel**

I dagens läge finns det potentiellt människor som kan bli utsatta för störningar inom projektets influensområde. Störande verksamheter existerar och förändringar i miljön förekommer. Influensområdets känslighet för förändringar är måttlig. Bortsett från byggfasen hindrar inte vindkraftverken områdets rekreationsanvändning. De förändrar dock det område som används för rekreation av lokala invånare till en byggd miljö, vilket försämrar områdets trivsel för rekreation. Riktvärdena för buller- och skuggkonsekvenser överskrids inte, men ljudlandskapet inom influensområdet försämras vilket indirekt påverkar rekreatiansanvändningen.

Enligt buller- och skuggmodelleringarna bedöms ingetdera projekialternativet ha direkta hälsokonsekvenser. Även om riktvärden inte överskrids kan invånarna uppleva ljuden från vindkraftverken och skuggkonsekvenser samt landskapsförändringar som störande. Levnadsförhållanden och trivsel försämras även av oro och rädsla för konsekvenserna av buller och skuggflimmer från vindkraftverken. *Konsekvensernas betydelse: ALT0+= måttliga negativa, ALT1= måttliga negativa.*

### **Kommunikation, Försvarmaktens verksamhet, radar**

Vindkraftsprojektets konsekvenser för kommunikationsförbindelserna, radar och Försvarmaktens verksamhet är främst drifttida. Det finns inga nämnvärda skillnader mellan alternativen. Meteorologiska institutets väderradarstationer är placerade mer än 20 kilometer från vindkraftverken, så projektet påverkar inte dem. Vindkraftverkens konsekvenser för mobiltelefonnätets täckning bedöms vara små. Radio- och TV-mottagningen påverkas inte betydligt, eftersom sändningsstationerna i både Lappo och Kronoby kan utnyttjas på området.

### **Konsekvenser för den allmänna säkerheten och bedömning av miljörisker**

Vindkraftsprojektets totala konsekvenser för säkerheten bedöms som mest vara små och negativa. Projektet planeras och genomförs på ett sätt som inte medför någon fara för den allmänna säkerheten eller risk för miljöolyckor. Om ett vindkraftverk går sönder stoppas rotorn och elproduktionen automatiskt, vilket innebär att dessa situationer inte innebär säkerhetsrisker för personer som rör sig på området eller några miljörisker. Risker för olje- och kemikaliespill är mycket små i vindkraftsprojekt tack vare modern teknik, val av kemikalier (så miljövänliga produkter som möjligt) och tillräckliga underhållsåtgärder.

De enda säkerhetsriskerna för människor som rör sig på projektområdet under vindkraftverkens normala drift uppstår på vintern från isbildning på vindkraftverkens blad och därmed iskast, det vill säga is som faller från bladen. Riskerna för skador från fallande is för människor eller fordon har beräknats vara mycket små och isbildningen på kraftverken övervakas kontinuerligt.

### **Sammantagna konsekvenser**

Sammantagna konsekvenser bedöms främst uppstå med de i driftvarande vindkraftverken i Storbötet 1 och Mörknässkogen samt med de planerade projekten Vargitmossen och Dalalandet, om dessa projekt genomförs. Små negativa sammantagna konsekvenser bedöms uppstå för buller, skuggor/flimmer, landskap och kommunikationsförbindelser samt måttliga negativa sammantagna konsekvenser för fågelliv och fauna. För trafik och ytvatten kan små sammantagna konsekvenser uppstå under byggtiden om

byggnadsfasen sammanfaller med byggandet av Vargitmossens projekt. För grundvat-  
tenområdet Pensalkangan ökar också olycksrisken om båda projekten genomförs. De  
sammantagna konsekvenserna för levnadsförhållanden och trivsel bedöms vara små,  
baserat på bedömningen av konsekvenserna av buller, skuggor och landskapsföränd-  
ringar, och är huvudsakligen kopplade till förändringen av den nuvarande livsmiljön och  
landskapets karaktär. Inga betydande negativa sammantagna konsekvenser bedöms  
uppträda.

### **Tidtabell**

Projektets planering fortskrider parallellt med miljökonsekvensbedömningsförfarandet  
(MKB). Resultaten från de genomförda utredningarna utnyttjas vid planeringen av vind-  
kraftsprojektet. Placeringen av vindkraftverken och underhållsvägarna på Vörås sida  
planeras och anges i delgeneralplanen, och den slutliga placeringen fastställs senast i  
projektets bygglovsskede.

Målet för Storbötet Vindkraft 2 Ab är att genomföra projektets bygglovsprocess år  
2026, vilket skulle innebära att vindkraftsparken är i drift år 2028.

### **Alternativens genomförbarhet**

I miljökonsekvensbedömningsförfarandet identifierade inga sådana negativa conse-  
kvenser som skulle hindra genomförandet av alternativen, vilket gör att båda projekta-  
lternativen är genomförbara. Baserat på resultaten från MKB:n är skillnaderna mellan  
alternativen mycket små och rekommendationen är att det större alternativet (ALT 1)  
genomförs. Motiveringen är att alternativets positiva klimatkonsekvenser är större.

# 1 Beskrivning av projektet

## 1.1 Projektet och bedömningen

### 1.1.1 Storbötets vindkraftsprojekt

Storbötets vindkraftsprojekt ligger i Nykarleby stad (Storbötet 1) och Vörå kommun (Storbötet 2), cirka 8 km öster om Oravais by, på östra sidan av riksväg 8. Vindkraftsområdet omfattar cirka 1900 hektar och projektet består av totalt 25 vindkraftverk, varav 18 är belägna på Nykarlebys sida (Storbötet 1) och 7 på Vörås sida (Storbötet 2). På Storbötet 1-området har 17 vindkraftverk redan byggts som är i drift. Storbötet 1-området är cirka 1470 hektar stort och Storbötet 2-området cirka 430 hektar stort (Bild 1-1, Bild 1-2). Projektet drivs av Storbötet Vind Ab och Storbötet Vind 2 Ab som är gemensamt ägda av Neoen Renewables Finland Oy och Prokon Wind Energy Finland Oy.

Hela Storbötet-projektet har genomgått miljökonsekvensbedömningsförfarande (MKB) under åren 2013–2015, då separata vindkraftsdelgeneralplaner också utarbetades för områdena i Nykarleby och Vörå. Uttalandet om miljökonsekvensbedömningsförfarandet gavs av kontaktmyndigheten i enlighet med den dåvarande lagstiftningen den 20.2.2015 (Dnr EPOELY/42/07.04/2013).

Eftersom det inte fanns tillräcklig anslutningskapacitet för hela Storbötet-projektet förverkligades inte hela projektet genast, utan endast 17 kraftverk i Nykarleby (se 1.1.2).

Den elektricitet som produceras inom området kopplas via en luftledning till den redan byggda 110 kV kraftledningen som passerar genom projektområdet i nordost-sydvästlig riktning (Farmborg-Storbötet 110 kV luftledning, planeringskod 4894, ägd av Storbötet Vind Ab). Den externa elöverföringen förändras inte och ingår inte i detta miljökonsekvensbedömningsförfarande.

### 1.1.2 Storbötet 1-området

Delgeneralplanen för Storbötet 1-området i Nykarleby möjliggör byggandet av 18 stycken 250 meter höga vindkraftverk (105,4 MW). Stadsfullmäktige godkände planen den 29.8.2019, och den vann laga kraft efter överklagandeprocessen den 22.3.2022 (KHO 23144/03.04.04.16/2021). Byggandet av 17 vindkraftverk på Storbötet 1-området i Nykarleby påbörjades sommaren 2023 och vindkraftverken är i drift sedan februari 2025. Det adertonde 250 m höga vindkraftverket har ett giltigt bygglov (24-0111-R, 7,2 MW sedan augusti 2024 men kraftverket har ännu inte byggts).

### 1.1.3 Storbötet 2-området

Miljökonsekvensbedömningen och den gällande delgeneralplanen (godkänd av kommunfullmäktige den 10.9.2015) för Storbötet 2-området i Vörå möjliggör byggandet av 7 stycken 215 meter höga vindkraftverk. De senaste byggloven för vindkraftverken beviljades i juni 2024 (24-0068-R - 24-0074-R) för en total effekt på 50,4 MW. På området finns även en kraftstation med en 33/110 kV transformator, som har ett giltigt bygglov (27.10.2022, 22-0194-R).





bygglov för ett 250 meter högt kraftverk för platsen ifråga. **Projektets namn är Storbötet 2 och detta inkluderar alltså också kraftverket i Nykarleby.**

I MKB-förfarandet granskas två alternativ. Alternativ ALT0+ består av alternativet enligt de nuvarande delgeneralplanerna, där 7 kraftverk byggs på Vörås sida (maxhöjd 215 m) och ett kraftverk på Nykarlebys sida (maxhöjd 250 m). Kraftverken har giltiga bygglov. I alternativ ALT 1 uppdateras miljökonsekvensbedömningen och delgeneralplanen för Storbötet 2-området i Vörå så att det går att bygga 7 vindkraftverk med en maxhöjd på 300 meter (navhöjd cirka 200 m och rotordiameter cirka 200 m). Dessutom byggs ett 300 meter högt kraftverk på Storbötet 1-området i Nykarleby, vilket innebär att bygglov för ett kraftverk på Nykarlebys sida höjs till 300 meter, enligt preliminära planer med hjälp av undantagstillstånd.

I alternativ ALT0+ är projektets maximieffekt cirka 58 MW och i alternativ ALT 1, där den teoretiska maximala effekten per kraftverk är 10 MW, cirka 80 MW. Miljökonsekvensbedömningen inkluderar också nollalternativet ALT 0, där konsekvenserna om projektet inte genomförs bedöms. Södra Österbottens NTM-central bekräftade den 5.12.2023 på begäran att miljökonsekvensbedömningen måste uppdateras eftersom kraftverkens höjd ökas till 300 meter (Dnr EPOELY/422/2023).

## 1.2 Projektansvarig

Storbötet 2-vindkraftsprojektet drivs av företaget Storbötet Vind 2 Ab, som är gemensamt ägt av NEOEN Renewables Finland Oy och PROKON Wind Energy Finland Oy. Företaget grundades i mars 2024.

PROKON Wind Energy Finland Oy är ett energiföretag som startade sin verksamhet i Finland år 2011. Företaget producerar elektricitet med hjälp av förnybara energikällor: vind, sol och biomassa. Prokon Finland ingår i den tyska Prokon-koncernen, som är ett av Tysklands ledande företag inom vindkraftsplanering, byggande och underhåll. I Finland har Prokon över 200 vindkraftverk i produktion.

Neoen Renewables Finland Oy är ett energiföretag som utvecklar och äger sol-, vind- och batteriprojekt i Finland. i Neoen är verksamma inom alla stadier av projektens livscykler; projektutveckling, finansiering, byggande och under drift. Neoen Renewables Finland Oy ägs av sitt franska moderbolag Neoen SA, vilket grundades i Frankrike år 2008 och är verksamt i 15 länder över 4 kontinenter. Neoen SA ägs sedan 2025 av Brookfield Renewable Holdings SAS.

## 1.3 Projektets planeringsfas och tidtabell

Projektets planering fortskrider parallellt med miljökonsekvensbedömningsförfarandet (MKB). Resultaten från de genomförda utredningarna används vid planeringen av vindkraftsprojektet. Placeringen av vindkraftverken och underhållsvägarna i Vörå planeras och anges i delgeneralplanen, och den slutliga placeringen fastställs senast i samband med projektets bygglovsskede. Enligt de preliminära planerna möjliggörs byggandet av kraftverket i Nykarleby med hjälp av undantagstillståndsförfarande.

Målet är att genomföra projektets bygglovsprocess år 2026, vilket skulle innebära att vindkraftsparken är i drift år 2028.

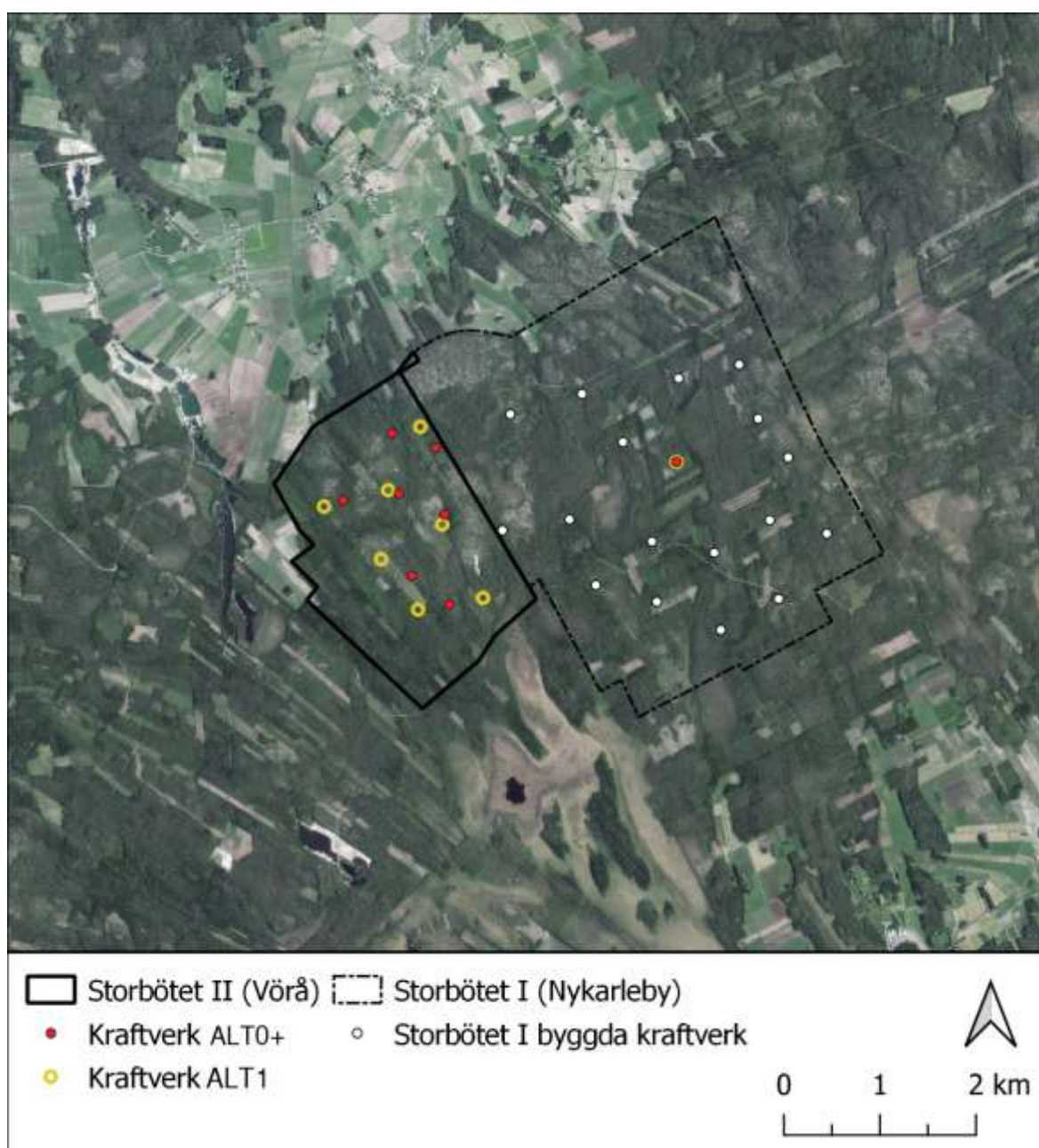


Bild 1-2. Storbötet 2-området i Vörå (till vänster) samt Storbötet 1-området i Nykarleby (till höger). De gula och röda cirklarna är kraftverken som är med i MKB-förfarandet för projektet (7 i Vörå och 1 i Nykarleby) och de grå cirklarna de existerande kraftverken i Nykarleby. Kartmaterial @Lantmäteriverket.



## 1.4 Projektets bakgrund, syfte och mål

### 1.4.1 Nationella och internationella förbindelser som rör klimatförändringen

De pågående vindkraftsprojekten i Finland påverkas av de klimatpolitiska målen som Finland har förbundit sig till genom internationella avtal. Finland är klimatpolitiskt engagerat i FN:s klimatkonvention (1994), Kyotoprotokollet (2005) och Parisavtalet (2015). Förberedelsen och genomförandet av Finlands klimat- och energipolitik styrs av de klimat- och energipolitiska målen och åtgärderna fastställda inom Europeiska unionen. Europeiska kommissionen antog den 28 november 2018 en långsiktig klimatstrategi, vars vision är en klimatneutral ekonomi till år 2050. Att nå koldioxidneutralitet för kontinenten till år 2050 är också ett av målen i EU:s program för en europeisk grön utveckling (European Green Deal), som publicerades i december 2019 (Europeiska kommissionen 2019). Bland de centrala principerna för att nå målet ingår att prioritera energieffektivitet och att utveckla energisektorn så att den huvudsakligen baserar sig på förnybara energikällor.

EU-länderna uppdaterade sina nationella energi- och klimatplaner utgående från nya klimatmål år 2023. Vid klimatkonferensen COP28 i Dubai i december 2023 konstaterades att EU syftar till att minska sina nettoväxthusgasutsläpp med minst 55 % jämfört med 1990 års nivå till år 2030 och att nå klimatneutralitet senast år 2050 (Europeiska rådet 2023). På klimatkonferensen COP29 i Baku, som hölls i november-december 2024, låg fokus på länder i utveckling. Vid konferensen godkändes ett avtal som tredubblar klimatfinansieringen från utvecklade länder till dessa jämfört med det tidigare överenskomna fram till år 2035. Mer information finns på [FN:s webbplats](#).

Petteri Orpos regerings regeringsprogram, som publicerades i juni 2023, presenterar en vision där Finland är en föregångare inom ren energi och klimatpåverkan. Till stöd för denna vision kommer en ny energi- och klimatstrategi att upprättas under regeringsperioden, med målet att nå koldioxidnegativitet. En central del av denna strategi är att främja en ren övergång och investeringar inom industrin. Regeringen strävar efter att öka andelen förnybar energi i energiproduktionen och att främja åtgärder för att utveckla fossila bränslen i el- och värmeproduktionen senast under 2030-talet. Villkoren för vindkraft förbättras, och samtidigt strävar man efter att förena vindkraftens sociala acceptans med en gynnsam miljö för investeringar.

Klimatlagen (423/2023) som trädde i kraft i juli 2022 fastställer målen och ramarna för planering av Finlands klimatpolitik och uppföljning av dess genomförande. Enligt lagens § 2 är målet att de växthusgasutsläpp till atmosfären som genereras av mänsklig aktivitet ska minska med minst 60 % till år 2030, med minst 80 % till år 2040 jämfört med 1990, och med minst 90 % till år 2050, där nivån som eftersträvas är 95 % jämfört med 1990.

I en rapport från Sitra, "Enabling cost-efficient electrification in Finland" (Sitra 2021), föreslås att över 80 % av den nya nödvändiga elproduktionskapaciteten skulle utgöras av landbaserad vindkraft, på grund av dess lägre produktionskostnader jämfört med andra kolfria produktionssätt samt tillräcklig produktionspotential. För detta krävs en förstärkning av överföringskapaciteten i Finlands stamnät, lösningar för att minska de restriktioner som Försvarsmakten har ställt på vindkraftsbyggande, samt metoder för att påskynda planerings- och tillståndprocesserna för vindkraftsprojekt.

Fram till slutet av 2024 hade totalt 1 835 vindkraftverk byggts i Finland, med en total kapacitet på 8 358 megawatt (Suomen Uusiutuivat 2025). År 2024 producerades cirka

20 TWh vindkraft. Andelen vindkraftsproducerad el av den totala elförbrukningen i Finland år 2024 var cirka 25 %.

Målet med att genomföra Storbötet 2-vindkraftsprojektet är att öka Finlands vindkraftskapacitet, samt att öka mängden energi producerad av vindkraft och därmed bidra till de klimatpolitiska målen.

#### 1.4.2 Projektets regionala betydelse och lämplighet för vindkraft

I Österbottens landskapsstrategi för 2022–2025 är ett av utvecklingsmålen att landskapet ska vara koldioxidnegativt år 2050. Då ska energisystemet baseras på förnybar energi och decentraliserade energilösningar, och andelen förnybar energi i energiproduktionen ska täcka minst landskapets egna energibehov (Österbottens förbund 2022). Enligt rapporten "Energiproduktion i Österbotten och Södra Österbotten 2050" uppfyller den uppskattade tillväxten av vindkraft de krav som allt intensivare elektrifiering av uppvärmning, industri och transport ställer.

Vindkraftsprojekt har också direkta och indirekta positiva konsekvenser för sysselsättningen och näringslivet i området och regionen, och leder till en ökning av inkomsterna från både samfunds-, kommun- och fastighetsskatt. Områdets markägare gynnas direkt av vindkraften, eftersom de får hyresintäkter från användningen av marken för vindkraftsverksamhet. Under planerings- och byggfasen påverkar vindkraftsprojektet också positivt företagen inom planerings- och byggsektorn som verkar i området, och det uppstår även andra indirekta positiva konsekvenser i området.

Meteorologiska institutet mäter vindförhållandena i Finland. Uppgifterna om vindförhållandena, som numera är platsspecifika och omfattar hela Finland, finns i Finlands vindatlas. Vindatlasen är ett hjälpmedel för att bedöma möjligheterna att producera energi med hjälp av vind (Finlands vindatlas 2024). Uppgifterna grundar sig på modelleringar av vindpotentialen som skapats med hjälp av mätresultat och uppföljning.

Vindförhållandena på projektområdet är gynnsamma för vindkraftsproduktion och den dominerande vindriktningen är från sydväst (Bild 1-3, Bild 1-4). Hur snabbt vindhastigheten ökar beror på flera faktorer, såsom terrängformer och höjdskillnader, ojämnheter i terrängen samt förändringar i lufttemperaturen. På 100 meters höjd är vindens årsmedelhastighet på Storbötets projektområde cirka 6,6 m/s, på 200 meters höjd cirka 8,0 m/s och på 300 m höjd cirka 9,0 m/s (Finlands vindatlas 2024).

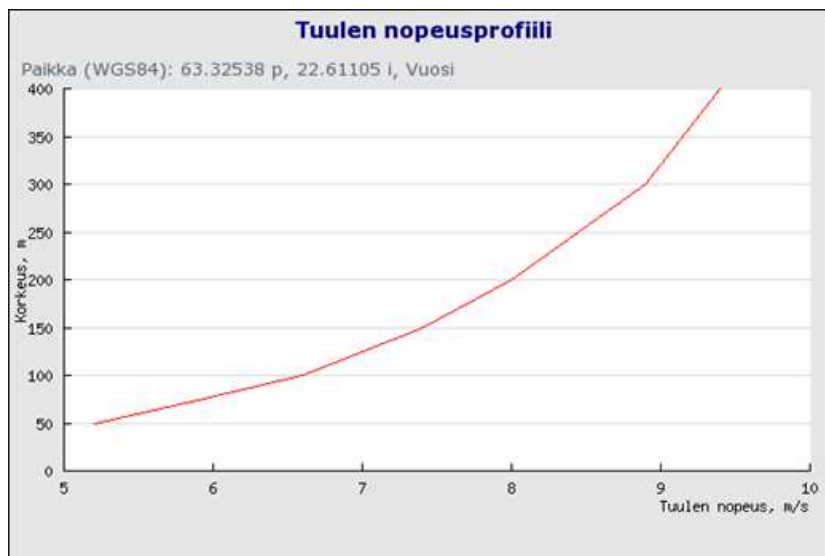


Bild 1-3. Vindhastigheten på projektområdet på olika höjder (Meteorologiska institutet 2024). Tuulen nopeusprofiili= Vindens hastighetsprofil, Paikka= plats, Vuosi =år, Korkeus= höjd.

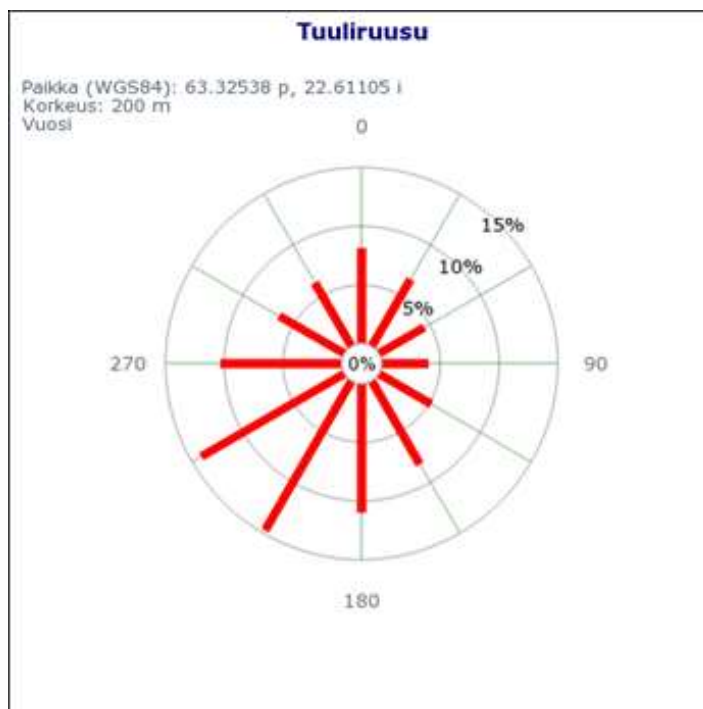


Bild 1-4. Vindriktningen på projektområdet (Meteorologiska institutet 2024). Tuuliruusu= Vindros, Paikka= plats, Vuosi =år, Korkeus= höjd.

## 2 Granskade alternativ

### 2.1 Bildandet av alternativ

I projektet planeras upp till 8 vindkraftverk. Utöver vindkraftverken kommer man på området att bygga nödvändiga anslutningsvägar, servicevägar mellan kraftverken och jordkablar mellan dem. Den externa elöverföringen har redan förverkligats, och den planerade transformatorstationen i området har ett giltigt bygglov. Dessa delar ändras inte och ingår därför inte i MKB-förfarandet.

Enligt MKB-förordningen ska miljökonsekvensbedömningen presentera projektets rimliga alternativ som är relevanta med tanke på projektet och dess specifika egenskaper, varav ett alternativ är att inte genomföra projektet, om inte ett sådant alternativ av särskilda skäl är onödigt.

Utgångspunkten för planeringen av vindkraftsprojektet har varit att projektet i grunden orsakar så lite skada som möjligt för invånarna i närområdet och miljön, men ändå är produktivt och ekonomiskt lönsamt. Vid placeringen av kraftverken har områdena med de bästa vindförhållandena valts, och placeringen tar också hänsyn till vindförhållandena så att närliggande kraftverk inte konkurrerar om vindresurserna. Placeringen av vindkraftverken har strävat efter att minimera betydande skador på miljön. Planeringen har så långt som möjligt utnyttjat befintliga vägar, beaktat områdets permanenta och fritidsbostäder, kända naturvärden samt markanvändningsformer. Under projektets gång har placeringen av kraftverken justerats baserat på informationen från utredningarna och riktlinjerna från myndigheterna för att undvika betydande skadliga konsekvenser.

I MKB-programfasen granskades endast ett genomförandealternativ (ALT1) och att inte genomföra projektet (ALT0). På grund av responsen på MKB-programmet lades alternativet ALT 0+ till, där kraftverken som finns i de nuvarande delgeneralplanerna som har giltiga bygglov granskas. De granskade alternativen och skillnaderna mellan dem beskrivs mer detaljerat nedan.

### 2.2 De granskade alternativen

Tabell 2-1. Alternativen som granskas i projektet.

| Alternativen som granskas i projektet. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ALT 0                                  | Projektet genomförs inte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ALT 0+                                 | På området byggs 8 vindkraftverk som redan tidigare har fått bygglov. Av dessa är 7 belägna i Vörå och ett (1) i Nykarleby. Vindkraftverkens maximala höjd i Vörå är 215 meter och enhetseffekten är högst 7,2 MW. Det enskilda vindkraftverket i Nykarleby har en maximal höjd på 250 meter och en enhetseffekt på högst 7,2 MW. Kraftverkens totala effekt är högst 57,6 MW. |
| ALT 1                                  | På området byggs 8 vindkraftverk, varav 7 i Vörå och ett (1) i Nykarleby. Vindkraftverkens maximala höjd är 300 meter, enhetseffekten är högst 10 MW och den totala effekten högst 80 MW.                                                                                                                                                                                      |

I miljökonsekvensbedömningsförfarandet för detta vindkraftsprojekt granskas två alternativ (ALT0+ och ALT1) samt att inte genomföra projektet (ALT0). I båda huvudalternativen (ALT0+ och ALT1) är antalet kraftverk detsamma (8). Alternativen skiljer sig åt beträffande kraftverkens effekt, höjd och placering, samt den nya väginfrastrukturen

(Bild 2-1, Bild 2-2, Tabell 2-1). Placeringen av kraftverket på Nykarlebys sida är samma i båda alternativen ALT0+ och ALT1.

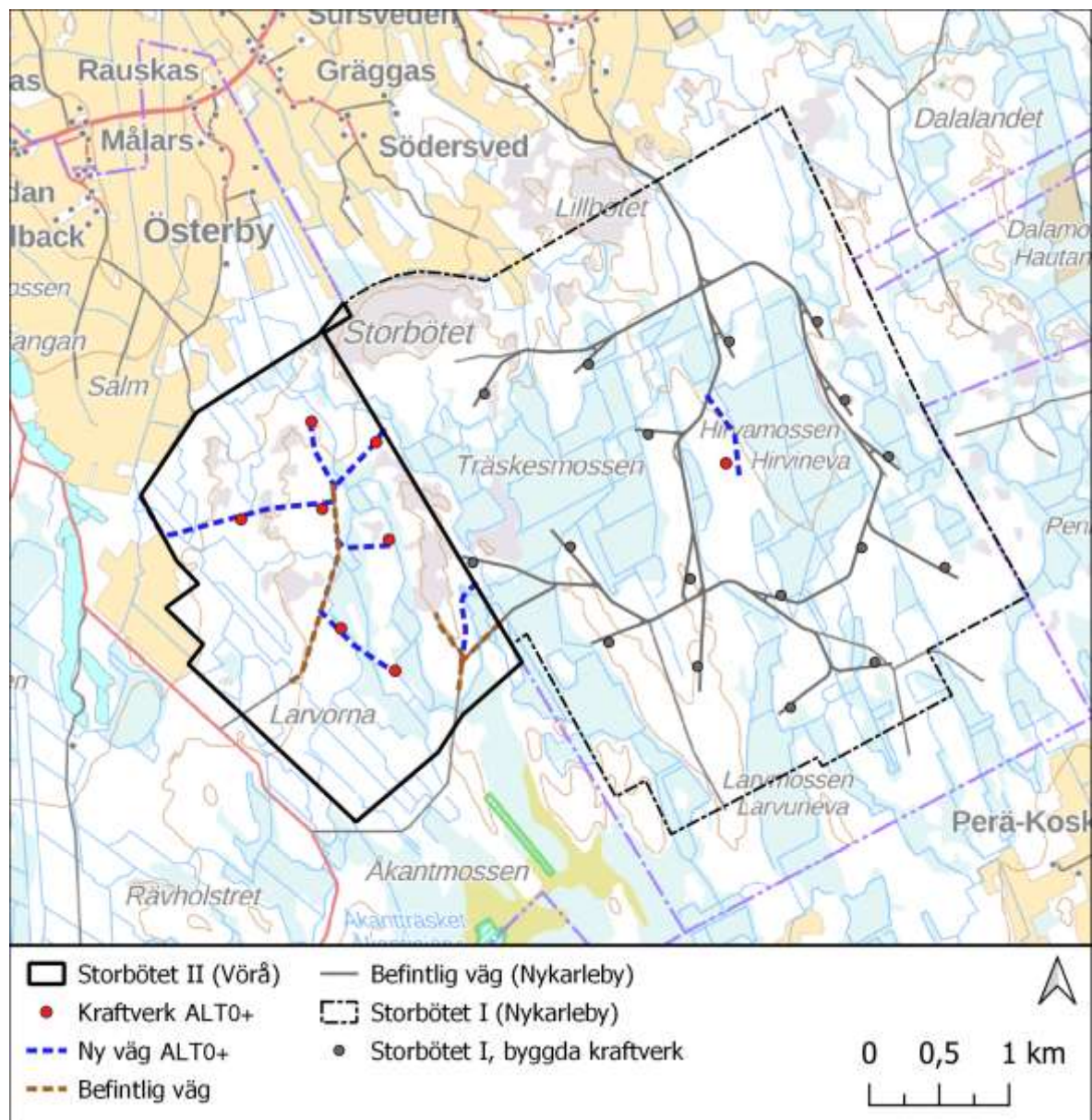


Bild 2-1. Placeringen av kraftverken och vägarna i alternativ ALT0+. Kartmaterial @Lantmäteriverket.



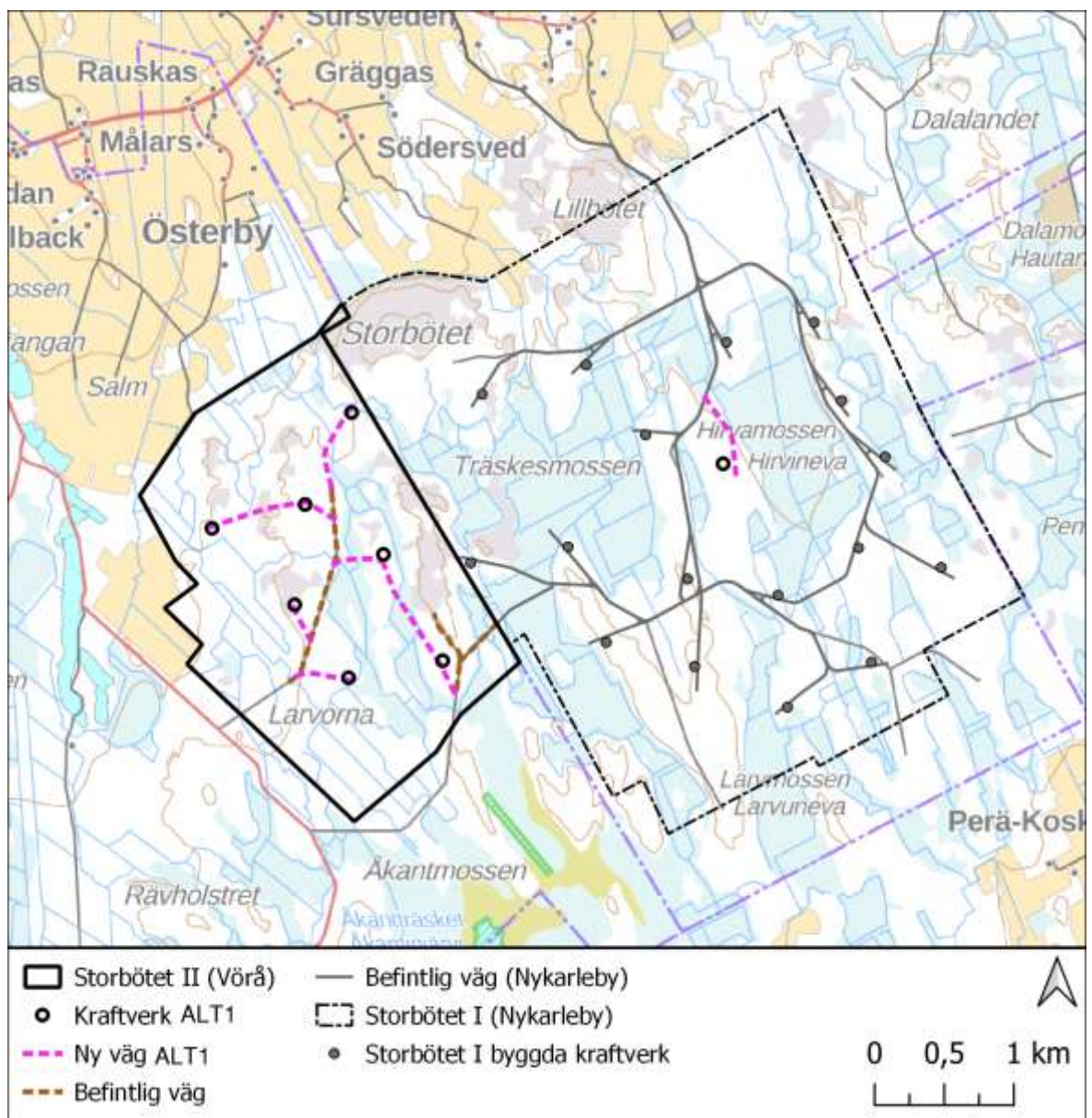


Bild 2-2. Placeringen av kraftverken och vägarna i alternativ ALT1. Kartmaterial @Lantmäteriverket.

## **3 Teknisk beskrivning av projektet**

### **3.1 Markanvändningsbehov**

Storbötet 2-området i Vörå är cirka 430 hektar stort och dessutom planeras ett kraftverk på Storbötet 1-sidan i Nykarleby. Storbötet 1-området är cirka 1470 hektar stort och där finns redan 17 kraftverk som är i drift. Avståndet mellan vindkraftverken är cirka 700–1500 meter. Skogsbruket på området kan fortsätta utom på själva byggplatserna för vindkraftverken, el-stationen och de nya servicevägarna. Rekreation och jakt är fortfarande möjliga på området. I byggfasen fälls vanligtvis trädbeståndet vid respektive kraftverk på ett cirka 1–2 hektar stort område. Under driften förblir servicevägar samt arbetsområdena (cirka 75 m x 50 m) och området som behövs för att kunna lyfta delar (ca 0,6–1 hektar) trädlösa.

### **3.2 Konstruktioner i anslutning till vindkraftsprojektet**

Vindkraftsprojektet består av högst 8 kraftverk. Till konstruktionerna hör vindkraftverken inklusive grunder, servicevägar mellan kraftverken, mellanspänningskablar (jordkablar för 20–36 kV) som förenar kraftverken, transformatorstationer samt en el-station på projektområdet.

#### **3.2.1 Vindkraftverkens konstruktioner och fundament**

Ett vindkraftverk består av ett torn, en rotor med 3 blad och ett maskinhus (Bild 3-1). För att bygga tornen används olika tekniker. Avsikten är att förverkliga projektets vindkraftstorn som slutna cylindertorn. Cylindertornen kan genomföras som stålkonstruktioner eller som en kombination av betong och stål, så kallade hybrid-torn.

Enhetseffekten för de planerade vindkraftverken är högst 10 MW. Kraftverkens planerade totalhöjd är högst 300 meter, till exempel så att kraftverkstornens navhöjd (rotorns fästpunkt) är 200 meter och bladens längd 100 meter. Under den fortsatta planeringen specificeras uppgifterna.

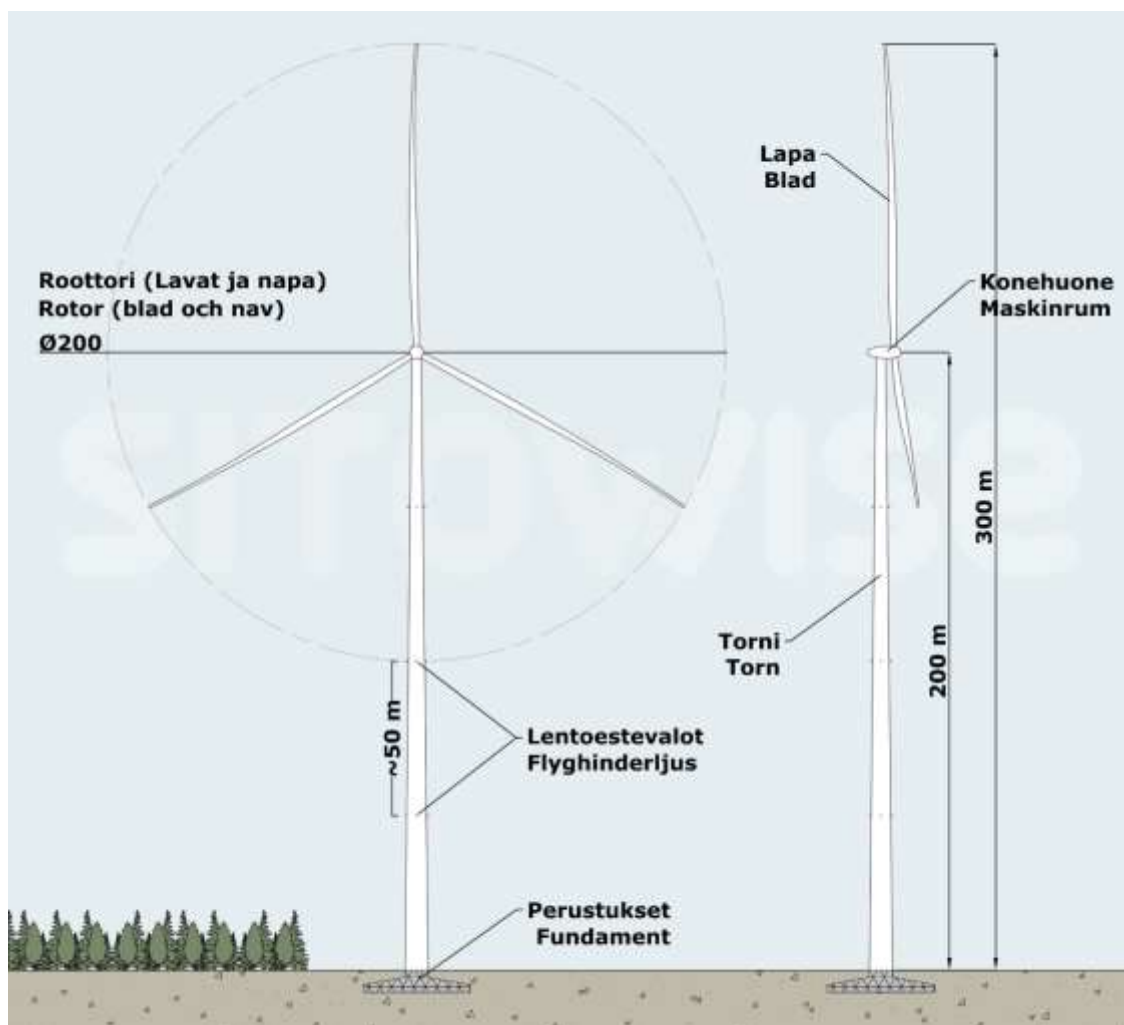


Bild 3-1. Vindkraftverkets konstruktion och riktgivande storlek.

Vindkraftverken byggs på fundament. Grundläggningssättet väljs specifikt för varje enskilt vindkraftverk enligt förhållandena på byggplatsen. Behövliga grundundersökningar görs i byggplaneringsfasen.

Alternativa grundläggningstekniker är markbunden grund av armerad betong, grund av armerad betong tillsammans med massabyte, grund av armerad betong på pålar eller bergsförankrad grund av armerad betong (Bild 3-2).

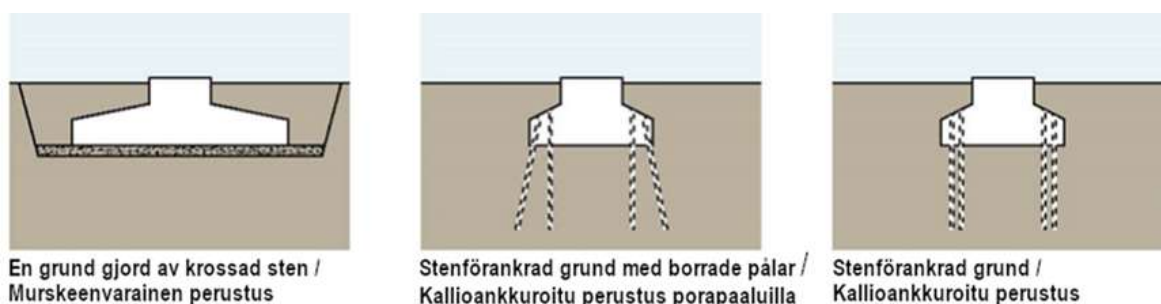


Bild 3-2. Konceptuell bild över alternativ för vindkraftverkens grundläggning.

### 3.2.2 Vägnätverket

Byggandet av vindkraftverken förutsätter att vägnätet är trafikerbart året runt. Befintliga enskilda vägar används i mån av möjlighet, men för det mesta kräver vindkraftsprojektens långa och tunga transporter nya vägförbindelser samt att de existerande vägförbindelserna förbättras. Vid dimensioneringen av kurvor och anslutningar på de nya vägar som byggs och de befintliga vägar som förbättras måste man beakta kraftverkstypen. Vindkraftverkens rotorblad transporteras ofta till platsen med över 50 meter långa specialtransporter, men bladen kan också transporteras i två delar. Då kan kurvorna vara smalare och brantare.

*Tabell 3-1. Längden på de nya vägarna som byggs i projektet i meter samt längden på de vägar som eventuellt bör förbättras.*

| Alternativ | Nya vägar | Existerande vägar som renoveras |
|------------|-----------|---------------------------------|
| ALT0+      | 4 940 m   | 2 310 m                         |
| ALT1       | 4 260 m   | 3 180 m                         |

Vid planeringen av det privata vägnätverket utnyttjas befintliga vägar, som kommer att förbättras för att passa tung trafik. Enligt preliminära uppgifter skulle de helt nya vägarnas totala längd vara cirka 4,9 km i alternativ ALT0+ och cirka 4,2 km i alternativ ALT1 (Bild 3-3, Bild 3-4; Tabell 3-1). Mellan 2,3 km (ALT0+) och 3,2 km (ALT1) vägar bör förbättras.



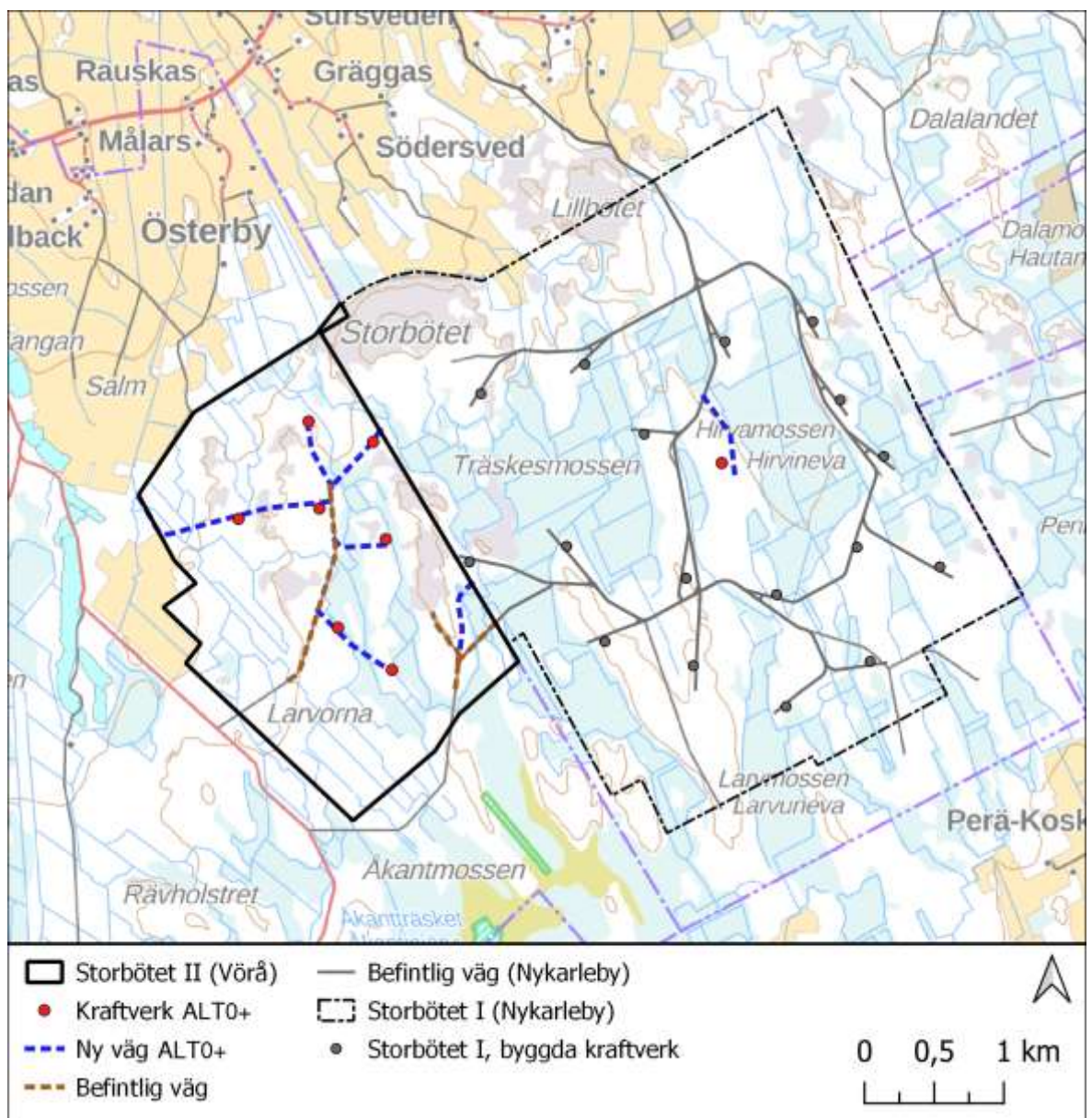


Bild 3-3. Placeringen av de nya vägarna och vägarna som eventuellt bör förbättras i projektet i alternativ ALT0+. Kartmaterial @Lantmäteriverket.

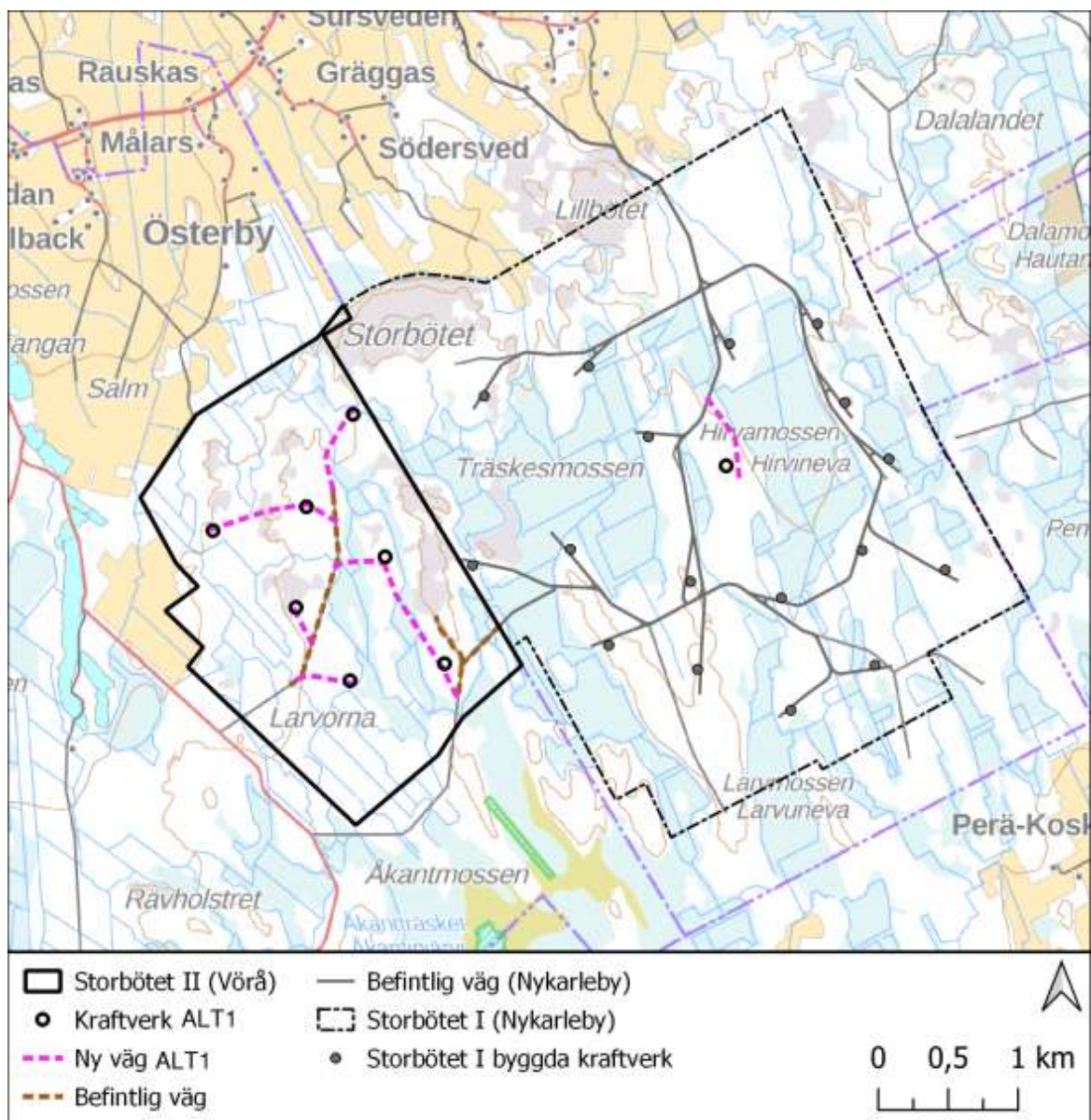
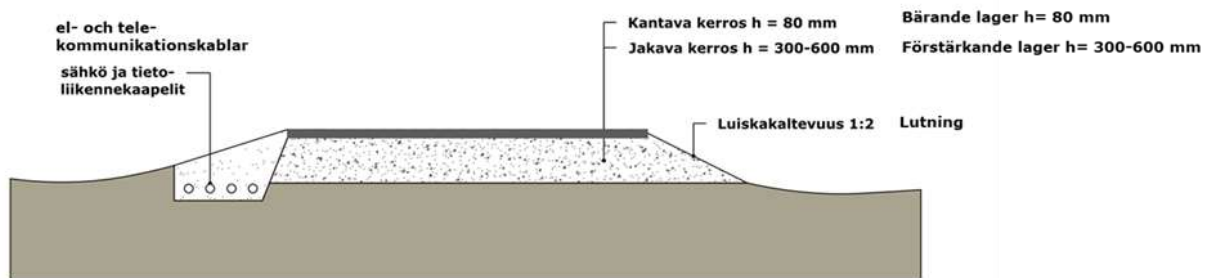


Bild 3-4 Placeringen av de nya vägarna och vägarna som eventuellt bör förbättras i projektet i alternativ ALT1. Kartmaterial @Lantmäteriverket.

Vid planeringen och istandsättandet av det enskilda vägnätverket dimensioneras vägarna alltså i enlighet med vindkraftverksleverantörens krav. Den sammanlagda tjockleken av vägkonstruktionens grus- och krosslager varierar normalt mellan ungefär 40 och 70 cm beroende på undergrundens struktur. Vägbredden är normalt cirka 6 meter, något mera i kurvorna. Allmänt krav är att vägen ska klara ett axeltryck på 17 ton. En konceptuell bild av vägen presenteras på följande bild (Bild 3-5).

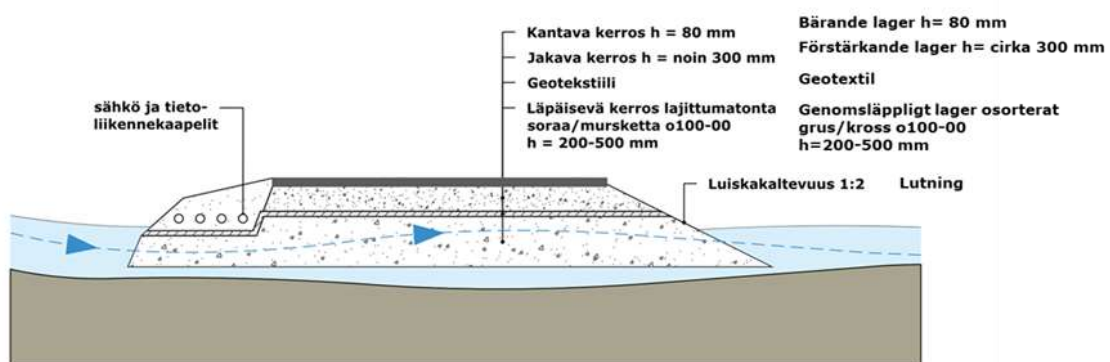
Efter byggandet av vindkraftsprojektet används vägnätet för service- och övervakningsåtgärder som rör vindkraftverken. Vägarna betjänar också lokala markägare och andra som rör sig inom området.





Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta.

Konceptuell framställning av konstruktionen för en ny eller grundförbättrad väg



Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta pohjavesialueella, mikäli pohjavedenpinta on lähellä maanpintaa.

Konceptuell framställning av konstruktionen för en ny eller grundförbättrad väg om grundvattnet är nära markytan

Bild 3-5. Konceptuella bilder på konstruktionen för de vägar som ska byggas.

### 3.2.3 Arbets- och lagringsområden

För byggandet av vindkraftverk behövs invid kraftverksplatsen en lyftkransplats jämte monteringsområden (arbetsområde) (Bild 3-6). Vanligtvis är arbetsområdet ungefär 50 x 70 m, så att den strukturella dimensioneringen tål den sammanlagda vikten av lyftkranen och de delar som ska lyftas. För den lyftkran som används för att montera kraftverket behövs dessutom ett område på cirka 6 x 160 meter. Strävan är att i mån av möjlighet utnyttja servicevägarna som lyftkransområde.

Kraftverksdelarna transporteras till arbetsområdet och lyftkranen reses på lyftkransområdet. Det behövliga arbetsområdets storlek beror på kraftverkstypen och sättet att montera rotorn. Rotorbladen kan fästas vid navet på marken, varefter rotorn lyfts på plats, eller så kan de fästas en och en vid navet efter att detta har fästs vid maskinhuset. Beroende på lyftsättet och kraftverkstypen röjs skogen runt arbetsområdet på högst några tiotals meters omkrets.

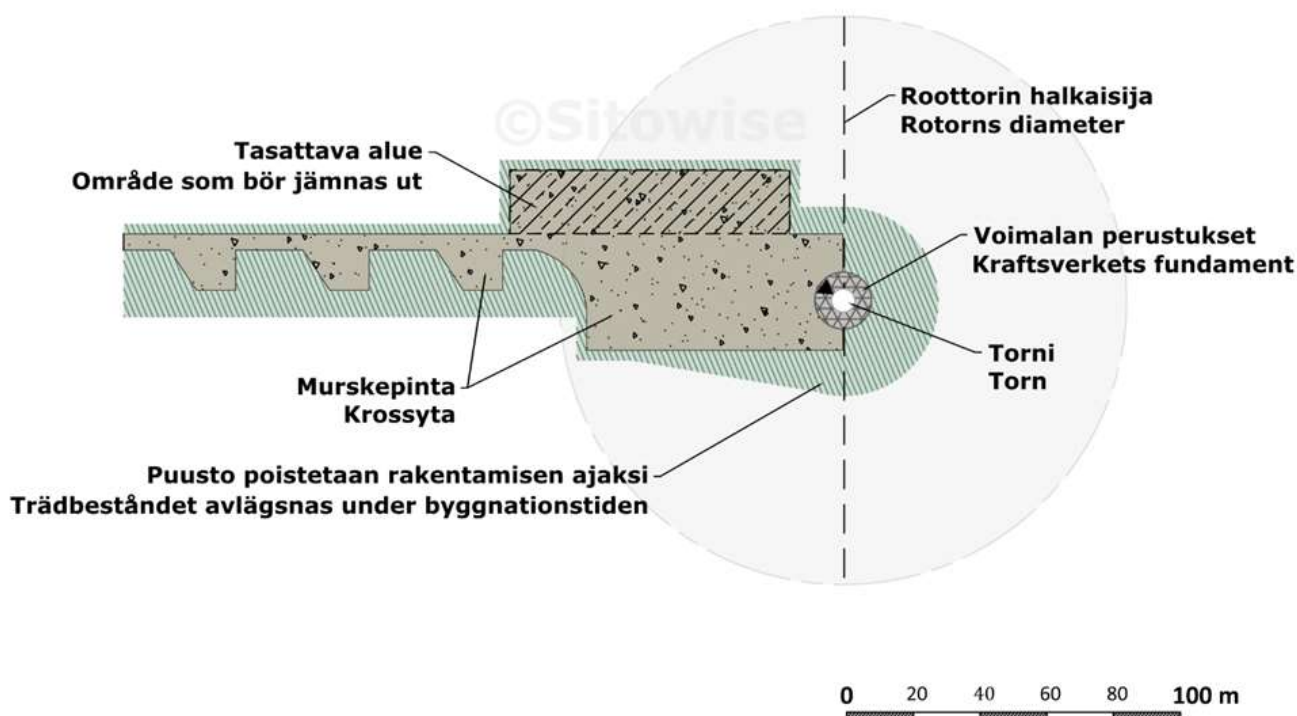


Bild 3-6. Ett typiskt monteringsområde för ett vindkraftverk.

### 3.2.4 Flyghinderljus

Flyghinderljus monteras på varje turbin för att säkra flygtrafikens säkerhet och smidighet. Dagtid består flyghinderljusen av starka vita blinkande ljus som placeras i nacellen så att de syns från alla riktningar. Nattetid används vita medelstarka blinkande ljus, röda medelstarka blinkande ljus eller röda medelstarka fasta ljus (Bild 3-7, Tabell 3-2). Vid god sikt kan ljusstyrkan minskas med upp till 90 %. I projektet används i mån av möjlighet fasta röda ljus nattetid. Dessutom placeras flyghinderljus med låg konsekvens som endast är i bruk om nätterna i tornet med cirka 50 m avstånd från varandra.

I ett vindkraftverksprojekt i Finland används ett radarstyrt system som tänder flyghinderljusen när flygplan finns i närheten. Projektets radarstyrningssystem beviljades permanent undantagstillstånd från flygtrafikbestämmelserna efter försökstiden. På basen av erfarenheterna från projektet finns det inga hinder för att ta systemet i bruk också i andra vindkraftverksprojekt förutsatt att förutsättningarna för undantagstillstånd finns (Traficom 2020).



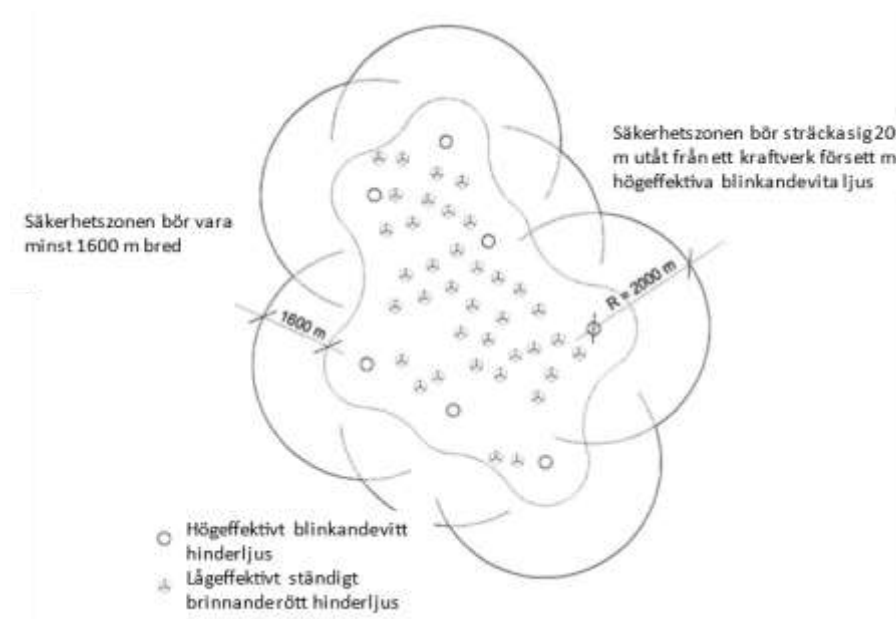


Bild 3-7. Ett exempel på hur flyghindersljus med stor och liten konsekvens kan placeras i ett vindkraftsprojekt där turbinernas rotorblads högsta höjd över marken är högre än 150 m (Traficom 2020).

Tabell 3-2. Flyghinderljus för vindkraftverk (Traficom 2020)

| Rotorbladets högsta punkt över 150 m | Flyghinderljus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dagtid                               | B-typens högeffektiva (100 000 cd) blinkade vitt ljus, ovanpå motorhuset (2 x 50 000 cd lyktor anses uppfylla kraven)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| I skymningen                         | B-typens högeffektiva (20 000 cd) blinkade vitt ljus, ovanpå motorhuset kan användas på motsvarande sätt (2 x 10 000 cd lyktor anses uppfylla kraven) (AGA M3-6, tabell 4)                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Nattetid                             | B-typens högeffektiva (2 000 cd) blinkade vitt ljus eller medeleffektiva (2 000 cd) B-typens röda blinkade ljus eller medeleffektiva (2 000 cd) C-typens fasta röda ljus, ovanpå motorhuset.<br>Om kraftverkets höjd över markytan är 105 m eller mer bör lågeffektiva flyghinderljus av A-typ placeras på mellanhöjderna med maximalt 52 meters mellanrum. De lägsta hinderljusen bör placeras ovanför skogens övre kant. |

### 3.3 El-överföringens strukturer

#### 3.3.1 Intern el-överföring på projektområdet

El-överföringen inom projektområdet från vindkraftverken till el-stationen sker med jordkablar på 20–36 kV. Jordkablarna dras huvudsakligen i skyddsrör i kabeldiken i anslutning till servicevägarna.

### 3.3.2 Anslutning av vindkraftsprojektet till det nationella elnätverket

En el-station med övervakningsapparat och utrustning för skydd av kablar samt en transformator som används för att höja medelspänningen till en spänning på 110 kV byggs på Storbötet 2-området i Vörå enligt existerande byggnadslov (27.10.2022, 22-0194-R). El-stationen inhägnas enligt elsäkerhetsbestämmelserna, vilket förhindrar att obehöriga kan komma in på området. Stationen består av en eller två transformatorer, ställverk, en ändstolpe som behövs för anslutning av en 110 kV ledning och en byggnad som skydd för den nödvändiga apparaturen. Byggnadens yta är cirka 30-70 kvadratmeter och hela elstationens yta cirka 0,5-1 hektar.

Den elektricitet som produceras inom området kopplas till den redan byggda 110 kV kraftledningen som passerar genom projektområdet i nordost-sydvästlig riktning (Farmborg-Storbötet 110 kV luftledning, planeringskod 4894, ägd av Storbötet Vind Ab). Den externa elöverföringen förändras inte och ingår inte i detta miljökonsekvensbedömningsförfarande.

## 3.4 Vindkraftsprojektets byggnadsskede

Byggarbetet påbörjas med konstruktionen av underhållsvägar och monteringsområden för vindkraftverken. I samband med vägbyggen installeras nödvändiga kablar och skyddsrör längs vägkanterna. Samtidigt startar byggandet av kraftstationen. Fundamenten för vindkraftverken byggs i takt med att de nödvändiga förbindelserna till byggplatserna är klara. Vindkraftverken transporteras till projektområdet i delar och monteras färdigt på plats.

Projektets trafik består av transporter av material som behövs för byggandet av fundamenten och delarna till vindkraftverken samt av jordmaterialtransporterna som behövs för byggandet av vägarna och monteringsplatserna. Delarna till vindkraftverken (torn, maskinhus och blad) transporteras på vägarna som specialtransporter. Delarna och utrustningen som behövs för att bygga vindkraftverken samt uppställningsutrustningen levereras sannolikt via den närmaste hamnen, Vasa hamn. Den preliminära transportvägen är cirka 110 kilometer lång. Byggandet av ett enskilt kraftverk kräver 12–14 specialtransporter samt konventionella transporter. Totalt behövs 30–100 lastbilslaster per kraftverk för transport av delar, utrustning och material beroende på typen av kraftverk. Trafiken och dess konsekvenser beskrivs mer detaljerat i kapitel 14.

För byggandet av vägnätet och monteringsplatserna behövs stenmaterial med en genomsnittlig tjocklek av ungefär en halv meter (0,5 m) på arbetsområdena och ungefär en meters tjocklek på strukturella kross-/sprängstenslager. Det behövs ett monteringsområde på cirka 4 000–6 000 m<sup>2</sup> per kraftverk. Totalt behövs stenmaterial på cirka 6 000–8 000 löst m<sup>3</sup> per kraftverk under goda markförhållanden, vilket motsvarar ungefär 250 lastbilslaster. Totalt bedöms behovet av stenmaterial för det maximala antalet vindkraftverk (8 st) vara cirka 59 700 löst m<sup>3</sup>, alltså cirka 23 800 kompakt m<sup>3</sup>. Dessutom behövs det transporter av andra arbetsmaskiner samt persontransport av arbetstagare.

Genom att hantera massbalansen så noggrant som möjligt strävar man efter att minimera konsumtionen och transporter av sprängsten och krossmaterial som behövs för bygget. Det nödvändiga materialet tas i närheten av projektområdet, där det finns områden som lämpar sig för utvinning av stenmaterial.

### 3.5 Drift, service och underhåll

Vindkraftverkens livslängd är cirka 30–40 år, fundamentens cirka 50 år och kablarnas cirka 30 år. Genom att förnya maskineriet kan livslängden för kraftverken utökas till hela 50 år.

Under driftsfasen övervakas användningen av vindkraftverken och fel korrigeras via fjärrövervakning. Vid mindre driftsstörningar kan vindkraftverken startas om med fjärrkontroll. Vid större störningar utförs reparationer på plats, varefter kraftverken startas lokalt.

Underhåll enligt vindkraftverkens underhållsprogram utförs cirka 1–2 gånger per år. För att säkerställa underhåll och service hålls området vägnät i gott skick och plogas även vintertid. Utöver besök enligt underhållsprogrammet beräknas kraftverken ha cirka 1–2 oplanerade servicebesök per år. I genomsnitt utförs cirka tre servicebesök per kraftverk varje år. Vindkraftverkens årsunderhåll tar cirka 2–3 dagar per kraftverk. För att minimera produktionsförluster planeras årsunderhåll till tidpunkter då vindförhållandena är som svagast.

Underhållet utförs av servicepersonal och besöken görs huvudsakligen med skåpbil. Tyngre verktyg och komponenter lyfts in i maskinhuset med hjälp av kraftverkets egen underhållskran. I särskilda fall kan även en mobilkran eller, vid fel på de tyngsta huvudkomponenterna, en bandkran behövas.

I vissa vindkraftverksmodeller finns en växellåda som innehåller cirka 1000 liter olja. Eventuellt läckande olja i växellådan samlas upp i maskinhuset eller i tornets nedre del. Oljan byts ut ungefär vart femte år. Hydraulikoljan byts också vart femte år. Servicepersonalen transporterar bort den utbytta oljan. Avfallshantering och lagring utförs på ett sådant sätt att läckt eller spillt material inte förorenar marken eller grundvattnet i området.

### 3.6 Avveckling av vindkraftsprojektet

Vindkraftsprojektets sista fas är avvecklingen och återvinningen av projektets strukturer och material samt avfallshanteringen. Arbetsskedena och den utrustning som används är motsvarande som i byggfasen. Den projektansvarige har ansvar för avvecklingen och landskapsarbetet efter projektets slut. I arrendeavtalen som den projektansvarige har tecknat med markägarna finns en klausul där den projektansvarige går i borgen för dessa skyldigheter.

Från vindkraftverken och elöverföringen uppstår inte avfall under bruksfasen, förutom spillolja vid oljebyte som utförs som en del av underhållet av kraftverken. Oljan förmedlas till korrekt behandling. Under byggfasen blir jordmaterial över och detta återanvänds vid byggnation och i landskapsanpassningen. Jordmassor som inte går att använda deponeras vid behov i närheten av byggplatsen, vid marktäktsområden eller i markdeponier. De deponerade massorna används i återställning av landskapet, exempelvis vid skogsplantering.

Under projektets avvecklingsfas kan driftdugliga vindkraftverk säljas för fortsatt användning inom energiproduktion. Vindkraftverk som tas ur bruk monteras ned och säljs vidare för återanvändning eller skrotning. Mer än 90% av vindkraftverket är återvinningsbart. Återvinningsgraden för metallkomponenter är redan idag mycket hög, oftast nära 100%. De mekaniska och elektriska delar som finns i själva turbinen skrotas och återvinningsbara material återvinns. Plastdelar kan utnyttjas som energiavfall. Återanvändning av rotorblad har inte varit möjligt på grund av de glasfiber och det epoxi-material de innehåller. Dessa delar har därför skickats till avfallshanteringsanläggningar

för krossning, och krosset har lagrats på insamlingsplatser. Återvinning och återanvändning av rotorbladen utvecklas kontinuerligt. Nyligen har återanvändning av rotorbladen testats vid tillverkning av cement och byggmaterial samt i landskapsbyggande. Eftersom det är sannolikt att återvinningsteknikerna har utvecklats då de nu planerade kraftverken avvecklas är det utmanande att i detta skede göra exakta uppskattningar om de resulterande avfallsmängderna.

Efter nedmontering av vindkraftverken kan fundamenten antingen lämnas kvar som en del av landskapet eller tas bort, varvid den resulterande gropen fylls med markmaterial som motsvarar det omgivande områdets mark. Vegetationen återställs på naturlig väg efter nedmonteringen av vindkraftverket. Under avvecklingsprocessen tas hänsyn till rådande miljölagstiftning samt till de miljökonsekvenser som förorsakats inom olika delområden.

Elkablarna tas bort eller lämnas kvar i kabeldiket. Kablarna kan också installeras i rör, vilket innebär att ett plastskyddsrör blir kvar i marken efter borttagning av markkablarna. Borttagning eller kvarlämnande av kablar får inte leda till miljöförorening eller risk för förorening eller hälsoproblem, ens på lång sikt. Enligt miljöministeriet får kablar lämnas kvar endast om det finns miljöskyddsskäl. Miljökonsekvenser (t.ex. tillfällig grumling av ytvatten, skador på vägar) kan vara större vid borttagning av kablar jämfört med att lämna dem på plats.

Efter att vindkraftsproduktionen avslutats kan kraftledningarna som installerats för elöverföring behållas för att stödja lokal nätdistribution. Överblivna funktionsdugliga komponenter och isoleringsmaterial kan repareras och återanvändas och icke mer användbara komponenter återvinns med undantag för porslinsisolatorer. Trästolpar impregnerade med kreosot används för energiproduktion och metallstolpar kan återvinns eller återanvändas. Vanligtvis återvinns de galvaniserade ståldelarna från kraftledningen. Dessutom kan små mängder betong som behövs för fundamenten av stolparna finnas kvar i terrängen. Kraftstationen byggda på projektområdet avvecklas vid avslutad drift.

## 4 Planer, tillstånd och andra beslut som projektet kräver

### 4.1 Tillstånd, anmälningar och avtal som behövs för projektet

Genomförandet av vindkraftsprojektet kräver utarbetande av olika planer och ansökningar om tillstånd. De planer, tillstånd och relaterade beslut och procedurer som projektet kräver har sammanställts i följande tabell (Tabell 4-1). Under projektets gång kan det även uppstå särskilda fall som eventuellt kräver sina egna tillståndsförfaranden (Tabell 4-2). I kapitel 4.1.1–4.1.9 nedan beskrivs mer detaljerat behovet av tillstånd och planer i detta projekt.

Tabell 4-1. Planer och tillstånd som projektet förutsätter.

| Plan/tillstånd                       | Lag                                   | Myndighet/<br>genomförare                    |
|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| Markanvändningsrättigheter och avtal |                                       | Projektansvarige                             |
| MKB-förfarande                       | MKB-lagen (252/2017)                  | NTM-centralen i Södra Österbotten            |
| Delgeneralplan                       | Lagen om områdesanvändning (132/1999) | Vörå kommun                                  |
| Bygglöv                              | Bygglagen (751/2023)                  | Vörå kommun, Nykarleby stad                  |
| Rivningstillstånd och -anmälan       | Bygglagen (751/2023)                  | Vörå kommun, Nykarleby stad                  |
| Tillstånd för specialtransport       | Vägförordningen (729/2018)            | NTM-centralen i Birkaland                    |
| Flyghindertillstånd                  | Luftfartslagen (864/2014)             | Transport- och kommunikationsverket Traficom |
| Anmälan om användning av skog        | Skogslagen (1093/1996)                | Finlands skogscentral                        |
| Försvarsmaktens utlåtande            | Lagen om områdesanvändning (132/1999) | Huvudstaben                                  |
| Natura-bedömning                     | Naturvårdslagen (9/2023)              | NTM-centralen i Södra Österbotten            |

#### 4.1.1 Markanvändningsrättigheter och avtal

Den projektansvariga har ingått arrendeavtal med markägarna som möjliggör förverkligandet av projektet på projektområdet.

#### 4.1.2 Miljökonsekvensbedömning

I förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarandet) beskrivs det granskade projektet samt utreds och bedöms de miljökonsekvenser som det eventuellt orsakar, inklusive konsekvenser för människors levnadsförhållanden. I MKB-förfarandet fattas inga beslut om projektet och inga tillståndsärenden avgörs. MKB-förfarandet presenteras mer i detalj i kapitel 5.

#### 4.1.3 Delgeneralplan

För att projektet ska kunna genomföras krävs en delgeneralplan för vindkraft som utarbetas i form av en generalplan med rättsverkan enligt § 77a i lagen om områdesanvändning. En delgeneralplan kan användas som grund för beviljandet av bygglov för vindkraftverk.

#### 4.1.4 Bygglov

Uppförandet av vindkraftverken kräver bygglov, som kan sökas av respektive kommun när delgeneralplanen har godkänts. Villkorligt bygglov kan enligt bygglagens (751/2023) 184 § beviljas innan planen har vunnit laga kraft. Då bör man i tillståndet precisera att byggandet inte får inledas innan delgeneralplanen vunnit laga kraft. Lovet betraktas förfalla om planen inte träder i kraft.

I alternativ AT0+ har kraftverken redan giltiga bygglov.

#### 4.1.5 Rivningstillstånd och -anmälan

Vid nedmontering av vindkraftverk tillämpas den då gällande lagstiftningen. I bygglagen (751/2023), som trädde i kraft i januari 2025, föreskrivs om rivningslov och rivningsanmälan för byggnader (§ 55). På ett område med generalplan måste rivningslov sökas om det föreskrivs i generalplanen. Även om nedmontering av ett vindkraftverk inte skulle kräva att rivningslov ansöks, måste en rivningsanmälan lämnas in (§ 55.3). Anmälan om rivning av en byggnad eller del därav ska göras skriftligen till kommunens byggnadstillsynsmyndighet 30 dagar innan rivningsarbetet påbörjas.

#### 4.1.6 Tillstånd för specialtransporter

Kraftverkskomponenter, som transporteras till området under byggandet av vindkraftsprojektet, överskrider de mått som är tillåtna i normal trafik och därmed förutsätter transporter ansökan om tillstånd för specialtransport. Tillstånd för specialtransport beviljas av NTM-centralen i Birkaland. Förhandsbeslut om tunga transporter kan sökas hos enheten för transporttillstånd vid NTM-centralen i Birkaland.

#### 4.1.7 Flyghindertillstånd och utlåtande

Uppförandet av vindkraftverk förutsätter i allmänhet flyghindertillstånd. Behovet av tillstånd fastställs närmare i luftfartslagen (864/2014). I regel kräver alla över 30 meter höga konstruktioner i närheten av flygstationer eller över 60 meter höga konstruktioner i hela Finland att flyghindertillstånd söks hos Transport- och kommunikationsverket (Traficom). Enligt luftfartslagen får en konstruktion vare sig störa anläggningar som tjänar luftfarten eller flygtrafiken eller i övrigt äventyra flygsäkerheten. Från och med 1.10.2023 ber myndigheten vid behov om utlåtanden av andra aktörer om tillståndet. Om inte flygsäkerheten äventyras, kan Traficom ge tillstånd att sätta upp hinder, till exempel ett vindkraftverk.

#### 4.1.8 Skogsbruksanmälan

Enligt 14 § i skogslagen (1093/1996) ska en anmälan om användning av skog göras till Skogscentralen för planerade gallringshuggningar, slutavverkningar, avverkningar på grund av skogsskador, andra avverkningar samt behandling av viktiga livsmiljöer som avses i 10.2 § i skogslagen. Byggandet av vindkraft kräver att trädavverkning genomförs, bland annat på monteringsplatserna för vindkraftverken samt området där vägar

byggs inom vindkraftens produktionsområde. Anmälan om användning av skog ska göras av projektansvarig till Skogscentralen senast tio dagar och tidigast tre år innan avverkningen eller annan åtgärd påbörjas.

#### 4.1.9 Natura-bedömning

Om ett projekt eller en plan antingen i sig eller i samverkan med andra projekt eller planer sannolikt betydligt försämrar de naturvärden i ett område som statsrådet föreslagit för nätverket Natura 2000 eller som redan införlivats i nätverket, för vars skydd området har införlivats eller avses bli införlivat i nätverket Natura 2000, ska den som genomför projektet eller gör upp planen på behörigt sätt bedöma dessa konsekvenser med tanke på hur de inverkar på syftet med att skydda området (Naturvårdslagen 9/2023, 35 §). Detsamma gäller ett sådant projekt eller en sådan plan utanför området som sannolikt har betydande skadliga verkningar som når området.

## 4.2 Andra lov och förfaranden som kan behövas

Tabell 4-2. Lov, tillstånd och övriga förfaranden som projektet kan kräva.

| Plan/tillstånd                                                             | Lag                                                                                                         | Myndighet                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Miljötillstånd                                                             | Miljöskyddslagen (527/2014)                                                                                 | Den berörda kommunens miljövårdsmyndighet, Regionförvaltningsverket i Västra och Inre Finland |
| Tillstånd enligt vattenlagen                                               | Vattenlagen (587/2011)                                                                                      | Regionförvaltningsverket i Västra och Inre Finland                                            |
| Tillstånd till avvikelse enligt naturvårdslagen                            | Naturvårdslagen (9/2023) samt artikel 16.1 i och bilaga IV till EU:s habitatdirektiv (92/43/EEG) (Nvl 49 §) | NTM-centralen i Södra Österbotten, NTM-centralen i Egentliga Finland                          |
| Marktäktstillstånd                                                         | Marktäktslagen (555/1981)                                                                                   | Den berörda kommunens miljövårdsmyndighet                                                     |
| Tillstånd för anslutning till landsväg                                     | Landsvägslagen (503/2005)                                                                                   | NTM-centralen i Birkaland                                                                     |
| Tillstånd enligt elmarknadslagen                                           | Elmarknadslagen (588/2013)                                                                                  | Energimyndigheten                                                                             |
| Tillstånd att placera kablar och ledningar på allmänt vägområde            | Tillstånd till undantag enligt 47 § i landsvägslagen (503/2005)                                             | NTM-centralen i Birkaland                                                                     |
| Tillstånd till spänningsavbrott och spårarbete på en elektrifierad järnväg | Trafikledsverkets anvisningar 8/2021 och 10/2020, säkerhetsföreskrifterna för banarbete (TURO, på finska)   | Trafikledsverket                                                                              |
| Tillstånd till undantag enligt lagen om fornminnen                         | Lagen om fornminnen (295/1963), 11 § (428/2019)                                                             | Museiverket                                                                                   |



#### 4.2.1 Miljötillstånd

Utbyggnad av vindkraft kan förutsätta miljötillstånd enligt miljöskyddslagen (Tabell 4-2). I 4 kap. 27 § i miljöskyddslagen (527/2014) föreskrivs om allmän tillståndsplikt. I 27 § 3 punkten nämns att verksamheten förutsätter miljötillstånd, om den kan utsätta omgivningen för sådant oskäligt besvär som avses i 17 § 1 mom. i lagen angående vissa grannelagsförhållanden (26/1920). När det gäller vindkraftverk kan sådant oskäligt besvär som avses i 17 § 1 mom. i lagen angående vissa grannelagsförhållanden i första hand uppstå av ljudet när vindkraftverket är i gång (buller) och skuggflimmer när vingarna snurrar. Vid bedömningen av om besväret är oskäligt ska man beakta de lokala förhållandena samt hur vanligt, starkt och långvarigt besväret är i övrigt. Dessutom ska tidpunkten då besväret uppkommer samt övriga motsvarande omständigheter beaktas.

Utnyttjandet av överskottsjordmaterial som uppstår vid bygget kan kräva miljötillstånd för avfallshantering, om jordmaterialet klassificeras som avfall. Vid bedömning av överskottsjordmaterialets avfallsnatur i byggandet tillämpas den allmänna avfallsdefinitionen enligt avfallslagens paragraf 5. Jordmaterial som grävs upp vid byggnation, som inte är förorenat och som används säkert och planerat och tämligen omedelbart anläggningen som det är eller genom siktnings eller annan liknande förbehandling vid byggnation på grävplatsen eller annanstans, uppfyller sällan de allmänna kännetecknen för avfall. Hanteringen av föroreningsfritt jordavfall behandlas av regionalförvaltningsverket när den bearbetade mängden är minst 50 000 ton per år; för mindre projekt behandlas miljötillståndet av kommunens miljöskyddsmyndighet.

Enligt miljöskyddslagen bedömer och avgör miljöskyddsmyndigheten behovet av miljötillstånd för de verksamheter där tillståndsprövningen faller under den allmänna tillståndsplikten. Vid behov görs ansökan om miljötillstånd till de myndigheter som anges i miljöskyddslagen (§ 34) och miljöskyddsförordningen, det vill säga regionalförvaltningen eller kommunens miljöskyddsmyndighet. Om projektområdet ligger inom två kommuners område söks miljötillstånd från regionalförvaltningsverket. För Storböten 2 behandlas miljötillståndsfrågan av kommunernas miljöskyddsmyndigheter samt Västra och Inre Finlands regionförvaltningsverk. I miljötillståndet kan det ges föreskrifter för att minska verksamhetens skadliga miljökonsekvenser och för övervakning av verksamhetens konsekvenser.

#### 4.2.2 Tillstånd eller anmälan enligt vattenlagen

Uppförande av vindkraftverk på land förutsätter tillstånd enligt vattenlagen (27.5.2011/587), om uppförandet av vindkraftverket har konsekvenser för vattendragen. Bestämmelser om allmän tillståndsplikt enligt vattenlagen finns i 3 kap. 2 §. Av de förutsättningar som nämns i lagen är det i första hand kraven enligt 1 mom. 2 och 8 punkten som kommer på fråga. Enligt 2 punkten krävs tillstånd, om projektet medför en skadlig förändring av naturen och dess funktion eller försämrar tillståndet i ett vattendrag eller en grundvattenförekomst. 8 punkten gäller om projektet äventyrar bevarandet av de naturliga förhållandena i en bäckfåra. Med stöd av 2 kap. 11 § i vattenlagen är det dessutom förbjudet att äventyra de naturliga förhållandena i flador eller glon på högst tio hektar eller källor eller, någon annanstans än i landskapet Lappland, tjärnar eller sjöar på högst en hektar eller rännilar. Dessutom måste meddelande om dikning enligt vattenlagen inlämnas, om projektet innefattar dikningar som överstiger den anmälningsgräns som anges i kapitel 5 paragraf 4 i vattenlagen. Dikningsanmälan ska lämnas senast 60 dagar före åtgärdernas start, och efter att ha mottagit anmälan kan vattenlagens tillsynsmyndighet vid behov hänvisa projektet till ansökningsprocessen för vattentillstånd. Vid behov görs ansökan om vattentillstånd till Västra och Inre Finlands regionförvaltningsverk.

#### 4.2.3 Tillstånd till avvikelse enligt naturskyddslagen

Syftet med naturvårdslagen (9/2023) är att bevara naturens mångfald, vårda naturens skönhet och landskapets värde, stöda hållbart nyttjande av naturtillgångarna och av naturmiljön, öka kännedomen om och intresset för naturen, samt främja naturforskningen. För att nå målen tillämpas lagen på skyddet och vården av naturen och landskapet. Naturvårdslagen innehåller flera förbud och påbud i anslutning till skydd av områden och arter.

I vissa fall kan man ansöka om tillstånd att avvika från naturvårdslagens bestämmelser. De viktigaste tillstånden till avvikelse som eventuellt hänför sig till byggnande och drift av vindkraftsprojekt är:

- tillstånd att avvika från de fridlysningsbestämmelser som meddelats för ett privat naturskyddsområde (54 §)
- tillstånd att avvika från förbudet mot att förändra eller förstöra naturtyper (66 §)
- tillstånd till undantag från fridlysningsbestämmelserna för djurarter (70 och 83 §)
- tillstånd till undantag från fridlysningsbestämmelserna för stora rovfåglars boträd (73 och 83 §)
- tillstånd till undantag från fridlysningsbestämmelserna för växtarter (74 och 83 §)
- tillstånd att avvika från förbudet att förstöra eller försämra förekomstplatser som är viktiga för en art som kräver särskilt skydd (77 och 83 §)
- tillstånd till undantag från förbudet mot att skydda föröknings- eller rastplatser för individer av djurarter som förutsätter strikt skydd inom Europeiska unionen (78 och 83 §)
- tillstånd till undantag från förbudet mot att skydda förekomstplatser för arter av unionsintresse (EU, 79 och 83 §)

Behövliga undantagstillstånd söks skriftligt hos de behöriga tillståndsmyndigheterna.

#### 4.2.4 Marktäktstillstånd

Om vindkraftversprojektet kräver marktäkt annorstädes än från en plats som redan har marktäktstillstånd bör man anhålla om tillstånd för marktäkt från ifrågavarande kommun enligt marktäktslagen (555/1981). Tillståndet för marktäkt bör beviljas om uttagsplanen är korrekt och marktäkten eller dess arrangemang inte strider mot miljöbegränsningarna som fastställs i marktäktslagen. Mängden marktäkt ska rapporteras årligen. Om marktäktsprojektet involverar stensprängning och stenkross behöver det vanligtvis, förutom marktäktstillstånd, även miljötillstånd. I sådana fall tillämpas vanligtvis gemensam behandling av dessa tillstånd.

#### 4.2.5 Tillstånd för anslutning till landsväg

Om projektet förutsätter att nya enskilda vägar ansluts till landsvägar eller att nuvarande enskilda väganslutningar flyttas eller breddas eller att deras användningsändamål ändras, behövs tillstånd enligt 37 § i landsvägslagen (2005/503). Anslutningen får inte vara placerad så att den äventyrar säkerheten på landsvägen. Tillstånd beviljas av NTM-centralen.

#### 4.2.6 Tillstånd enligt elmarknadslagen

Om en kraftledning för minst 110 kilovolt behöver byggas för att säkra el-överföringen, ska projektstillstånd för byggande av högspänningsledning enligt 14 § i elmarknadslagen (588/2013) begäras hos Energimyndigheten.

#### 4.2.7 Tillstånd att placera kablar och ledningar på allmänt vägområde

Placering av kablar, ledningar och rör (i vägens längdriktning eller som korsar den) på vägområdet för en landsväg kräver alltid ingående av avtal med NTM-centralen. För arbeten i anslutning till dragnings och underhåll av ledningar, kablar och rör som placeras på vägområdet söks arbetstillstånd hos NTM-centralen. Vid placeringen iakttas Trafikledningsverkets anvisningar (Liikennevirasto 2018a).

Om projektet förutsätter att en kraftledning eller kabel placeras utanför landsvägens vägområde i skydds- eller frisiktsområdet ska tillstånd till undantag enligt 47 § i landsvägslagen (2005/503) sökas hos NTM-centralen.

#### 4.2.8 Tillstånd till spänningsavbrott och spårarbete på en elektrifierad järnväg

Med spänningsavbrott på en elektrisk järnväg avses att en viss del av elutrustningen görs spänningslös. Under spänningsavbrottet kan elfordon trafikera inom spänningsavbrottsområdet med strömavtagaren nedfälld, medan dieselfordon och hybridfordon kan röra sig dieseldrivna på de områden som inte är reserverade för banarbete. Vid arbeten som kräver spänningsavbrott meddelas detta via ett spänningsavbrottsmeddelande. Att sätta upp och ta bort arbetsjordning i samband med spänningsavbrott är banarbete (Väylävirasto 2020).

#### 4.2.9 Tillstånd till undantag enligt lagen om fornminnen

Fasta fornlämningar är fredade med stöd av lagen om fornminnen (295/1963) utan separat beslut. Enligt lagens 11 § kan tillstånd att rubba en fast fornlämning beviljas, om fornlämningen orsakar olägenhet som är oskälig i förhållande till fornlämningens betydelse. Tillståndet beviljas av Museiverket (11 a §, 428/2019). Behovet av undantag från lagen om fornminnen klarnar då projektplaneringen framskrider, senast i bygglovsskedet.

## 5 Miljökonsekvensbedömning (MKB)

### 5.1 Allmänt om MKB-förfarandet

Syftet med lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017) är att främja miljökonsekvensbedömningen och ett enhetligt beaktande av bedömningen vid planering och beslutsfattande och samtidigt öka tillgången till information och möjligheterna att delta.

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB) är inte ett tillståndsförfarande och i MKB fattas inga beslut om genomförande av projektet. Miljökonsekvensbeskrivningen (MKB-beskrivningen) och den motiverade slutsatsen om den fogas till de tillståndsansökningar som gäller projektet. Syftet med MKB-förfarandet är att ge medborgarna mer information om projektet, producera information för den projektansvarige så att denne kan välja det för miljön lämpligaste alternativet och för myndigheterna så att de kan bedöma om projektet uppfyller villkoren för beviljande av tillstånd och på vilka villkor tillstånd till genomförande av projektet kan beviljas.

Mer information om MKB-lagen finns bland annat på miljöministeriets webbplats: <https://ym.fi/sv/lagstiftningen-om-miljokonsekvensbedomning>.

### 5.2 Tillämpande av MKB-förfarande på vindkraftsprojektet Storbötet 2

MKB-förfarandet tillämpas på projekt och ändringar av projekt som kan antas medföra betydande miljökonsekvenser. I MKB-lagens (252/2017) bilaga 1 finns en lista på projekt som alltid kräver MKB. MKB-förfarandet tillämpas på vindkraftsprojekt där antalet vindkraftverk är minst 10 eller den sammanlagda effekten minst 45 megawatt. Storbötet 2-projektet hör till de projekt som enligt bilagan alltid kräver MKB-förfarande. Hela Storbötet-projektet har genomgått miljökonsekvensbedömningsförfarande (MKB) under åren 2013–2015, då separata vindkraftsdelgeneralplaner också utarbetades för Nykarleby och Vörå. Uttalande om miljökonsekvensbedömningsförfarandet gavs av kontaktmyndigheten i enlighet med den dåvarande lagstiftningen den 20.2.2015 (Dnr EPOELY/42/07.04/2013). NTM-centralen i Södra Österbotten har den 5.12.2023 på begäran bekräftat att miljökonsekvensbedömningen i det ifrågavarande projektet behöver uppdateras eftersom höjden på kraftverken höjs till 300 m (Dnro EPOELY/422/2023).

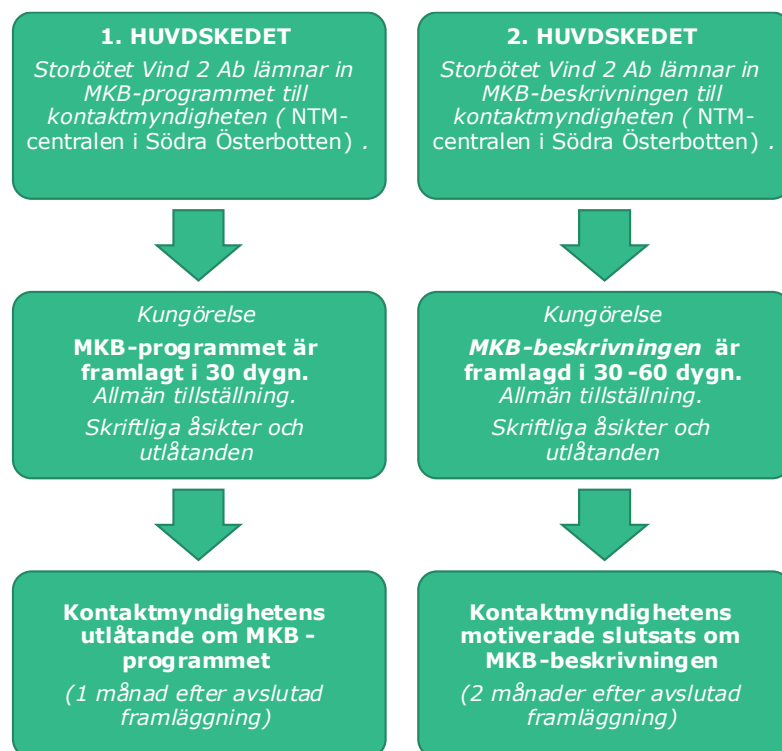
Detta MKB-förfarande gäller ett projekt där man har för avsikt att bygga 7 st maximalt 300 meter höga vindkraftverk på Storbötet 2-området i Vörå och dessutom ett likaså högst 300 meter högt kraftverk på Storbötet 1-området i Nykarleby. Miljökonsekvenserna för kraftverket i Nykarleby granskas i något mer begränsade form eftersom kraftverket ligger mitt i ett kraftverksområde som redan är i drift, eftersom kraftverkets placering inte ändras jämfört med i den gällande planen, och eftersom det finns ett giltigt bygglov för ett 250 meter högt kraftverk för platsen ifråga.

### 5.3 Parterna i MKB-förfarandet

Den ansvarige för vindkraftsprojektet är Storbötet Vind 2 Ab, som ansvarar för beredningen och genomförandet av projektet. Kontaktmyndighet är NTM-centralen i Södra Österbotten. MKB-konsult är Sitowise Oy.

## 5.4 Bedömningsfaserna

MKB-förfarandet består av två skeden: i förfarandets första skede uppgörs ett program för miljökonsekvensbedömning (MKB-program), och därefter en miljökonsekvensbeskrivning (MKB-beskrivning, Bild 5-1).



*Bild 5-1. MKB-förfarandets skeden. MKB-beskrivningen och den motiverade slutsatsen skall bifogas till de framtida tillståndsansökningarna och planerna för projektet.*

MKB-beskrivningen samt kontaktmyndighetens motiverade slutsats inklusive ett sammandrag av utlåtanden och åsikter bifogas till dokumenten för ansökan om bygglov och miljötillstånd, som förutsätts för att projektet ska kunna genomföras.

### 5.4.1 Miljökonsekvensbedömningsprogrammet

MKB-programmet innehåller en beskrivning av projektområdets nuläge. I programmet beskrivs de alternativa sätten att genomföra projektet och vilka konsekvenser dessa medför samt hur dessa utreds. Dessutom beskrivs hur bedömningen och informationen om MKB-förfarandet ordnas samt hur de som bor inom influensområdet kan delta i bedömningen. Bedömningsförfarandet inleddes när den projektansvariga (Storbötet Vind 2 Ab) lämnade in programmet för miljökonsekvensbedömning till kontaktmyndigheten (NTM-centralen i Södra Österbotten) i augusti 2024. Kontaktmyndigheten gav sitt utlåtande om MKB-programmet i november 2024 (Dnro EPOELY/422/2023, Bilaga 1).

### 5.4.2 Miljökonsekvensbeskrivningen

MKB-beskrivningen innehåller resultaten av miljökonsekvensförfarandet. Grund för bedömningen är den verksamhetsplan som presenterats i MKB-programmet samt kontaktmyndighetens utlåtande om MKB-programmet (Bilaga 1). I MKB-beskrivningen skall följande innehåll finnas:

#### 4 §

**Konsekvensbeskrivningen ska innehålla följande uppgifter, som behövs för att dra en motiverad slutsats med beaktande av tillgänglig kunskap och relevanta bedömningsförfaranden vid tidpunkten i fråga samt sådana säregenskaper hos projektet och sådana särdrag i miljön som sannolikt kommer att påverkas:**

- 1) en beskrivning av projektet och dess egenskaper, där hänsyn tas till projektets byggnads- och användningsskeden samt eventuell rivning och exceptionella situationer och där i synnerhet följande uppgifter ingår: projektets syfte, lokalisering, storlek och markanvändningsbehov, energianskaffning och energiförbrukning inom projektet samt material och naturresurser som används, en uppskattning av mängd och typ av buller, vibrationer, ljus, värme och strålning samt andra motsvarande förväntade utsläpp och restprodukter från projektet samt mängd och typ av sådana förväntade utsläpp och restprodukter som kan orsaka vatten och luftförorening samt markförorening ovan och under jord, en uppskattning av mängd och typ av avfall som uppkommer i projektet,
- 2) uppgifter om den projektansvarige och tidtabellen för planering och genomförande av projektet samt planer, tillstånd och med tillstånd jämförbara beslut som genomförandet av projektet förutsätter och projektets anknytning till övriga projekt,
- 3) en redogörelse för hur projektet och dess alternativ förhåller sig till markanvändningsplanerna och till planer och program som gäller användningen av naturresurser och miljöskydd och som är väsentliga med tanke på projektet samt till de miljöskyddsmål som fastställts på unionsnivå eller nationell nivå,
- 4) en beskrivning av miljöns tillstånd vid tidpunkten i fråga i projektets influensområde och miljöns sannolika utveckling, om projektet inte genomförs,
- 5) en bedömning av eventuella olyckor och deras följder med beaktande av projektets utsatthet för storolycks- och naturkatastrofrisker, nödsituationer i anslutning till dessa och åtgärder för att bereda sig på sådana situationer samt förebyggande åtgärder och lindringsåtgärder,
- 6) en bedömning och beskrivning av sannolika betydande miljökonsekvenser för projektet och dess skäliga alternativ,
- 7) beroende på fallet en bedömning och beskrivning av statsgränsöverskridande miljökonsekvenser,
- 8) en jämförelse av alternativens miljökonsekvenser,
- 9) uppgifter om de huvudsakliga orsaker som ligger till grund för det valda alternativet eller valet av alternativ, inklusive miljökonsekvenserna,
- 10) förslag till åtgärder för att undvika, förebygga, begränsa eller motverka identifierade betydande negativa miljökonsekvenser,
- 11) beroende på fallet ett förslag om eventuella uppföljningsarrangemang vid betydande negativa miljökonsekvenser,
- 12) en redogörelse för bedömningsförfarandets faser och deltagandeförfaranden samt deras anknytning till planeringen av projektet,
- 13) en förteckning över de källor som använts vid utarbetandet av framställningar och bedömningar som ingår i beskrivningen, en beskrivning av de förfaranden som använts vid identifiering, prognostisering och bedömning av betydande miljökonsekvenser samt uppgifter om de brister som konstaterats vid samlandet av uppgifter och om de viktigaste osäkerhetsfaktorerna,
- 14) information om kompetensen hos de som utarbetat konsekvensbeskrivningen,
- 15) en redogörelse för hur kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet har beaktats, samt
- 16) ett lättfattligt och åskådligt sammandrag av uppgifterna i 1–15 punkten.

Bedömningen och beskrivningen av sannolikt betydande miljökonsekvenser ska omfatta projektets indirekta och direkta, kumulativa, kortsiktiga, medellångsiktiga och långsiktiga permanenta och tillfälliga, positiva och negativa konsekvenser, samt gemensamma konsekvenser med andra existerande och godkända projekt.

#### 5.4.3 Kontaktmyndighetens motiverade slutsats

I den motiverade slutsatsen granskar kontaktmyndigheten rapportens tillräcklighet och kvalitet och utarbetar därefter sin motiverade slutsats om projektets betydande miljökonsekvenser. Om kontaktmyndigheten inte kan uppgöra sin motiverade slutsats på grund av brister i bedömningsrapporten, meddelar kontaktmyndigheten vilka delar av rapporten som behöver kompletteras. Ett behov av komplettering uppstår om rapporten är så väsentligt bristfällig att det inte är möjligt att uppgöra en motiverad slutsats baserat på den. Begäran om komplettering ska i första hand göras innan rapporten kungörs. Om brister upptäcks först i samband med responsen under kungörelsen, ska en ny kungörelse genomföras för den kompletterade rapporten.

Kontaktmyndigheten ska inom två månader efter avslutat framläggande av MKB-beskrivningen ge den projektansvarige en motiverad slutsats. Kontaktmyndighetens motiverade slutsats om projektets betydande miljökonsekvenser uppgörs utgående från miljökonsekvensbeskrivningen, de åsikter och utlåtanden som har getts om den samt kontaktmyndighetens egen analys.

Miljökonsekvensbeskrivningen samt kontaktmyndighetens motiverade slutsats om den fogas till de tillståndsansökningar och planer som projektet förutsätter. Tillståndsmyndigheten ska säkerställa att kontaktmyndighetens motiverade slutsats är ajour när tillståndsärendet avgörs. Vid behov ska den motiverade slutsatsen uppdateras. Tillståndsmyndigheten ska i sitt tillståndsbeslut ange hur MKB-beskrivningen och kontaktmyndighetens motiverade slutsats om den har beaktats i tillståndsbeslutet.

### 5.5 Växelverkan, delaktighet och kommunikation i MKB-förfarandet

En väsentlig del av MKB-förfarandet är interaktionen mellan invånare och aktörer i närområdet, projektansvariga och kontaktmyndigheten. Ett av de viktigaste målen med förfarandet är att öka medborgarnas möjligheter att delta i och påverka projekts utformning. Alla som kan påverkas av projektet vad gäller deras levnadsförhållanden eller intressen som boende, arbete, rörelse, fritid eller andra livskvaliteter har rätt att delta i miljökonsekvensbedömningsförfarandet.

Rapporter som utarbetas under MKB-förfarandet, MKB-programmet och MKB-redogörelsen, är offentliga informationskällor. När bedömningsprogrammet är på gång har medborgarna möjlighet att framföra sina ståndpunkter om behovet av utredning av projektets konsekvenser och om den i MKB-programmet presenterade planen för bedömningens genomförande är tillräcklig.

Kontaktmyndigheten informerar om pågående MKB-program och MKB-redogörelse inom projektets påverkningsområde. I båda skedena av förfarandet har medborgarna möjligheten att ta ställning till projektplaneringen genom att lämna skriftlig åsikt till kontaktmyndigheten, Södra Österbottens NTM-central, under granskningstiden. NTM-centralen begär också utlåtanden om MKB-programmet och MKB-redogörelsen från myndigheter och andra aktörer som centralen anser lämpliga. Kontaktmyndigheten utarbetar sitt eget utlåtande om MKB-programmet och sin motiverade slutsats baserat på egen expertis samt erhållna utlåtanden och åsikter.



Offentliga möten anordnas under MKB-program- och MKB-redogörelsens faser inom miljökonsekvensbedömningsförfarandet. Dessa möten erbjuder alla en chans att uttrycka sina åsikter om projektet och om huruvida utredningarna är tillräckliga, få mer information om projektet och MKB-förfarandet samt diskutera med projektansvariga (Storbötet Vind 2 Ab), MKB-konsulten (Sitowise Oy) och kontaktmyndigheten (Södra Österbottens NTM-central). Allmänheten kan också erhålla information om projektet genom media.

MKB-programmet och MKB-beskrivningen är från och med kungörelsen tillgängliga på miljöförvaltningens webbplats ([www.ymparisto.fi/storbotet2-vindkraft-MKB](http://www.ymparisto.fi/storbotet2-vindkraft-MKB)). Dokumenten läggs också fram i tryckt form i Vörå, Nykarleby och Kauhava. Allmänt möte om MKB-programmet och program för delaktighet (OAS) hölls i Oravais onsdagen den 2.10. kl. 18:00 och allmänt möte om MKB-redogörelsen och planförslaget hålls på samma plats tisdagen den 23.9.2025 kl. 18-20. Närmare detaljer om granskningen av MKB-programmet och MKB-redogörelsen samt de offentliga möten som arrangeras under granskningstiden publiceras i kungörelserna.

I samband med MKB-förfarandet förverkligades i januari-februari 2025 också en invånarenkät där lokalbefolkningen (fast bosatta och fritidsboende) hade möjlighet att ta ställning till projektområdets nuvarande bruk och områdets betydelse samt att framföra sina åsikter om det planerade projektet.

## 5.6 Samordnande av MKB-förfarandet och uppgörandet av delgeneralplanen

Beviljandet av bygglov för vindkraftverken kräver, förutom MKB-förfarandet, även att en vindkraftsdelplan utarbetas enligt områdesanvändningslagen. Planen som möjliggör byggandet av vindkraftsprojektet måste utarbetas innan bygglovsansökan lämnas in.

Eftersom detta projekts MKB- och planförfaranden för Storbötet 2-området i Vörå genomförs samtidigt, strävar man efter att anpassa dem till varandra så långt som möjligt. Utredningsarbetet, bedömning av konsekvenser samt deltagande relaterat till MKB-förfarandet och planeringen kombineras. I de utredningar som görs för miljökonsekvensbedömningen beaktas de undersökningar som krävs för delgeneralplanen, så att delgeneralplanen kan utarbetas baserat på undersökningsmaterialet från MKB-förfarandet.

För kraftverket inom Storbötet 1-området i Nykarleby utreds förutsättningarna för bygglovet separat senare, sannolikt med hjälp av undantagstillståndsförfarande.

Deltagande- och bedömningsplanerna (OAS) för Storbötet 2-vindkraftverkets delgeneralplan i Vörå kungjordes samtidigt som MKB-programmet kungjordes. Kungörelsen av vindkraftsdelgeneralplansförslaget synkroniseras med kungörandet av MKB-redogörelsen. I planförslaget kommer kontaktmyndighetens motiverade slutsats om miljökonsekvensbedömningsbeskrivningen att beaktas.

Offentliga möten för MKB- och planförfaranden kombineras så att intresserade av projektet kan få information om projektets, MKB-förfarandets och delgeneralplaneringsprocessens framsteg samt hur undersökningar och konsekvensbedömning som gjorts inom MKB-förfarandet beaktas i projektplaneringen och delgeneralplaneringen. Man hoppas också att allmänheten på de offentliga mötena ger information om målområdet som kan användas i projektplaneringen. Även om MKB-förfarandet och delgeneralplaneringen kan genomföras delvis parallellt och kan dra nytta av samma informationsbas, utförs de som självständiga förfaranden styrda av olika lagar.

## 5.7 Tidtabellen för MKB-förfarandet och de utredningar som behövs

Miljökonsekvensbedömningsförfarandet började officiellt när projektansvariga lämnade in MKB-programmet till Södra Österbottens NTM-central, som fungerar som kontaktmyndighet, i augusti 2024 (Bild 5-2). NTM-centralen kungjorde bedömningsprogrammet från och med den 17.9.2024 för en period av 30 dagar, under vilken eventuella åsikter och utlåtanden skulle lämnas in.

Bedömningsarbetet, som presenteras i denna MKB-beskrivning, genomfördes vintern 2024–25 och tog hänsyn till kontaktmyndighetens utlåtande om MKB-programmet samt de åsikter som framfördes om programmet. Fältundersökningar för bedömningen genomfördes under fältsäsongen 2024.

Miljökonsekvensbedömningsbeskrivningen (MKB-beskrivningen, denna rapport) lämnades in till kontaktmyndigheten i juni 2025. Kontaktmyndigheten kungör MKB-redogörelsen för en period av cirka 60 dagar (13.8.-10.10.2025). Eventuella åsikter och utlåtanden om MKB-redogörelsen ska lämnas in under den tiden. Kontaktmyndigheten lämnar sin motiverade slutsats om MKB-redogörelsen senast två månader efter efterfråganstidens slut. Målet är att den motiverade slutsatsen erhålls i slutet av år 2025.

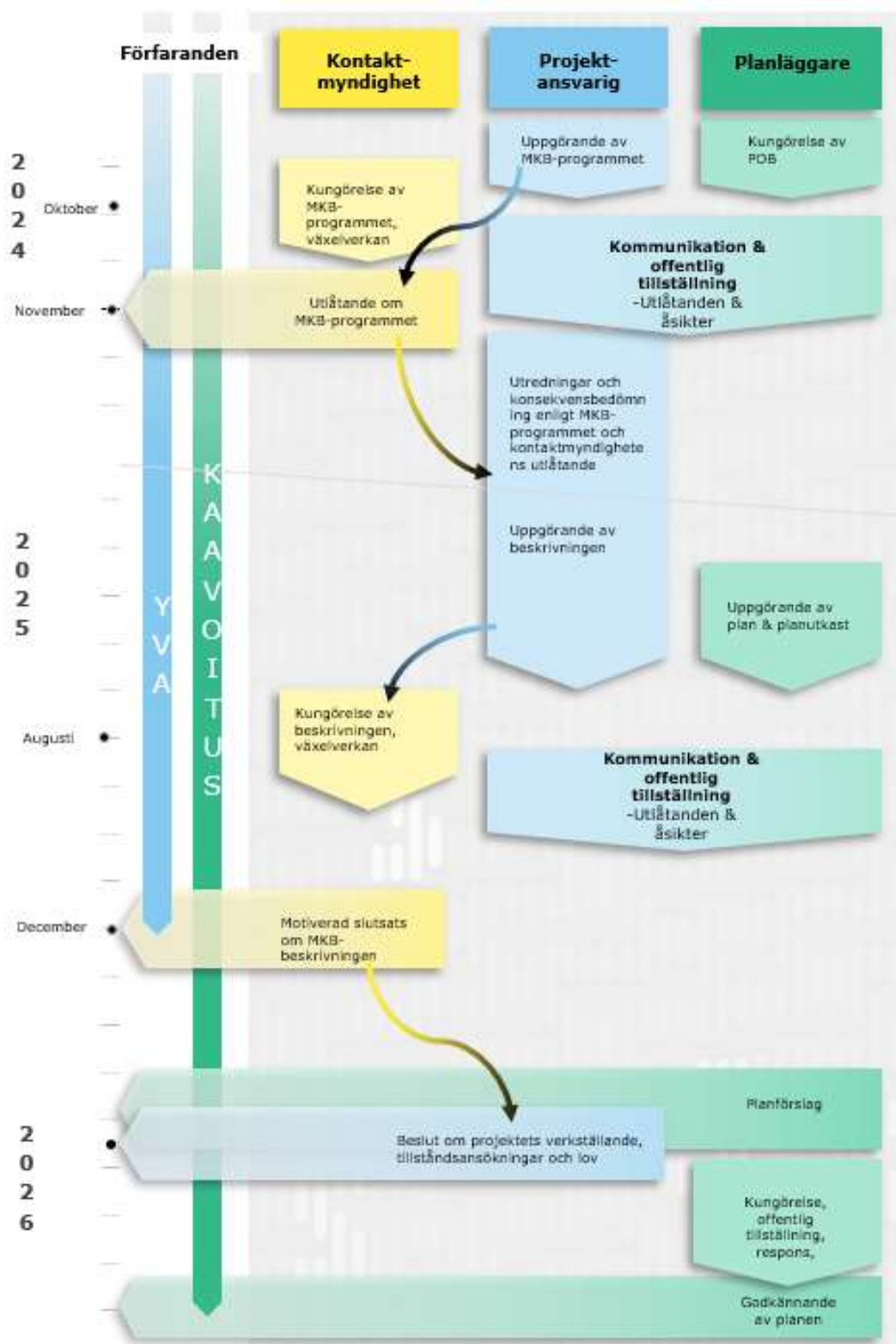


Bild 5-2. Den preliminära tidtabellen för MKB-förfarandet och delgeneralplanen för projektet.

## 5.8 MKB-förfarandets arbetsgrupps kompetens

I projektet har MKB-förfarandet uppgjorts av följande sakkunniga från Sitowise:

| Sakkunnig, utbildning                                    | Mer information                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Petra Tallberg</b> , dos., MMT (limnologi)            | <b>Projektchef och konsekvensbedömning för ytvatten.</b> Tallberg har tidigare fungerat som projektchef och administrativ chef i flera års tid. Hon har över två års erfarenhet av att utvärdera miljökonsekvenser inom MKB-förfaranden och 30 års erfarenhet av vattendragsutvärderingar och forskning.                                                                    |
| <b>Timo Huhtinen</b> , DI (lantmäteri), YKS 245          | <b>Planläggare.</b> Huhtinen har över 30 års erfarenhet av planläggning, MKB-förfaranden, konsekvensbedömning, bullerutredningar och miljötilståndsförfaranden.                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Saara-Kaisa Konttori</b> , FM (geografi)              | <b>Kvalitetskontroll, MKB-förfarandet.</b> Konttori har över 20 års erfarenhet av MKB-förfaranden (administration, organisation): Hon har också arbetat som kontaktmyndighet.                                                                                                                                                                                               |
| <b>Kaarina Weckström</b> , dos., FT (biologi)            | <b>Projektkoordinator, Natura-bedömning och kvalitetskontroll (ytvatten).</b> Weckström har över 20 års erfarenhet inom miljöbranschen och har koordinerat åtskilliga forskningsprojekt. Hon har drygt ett års erfarenhet av MKB-förfaranden. <b>Kvalitetskontroll:</b> (Natura-bedömningen): Lauri Erävuori (FM, ekologi), erfarenhetsår av miljökonsekvensbedömning:> 20. |
| <b>Jussi Letola</b> , HtM (miljöpolitik)                 | <b>Geodataexpert, kartor.</b> Letola har över 2 års erfarenhet av MKB-förfaranden och behovsprövning för MKB, vindkraftsprojekt och geodata-analys.                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Ville Alasalmi</b> , DI (markanvändning), YKS 758     | <b>Planläggning, konsekvensbedömning för markanvändning, samhällsstruktur, näringsliv och naturresurser.</b> Alasalmi har cirka fyra års erfarenhet av planläggning relaterad till vindkraftsprojekt och av konsekvensbedömning i MKB-förfaranden speciellt för markanvändningens och naturresursernas del. <b>Kvalitetskontroll:</b> Timo Huhtinen (se ovan)               |
| <b>Malin Joki</b> , Socionom, Ingenjör (landmätarteknik) | <b>Planläggning, konsekvensbedömning för markanvändning, samhällsstruktur, näringsliv och naturresurser</b> Joki har cirka tre års erfarenhet av vindkraftsprojekts MKB-förfaranden där hon haft ansvar för bl.a. uppgörande av planer och MKB-material,                                                                                                                    |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | invånarenkäter och växelverkan. <b>Kvalitetskontroll:</b> Timo Huhtinen (se ovan)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Enni Vilhonen</b> , FM (biologi)          | <b>Konsekvensbedömning, naturtyper och växtlighet.</b><br>Vilhonen har tre års erfarenhet av naturtypskartläggningar och ett års erfarenhet av konsekvensbedömning i MKB-förfaranden. <b>Kvalitetskontroll:</b> Terhi Korvenpää (FM (ekologi och systematik), erfarenhetsår av miljökonsekvensbedömning:> 20.                                                        |
| <b>Markku Huttunen</b> , FT (biologi)        | <b>Konsekvensbedömning, fåglar och fauna.</b> Huttunen har över 25 års erfarenhet av fågelutredningar och två års erfarenhet av naturutredningar, konsekvensbedömning och rapportering för speciellt vindkraftsprojekt. <b>Kvalitetskontroll:</b> Juha Kiiski (FM, ekologi), erfarenhetsår av miljökonsekvensbedömning:> 11.                                         |
| <b>Janna Nuutinen</b> , FM (geologi)         | <b>Konsekvensbedömning, jordmån, berggrund, grundvatten.</b> Nuutinen har mer än ett års erfarenhet av konsekvensbedömning i MKB-förfaranden och av att göra upp tillståndsansökningar enligt miljöskyddslagen. <b>Kvalitetskontroll:</b> Paula Bigler (FM, geologi), erfarenhetsår av miljökonsekvensbedömning:> 5.                                                 |
| <b>Juha Seppälä</b> , DI (miljöledning)      | <b>Konsekvensbedömning, klimat.</b> Seppälä har över 6 års erfarenhet av administrativa uppgifter inom miljöbranschen speciellt relaterade till utsläppskalkyler och livscykelgranskningar. Seppälä har utvärderat klimatkonsekvenserna för åtskilliga vindkraftsprojekt. <b>Kvalitetskontroll:</b> Sanni Mallat (DI), erfarenhetsår av miljökonsekvensbedömning:>3. |
| <b>Reeta Nykänen</b> , FM, (stadsplanering)  | <b>Konsekvensbedömning, trafik.</b> Nykänen har över två års erfarenhet som expert och projektchef och är specialiserad på styrning av och service riktad till rörlighet, trafikutredningar och trafik. <b>Kvalitetskontroll:</b> Kaisuliina Vihanti (DI, byggnadsteknik, trafik- och transportteknik), erfarenhetsår av trafikutredningar och planer:> 10.          |
| <b>Vesa Vähäkuopus</b> , DI (byggteknik)     | <b>Konsekvensbedömning, buller och flimmer.</b> Vähäkuopus har 6,5 års erfarenhet som buller-, och vibrationsexpert. <b>Kvalitetskontroll:</b> Tiina Kumpula (Ingenjör YH, miljöteknik), erfarenhetsår inom miljökonsultbranschen:> 20.                                                                                                                              |
| <b>Toni Hägerth</b> , FM (materialvetenskap) | <b>Buller- och flimmermodellering.</b> Hägerth har mer än ett decenniums erfarenhet av bullerarbete i bl.a. markanvändningsplanerings-, vägförbättrings-                                                                                                                                                                                                             |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | och vägbyggnadsprojekt samt relaterat till industri, stenbrytning och energiproduktion.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Elise Lohman</b> , landskapsarkitekt                | <b>Konsekvensbedömning, landskap, kulturmiljö, fornlämningar.</b> Lohman har arbetat som landskapsarkitekt i över 10 års tid och gjort MKB-konsekvensbedömningar i två års tid. Fornlämningslagstiftningen och miljökonsekvenserna är bekanta via både planerings- och konsekvensbedömningsarbetsuppgifter. <b>Kvalitetskontroll:</b> Marika Bremer (landskapsarkitekt), erfarenhetsår inom landskaps- och miljöplanering:> 15.                                                       |
| <b>Christopher Erdman</b> , arkitekt                   | <b>Synlighetsanalys och fotomontage.</b> Erdman är en framtidsinriktad expert med en mångsidig internationell bakgrund och erfarenhet av arkitektur och stadsplanering. Han har utfört synlighetsanalyser för flera vindkraftverksprojekt (Wind Pro-programvara) i cirka 3 år.                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Risto Haverinen</b> , VTT (sociologi, miljöpolitik) | <b>Konsekvensbedömning, människor och trivsel</b> Haverinen har över 25 års erfarenhet av forsknings- och utvecklingsprojekt inom samhällsvetenskaper från universitet, forskningsinstitut och Helsingfors stad. Som konsult har han ansvarat för flera tiotal konsekvensbedömningar (sociala konsekvenser) i olika slags MKB-förfaranden under drygt fem års tid.<br><b>Kvalitetskontroll:</b> Henna Anttonen (FM, sociologi), erfarenhetsår av enkäter och konsekvensbedömning:> 5. |

## 6 Beskrivning av bedömningsarbetet

### 6.1 Konsekvenser som granskas

I miljökonsekvensbedömningsförfarandet granskas projektets konsekvenser på ett övergripande sätt. Konsekvenserna granskas för människor, miljöns kvalitet och tillstånd, markanvändning, näringslivet och naturresurser samt deras samverkningar i den omfattning som MKB-lagen och förordningen kräver. Varje MKB-projekt har sina egna typiska konsekvenser beroende på projektets natur, omfattning och placering, och vid dessa fästs särskild uppmärksamhet i samband med MKB-förfarandet. De ovannämnda övergripande konsekvenserna preciseras alltid projektvis. En miljökonsekvens definieras som ett tillstånd där ett objekt beläget inom projektområdet eller i dess omgivning förändras under projektets bygg- eller rivningsfas eller drift.

### 6.2 Typiska konsekvenser av vindkraft

Syftet med vindkraftsprojekten är att producera elektrisk energi från vind, som är en obegränsad källa till förnybar energi. Produktion av förnybar energi minskar koldioxid- och partikelutsläpp från energiproduktion, vilket har positiva konsekvenser på klimatet och indirekt på övrig miljö.

De mest centrala miljökonsekvenserna av vindkraftsprojekt är vanligtvis de visuella konsekvenserna på landskapet. Även driftljuden från vindkraftverk och skuggflimmer som orsakas av rotorernas rotation i förhållande till solljuset kan upplevas som störande. De mest betydande konsekvenserna på naturmiljön som bör beaktas för vindkraftverk gäller oftast fågellivet.

Konsekvenserna som orsakas av projektet bedöms över hela projektets livscykel som sträcker sig över en period på cirka 40–50 år. Vindkraftsprojektets livscykel delas in i tre faser: konsekvenser under byggfasen, konsekvenser under användningsfasen (driften) och konsekvenser under avvecklingsfasen. Konsekvenserna under byggfasen är tidsmässigt kortvariga och orsakas huvudsakligen av röjningen av vegetation för bygget av vindkraftverksområden, vägar och markkablar, trafik i och med transporterna i samband med byggandet samt ljud från byggarbetsmaskinerna. Konsekvenserna under användningsfasen av vindkraftsprojektet påverkar främst landskapet och fågellivet. Konsekvenserna vid avveckling är jämförbara med konsekvenserna under byggfasen, men är mildare. Konsekvenserna under avveckling är kortvariga och orsakas huvudsakligen av ljudet från byggarbetsmaskiner och trafik.

### 6.3 Granskningsområde och influensområde

Miljökonsekvensernas omfattning och betydelse samt influensområdets storlek är beroende av konsekvenstypens karaktär. Olika typer av miljökonsekvenser berör områdena på olika sätt. En del konsekvenser berör endast projektområdet, en del kan beröra riksomfattande helheter (Bild 6-1). Med granskningsområdet för en miljökonsekvens avses det område som fastställs för respektive konsekvenstyp, där miljökonsekvensen i fråga utreds och bedöms. Till granskningsområdet hör områden där projektet kan förändra förhållandena samt områden som kan nås av konsekvenser för till exempel landskapet, människorna och näringarna.



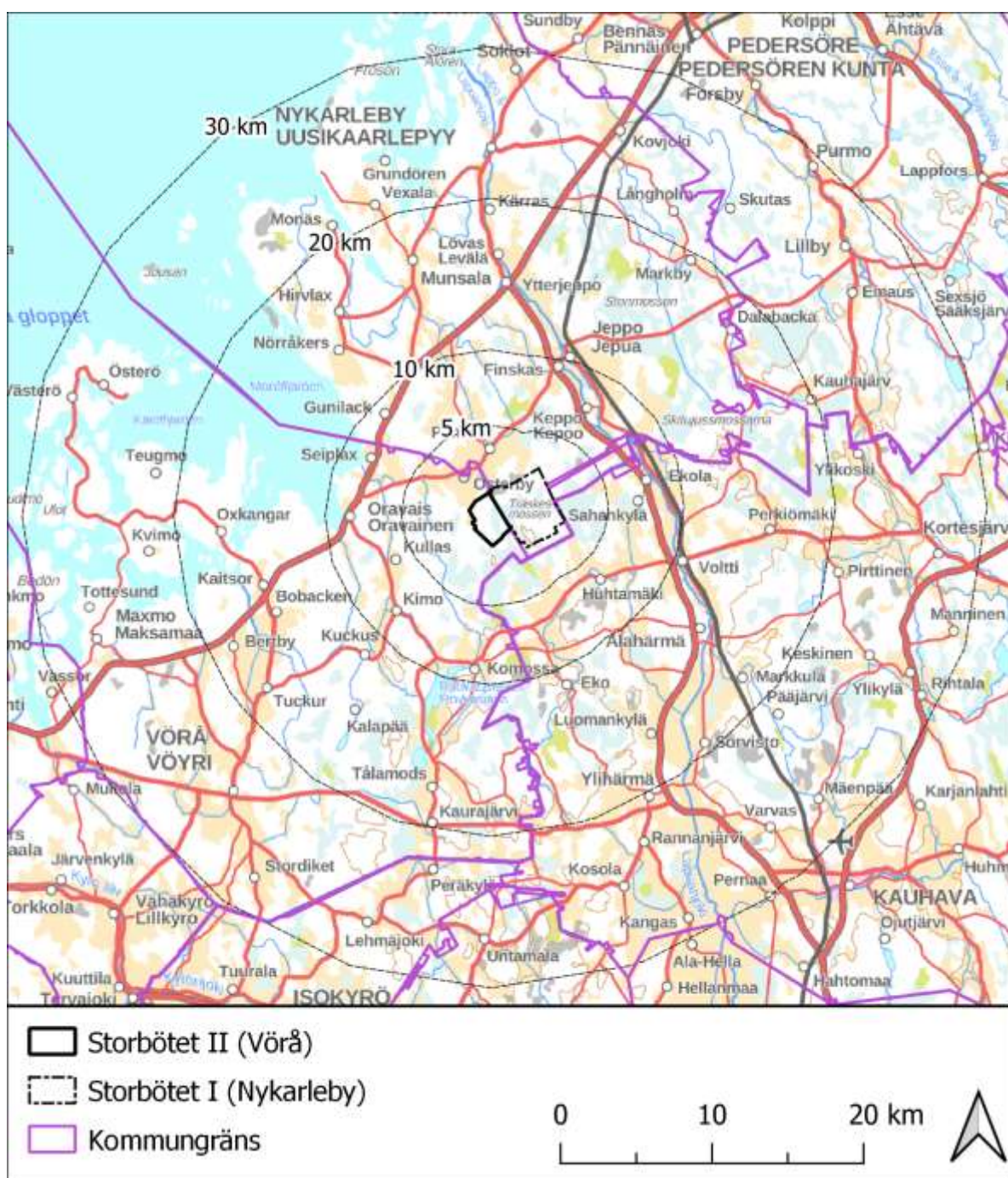


Bild 6-1 Projektområdets läge på kartan samt distanszonerna. I MKB-förfarandet ingår 7 kraftverk på Storbötet 2-området i Vörå och ett på Storbötet 1-området i Nykarleby. Influensområdet definieras separat för varje konsekvenstyp. Kartmaterial © Lantmäteriverket 2024.

I följande tabell (Tabell 6-1) anges granskningsområdena enligt konsekvenstyp.



Tabell 6-1. Influenzsområdena som granskas i MKB för de olika delområdena.

| Konsekvenstyp                                                     | Granskningsområdets omfattning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Markanvändning, samhällsstruktur, människor och näringsverksamhet | Samhällsstruktur på kommunal nivå, vindkraftsprojektets område med närmiljö (ca 2–5 km)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Bullerlandskap och ljusförhållanden                               | Konsekvenserna bedöms enligt beräkningar och modelleringar utförda enligt Miljöministeriets riktlinjer för bullermodellering (Miljöministeriet 2014), och täcker preliminärt områden ca 2–3 km från vindkraftverken. Bedömning inkluderar utöver medelljudnivåerna också lågfrekvent buller utomhus. För byggandet av andra konstruktioner granskas bullerkonsekvenser på ca 500 m avstånd. |
| Landskap och kulturmiljö                                          | Konsekvensbedömningen fokuserar på landskapsbilden och värdefulla landskaps- och kulturmiljöområden från närmiljö till fjärrområde, ca 0–20 km från vindkraftverken. Konsekvenserna granskas översiktligt ca 30 km från vindkraftverken med hänsyn till områdets terrängformer (t.ex. höga områden).                                                                                        |
| Fornlämningar                                                     | Konsekvenserna bedöms lokalt på projektområdet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Trafik                                                            | Konsekvenserna bedöms på vägsnitt där projektet kan leda till ökad trafik, från inlastningshamnen till projektområdet.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Klimat                                                            | Influenzområdet för klimatkonsekvenserna är i princip hela det globala klimatet, vilket skiljer sig från andra typer av konsekvenser som bedöms i MKB-förfarandet. Klimatkonsekvenserna bör dock relateras till nationella, regionala och lokala utsläpp och utsläppsmål för att tydligare framhäva projektets konsekvens                                                                   |
| Jordmån, berggrund, grund- och ytvatten, fiskbestånd              | Konsekvenserna för jordmån och berggrund bedöms på projektområdet. För grundvatten fokuserar bedömningen på kvalitativ och kvantitativ analys och om projektet har konsekvenser för de närmaste grundvattenområdena. För ytvatten och fiskbestånd granskas konsekvenserna för projektområdets vattendrag och hydrologi samt vid behov några kilometers avstånd nedströms.                   |
| Fåglar och annan fauna                                            | Granskningsområdet är projektområdet. För fågellivet granskas även fåglarnas flyttstråk och för hotade fågelarters del området på cirka 10 km:s avstånd från projektområdet.                                                                                                                                                                                                                |
| Flora                                                             | Konsekvenserna bedöms på projektområdet samt på värdefulla naturplatser identifierade där eller i dess omedelbara närhet med den noggrannhet som krävs för planeringen.                                                                                                                                                                                                                     |
| Naturskyddsområden                                                | Granskningsområdet sträcker sig till naturskydds- och Naturaområden som ligger ca 10–20 km bort. Nationalparker och naturreservat beaktas.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Rekreation och jakt                                               | Bedömningen fokuserar på granskningsområdet samt dess omedelbara närhet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 6.4 Karaktärisering av konsekvenserna och fastställande av deras betydelse

När konsekvensernas betydelse fastställs tillämpas i mån av möjlighet de metoder som utvecklats inom IMPERIA-projektet (Marttunen m.fl. 2015). Betydelseskriterierna för respektive konsekvenstyp grundar sig på objektets eller miljöns känslighet och på förändringens storlek (Bild 6-2). Objektets känslighet beskriver objektets eller influensområdets särdrag i nuläget. Till dem hör på ett centralt sätt förmågan att ta emot den förändring som projektet orsakar. Konsekvensens storlek beskriver själva konsekvensens särdrag. Följande bild och tabellerna (Tabell 6-2 --- Tabell 6-5 ) visar hur bedömningen är uppbyggd.



Bild 6-2. Konsekvensbedömningens ramverk (Marttunen m.fl. 2015).

Tabell 6-2. Principerna för att bestämma objektets känslighet

| Politisk och juridisk bakgrund | Miljöbakgrund                   | Sociaa bakgrund          | Socioekonomisk bakgrund |
|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Juridisk status                | Klassificering                  | Trivselsvärde            | Ekonomiskt värde        |
| Gränsvärden                    | Sällsynthet                     | Rekreativvärde           |                         |
|                                | Anpassningsbarhet och resiliens | Värde för intressenterna |                         |

Tabell 6-3. Faktorerna i bedömningen av känslighet på allmän nivå

|                    | Lagstiftningens styrande inverkan                                                                     | Betydelse för samhället          | Mottaglighet för förändringar                                                                                                         |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor</b> | Objektet är mycket strikt reglerat i lagstiftningen                                                   | Objektet går inte att ersätta    | Objektet är synnerligen känsligt för förändringar, Projektet kan sannolikt inte förverkligas om det överhuvudtaget påverkar objektet. |
| <b>Stor</b>        | Objektet är strikt reglerat i lagstiftningen                                                          | Objektet är av stor betydelse    | Objektet är mycket mottagligt för förändringar                                                                                        |
| <b>Måttlig</b>     | Objektet berörs av riktvärden eller rekommendationer i lagstiftningen eller det ingår i något program | Objektet är av måttlig betydelse | Objektet är måttligt mottagligt för förändringar                                                                                      |
| <b>Liten</b>       | Ingen ställning i lagstiftningen                                                                      | Objektet är av liten betydelse   | Objektet är litet mottagligt för ändringar                                                                                            |

Tabell 6-4. Faktorerna i bedömningen av förändringens storlek på allmän nivå.

| Förändringens storlek      | Styrka och riktning                                                                                                   | Regional omfattning                                           | Varaktighet                                                                                                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor negativ</b> | Projektet orsakar en mycket stor negativ förändring                                                                   | Riksomfattande                                                | Bestående irreversibel förändring                                                                               |
| <b>Stor negativ</b>        | Projektet orsakar en stor negativ förändring                                                                          | Regional eller riksomfattande                                 | Förändringen märks under verksamheten, återställs långsamt efter att verksamheten upphört eller återställs inte |
| <b>Måttlig negativ</b>     | Projektet orsakar en klart märkbar negativ förändring                                                                 | Lokal                                                         | Förändringen märks under verksamheten                                                                           |
| <b>Liten negativ</b>       | Förändringen är negativ och märkbar men liten                                                                         | Närmiljön                                                     | Förändringen märks kortvarigt till exempel under byggtiden                                                      |
| <b>Ingen förändring</b>    | Den förändring som projektet orsakar är så liten att den i praktiken inte orsakar någon störning eller praktisk nytta | Ingen inverkan / Mycket begränsat område                      | Ingen förändring / Mycket kortvarig förändring                                                                  |
| <b>Positiv</b>             | Projektet orsakar en liten, måttlig eller stor positiv förändring                                                     | Påverkar näromgivningen, lokal, regional eller riksomfattande | Kortvarig, snabb eller långsamt återgående/inte återgående                                                      |

Tabell 6-5. Fastställande av betydelsen utgående från objektets känslighet och förändringens storlek.

|                         | Mycket stor negativ förändring                                                    | Stor negativ förändring                                                           | Måttlig negativ förändring                                                        | Liten negativ förändring                                                           | Ingen förändring | Positiv förändring                                                                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |  |  |  |  |                  |  |
| Liten känslighet        | *                                                                                 | *                                                                                 |                                                                                   |                                                                                    |                  |                                                                                     |
| Måttlig känslighet      |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                  |                                                                                     |
| Stor känslighet         |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   | *                                                                                  |                  |                                                                                     |
| Mycket stor känslighet  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   | *                                                                                  |                  |                                                                                     |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ                                                          | Betydande negativ                                                                 | Måttlig negativ                                                                   | Liten negativ                                                                      | Neutral          | Positiv                                                                             |

\* Tabellen är riktgivande speciellt om storlek och känslighet är i olika ändor av skalan.

Betydelsen av konsekvenserna bedöms baserat på en matrisram. I de fall där metoden inte är lämplig görs bedömningen av betydelsen som en expertbedömning. Betydelsen av konsekvensen klassificeras på sex nivåer (Tabell 6-5, Tabell 6-6). Vad som utgör en betydande konsekvens beskrivs skilt för varje delområde i MKB-beskrivningen. Bedömningen görs både objektsvis och sammanfattningsvis och för varje projektalternativ.

Tabell 6-6. Behandling av klassificeringen av betydelse i MKB-beskrivningen.

|             |                                           |
|-------------|-------------------------------------------|
| + ... + + + | Positiv konsekvens                        |
|             | Neutral förändring eller ingen konsekvens |
| –           | Liten eller måttlig negativ konsekvens    |
| --          | Måttlig negativ konsekvens                |
| ---         | Stor negativ konsekvens                   |
| ----        | Mycket stor negativ konsekvens            |

## 6.5 Jämförande av alternativen och utvärdering av deras genomförbarhet

Metoden för jämförelse av alternativen är en så kallad specificerande metod. De olika konsekvenstypernas uppskattade konsekvenser granskas och specificeras på det för respektive konsekvenstyp mest karakteristiska sättet. Strävan är alltså inte att endast summera konsekvenserna. Specificerande bedömning ger inte nödvändigtvis det bästa genomförandealternativet, utan det kan konstateras att de olika alternativen har både positiva och negativa konsekvenser. Syftet med konsekvensbedömningen är att försöka hitta lösningar där man strävar efter att kombinera de olika alternativens bästa sidor.

Ett sammandrag över jämförelsen av miljökonsekvenserna utarbetas både skriftligt och i tabellform. Varje alternativ jämförs enligt konsekvenstyp med såväl nuläget och dess utveckling som med andra projekter. I den samlade jämförelsetabellen lyfts inget enskilt objekt fram, utan jämförelsen baserar sig på sammanställning av de konsekvenser som alternativet orsakar. Konsekvenserna för enskilda objekt jämförs i temaspécifika kapitel i text- och tabellform. I jämförelsen i tabellform åskådliggörs konsekvenserna med färgkoder och indelade enligt betydelse (se Tabell 6-4, Tabell 6-5, Tabell 6-6). Syftet med färgkoderna är göra det lättare att läsa tabellen. De bedömda sakerna är inte kommensurabla, så det går inte att räkna samman förekomsten av färgkoder. Som slutsats av jämförelsen av alternativen presenteras en bedömning av projektets och alternativens genomförbarhet ur miljösynvinkel.

## 6.6 Material, utredningar och övriga källdata

I bedömningen av miljökonsekvenserna har man använt befintlig information såsom data från miljöförvaltningens informationssystem, information om hotade arter från NTM-centralen och Artdatabanken samt kart- och flygbildsmaterial från Lantmäteriverket som utgångspunkt. Flera separata undersökningar har också genomförts år 2024 (Tabell 6-7), vars resultat användes i bedömningen av konsekvenserna. Naturutredningarna har i huvudsak utförts på Storböten 2-området i Vörå eftersom platsen för kraftverket i Nykarleby redan är reserverad för vindkraftsbyggnad i den gällande planen och det giltiga bygglov. Höjningen av kraftverkets höjd i alternativ ALT1 har beaktats i konsekvensbedömningen.

Dessutom har bedömningen stötts av bl.a. trafik- och utsläppsberäkningar, interaktion med allmänheten och berörda parter samt tidigare gjorda undersökningar. Material och utgångspunkter presenteras mer detaljerat för varje delområde i konsekvensbedömningen. Bedömningen av miljökonsekvenserna har följt befintliga riktlinjer från myndigheterna och responsen som rörde MKB-programmet så noggrant som möjligt.

*Tabell 6-7. Terrängutredningarna som utfördes i projektet. Alla utredningarna är gjorda under år 2024; de närmare tidpunkterna är angivna i tabellen.*

| Utredning                                 | Tidpunkt                                                             | Dagar   |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------|
| Landskapsutredning                        | 9.12.                                                                | 1       |
| Snöspårskning (däggdjur, skogshönsfåglar) | 8.–9.2.                                                              | 2       |
| Uggleutredning                            | 24.–25.2./11.–12.3./23.–24.3.                                        | 6       |
| Skogshönsfågelutredning                   | 24.–25.2./11.–12.3./23.–24.3./18.4./30.4.                            | 8       |
| Flygekorreutredning                       | 14.4./9.5.                                                           | 2       |
| Åkergröda-utredning                       | 10.5./17.5.                                                          | 2       |
| Utredning av växtlighet och biotoper      | 26.–28.8.                                                            | 2       |
| Fladdermusutredning                       | 2.–3.6./3.–4.7./4.–5.8.                                              | 6       |
| Utredning av häckande fåglar              | 14.4.–8.6.                                                           | 10      |
| Dagrovfågelutredning                      | tidsperioden 13.6.–20.8. (sommar)<br>tidsperioden 22.8.–4.11. (höst) | 15 + 14 |
| Flyttfågelutredningar vår och höst        | tidsperioden 26.3.–26.5. (vår)<br>tidsperioden 22.8.–4.11. (höst)    | 13 + 14 |

## 6.7 Osäkerhetsfaktorer

Konsekvensbedömningar innefattar alltid osäkerhetsfaktorer, såsom antaganden och generaliseringar. Under bedömningsfasen är de tekniska planerna för vindkraftsprojektet preliminära och kan förändras, delvis beroende på utarbetade utredningar och deras resultat. Dessutom kan noggrannheten av de tillgängliga källuppgifterna variera, även om man strävar efter att få den senaste och mest aktuella informationen för bedömningen, och utredningarna försöker utföras med tillräcklig omfattning och noggrannhet för att möjliggöra en pålitlig konsekvensbedömning. För bedömning av varje konsekvenstyp presenteras särskilt de väsentliga identifierade osäkerhetsfaktorer som kan påverka bedömningen av just de konsekvenserna samt hur osäkerhetsfaktorerna beaktats.

## 7 Markanvändning och samhällsstruktur

### 7.1 Beskrivning av nuläget

#### 7.1.1 Nationella markanvändningsmål

Enligt § 24 i markanvändningslagen måste man se till att de nationella målen för markanvändning beaktas i planeringen av markanvändningen. Statsrådet beslutade om de nationella målen för markanvändning den 14 december 2017. Målen syftar till att främja bland annat förnyelsen av energiförsörjningen, livskraften i natur- och kulturmiljöer, hållbar användning av naturresurser samt övergången mot ett samhälle med låga koldioxidutsläpp. Planeringen av Storbötet 2-vindkraftprojektet påverkas av åtminstone följande nationella markanvändningsmål:

#### **Funktionella samhällen och hållbar rörlighet**

- Främjar samhällsstrukturer som är flerkärniga, nätverkskopplade och innefattar goda förbindelser för hela landet och stödjer områdenas livskraft och utnyttjande av deras respektive styrkor. Skapar förutsättningar för utveckling av affärsverksamhet och företag samt den tillräckliga och varierade bostadsproduktion som befolkningsutvecklingen kräver.
- Skapar förutsättningar för låga koldioxidutsläpp och resurseffektiv samhällsutveckling som främst stöder sig på befintlig struktur.

#### **En hälsosam och säker livsmiljö**

- Förbereder samhället för extrema väderfenomen och översvämningar samt påverkan av klimatförändringen. Ny byggnation placeras utanför översvämningsriskområden eller så hanteras översvämningsriskerna på annat sätt.
- Förebygger miljö- och hälsoskador orsakade av buller, vibrationer och dålig luftkvalitet.
- Tillåter tillräckliga avstånd mellan verksamheter som orsakar skadliga hälsoeffekter eller olycksrisker, eller så hanteras riskerna på annat sätt.
- Tar hänsyn till samhällets övergripande säkerhetsbehov, särskilt behovet av försvar och gränskontroll, och säkerställer tillräckliga regionala utvecklingsförutsättningar och möjligheter för dem.

#### **Livskraftiga natur- och kulturmiljöer samt naturresurser**

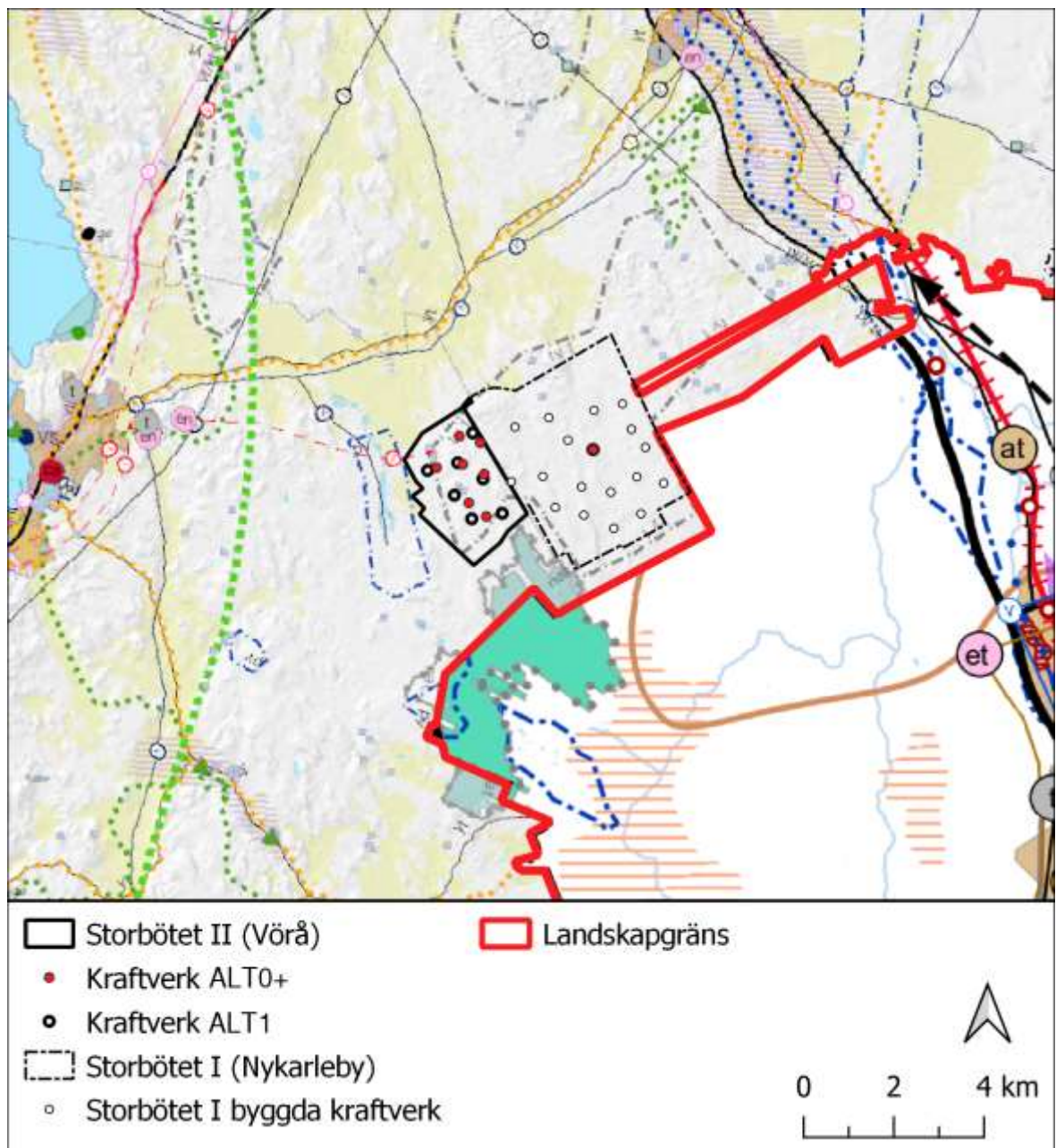
- Säkerställer bevarandet av nationellt betydande kulturmiljöer och naturarv.
- Främjar bevarandet av områden viktiga för biologisk mångfald och ekologiska förbindelser.
- Säkerställer tillgången till områden lämpliga för rekreation samt kontinuitet i nätverket av grönområden.
- Skapar förutsättningar för bio- och cirkulär ekonomi samt främjar hållbart utnyttjande av naturresurser.

#### **Återhämtningsförmåga inom energiförsörjningen**

- Förbereder för behovet av produktion av förnybar energi och tillhörande logistiska lösningar. Vindkraftverk placeras primärt centralt i flera verksenheter.



- Säkrar dragning och genomförbarhet för elöverföringsledningar och gasledningar som är betydande för nationell energiförsörjning och -transport. Kraftledningarna dras främst i befintliga ledningsgator.



*Bild 7-1. Ett utdrag ur den giltiga landskapsplanen (Österbottens landskapsplan 2040, Österbottens förbund). Kraftverken som ingår i MKB-förfarandet är märkta med svarta eller röda cirklar (7 i Vörå och 1 i Nykarleby). De ljusare punkterna representerar redan byggda kraftverk.*

### 7.1.1 Österbottens landskapsplan

Projektområdet ligger i landskapet Österbotten. Projektområdet ligger som närmast omkring 1,5 kilometer söderut från gränsen mellan landskapen Österbotten och Södra



Österbotten, så projektets influensområde sträcker sig också till områden i Södra Österbotten.

I Österbotten är Österbottens landskapsplan 2040 i kraft. Planen godkändes vid landskapsfullmäktiges möte den 15.6.2020 och trädde i kraft den 11.9.2020 (laga kraft 8.1.2022; Österbottens förbund 2024). Österbottens förbund har påbörjat utarbetandet av Österbottens landskapsplan 2050 år 2020. Förslaget var offentligt framlagt 23.9-25.10.2024. Österbottens förbunds landskapsfullmäktige godkände vid sitt möte den 7.4.2025 Österbottens landskapsplan 2050. Då planen träder i kraft ersätter den Österbottens landskapsplan 2040.

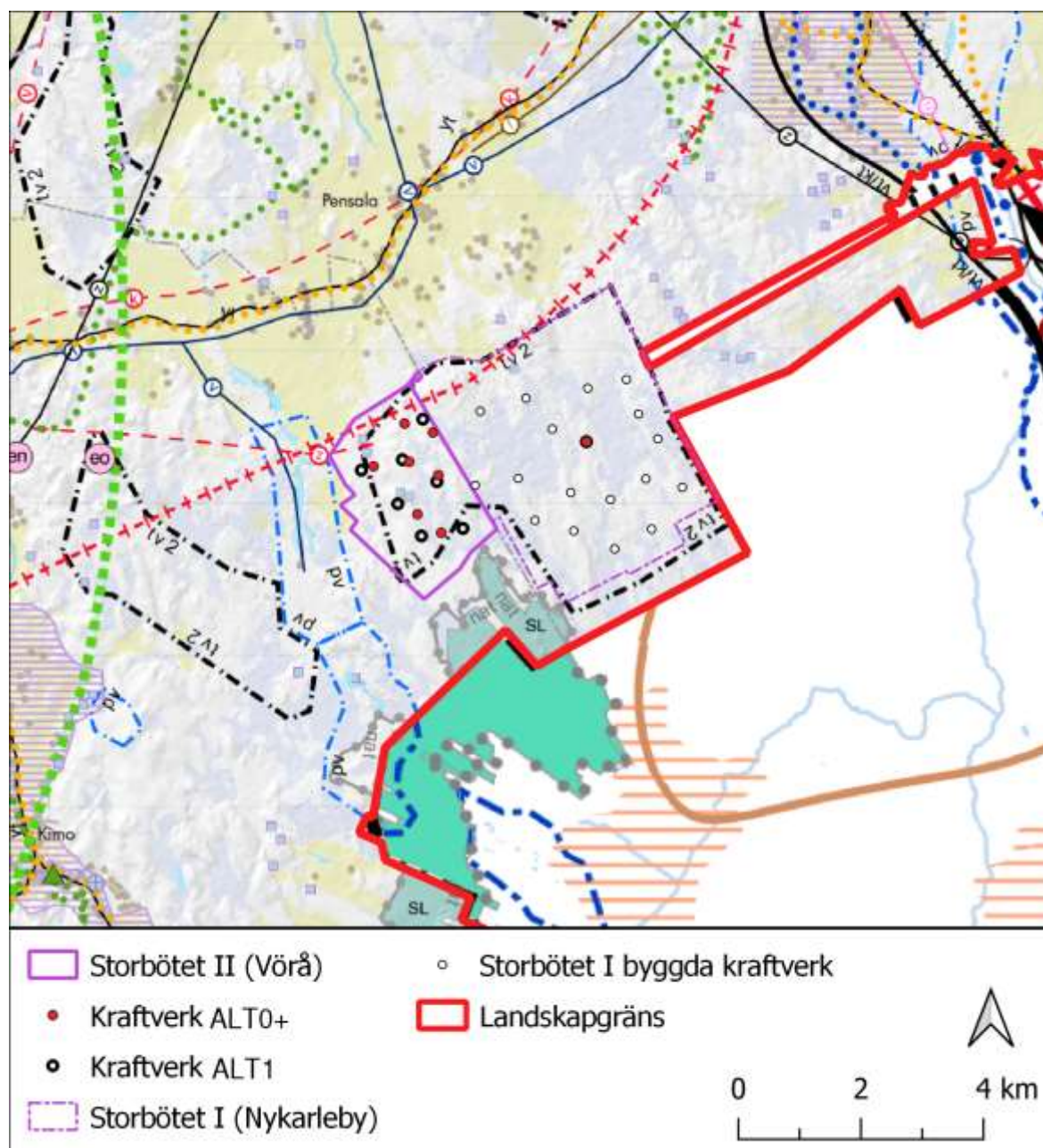


Bild 7-2. Ett utdrag ur Österbottens landskapsplan 2050 (Österbottens förbund. Kraftverken som ingår i MKB-förfarandet är märkta med svarta eller röda cirklar (7 i Vörå och 1 i Nykarleby). De ljusare punkterna representerar redan byggda kraftverk.

Projektområdet är till största delen beläget på ett område avsett för vindkraft (tv-1) enligt Österbottens landskapsplan 2040. Dessutom innehåller planen en elledningsreservation i projektområdets västra del (röd streckad linje) och några fasta fornlämningar (med grått, Bild 7-1). Söder om projektområdet ligger naturskyddsområdet och Natura 2000-området Paljakanneva-Åkantmossen (grön färg) och väster om projektområdet finns ett grundvattenområde (pv, blå streckad linje).

Österbottens landskapsplan 2050 har i stort sett samma beteckningar på projektområdet som landskapsplanen 2040. Även i landskapsplanen 2050 är området för vindkraftverk (tv-1) angivet vid projektområdet. Kustbanans förbindelsebehov tangerar projektområdet i norr (röd linje med kors, Bild 7-2).

I de allmänna planbestämmelserna i Österbottens landskapsplan 2050 finns följande bestämmelse inskriven: *"Vid planeringen av områden för energiproduktion på fastlandet och i havsområdet ska särskild uppmärksamhet fästas vid att samordna energiproduktion, -överföring och lagring med övrig områdesanvändning. Vid planeringen av området för energiproduktion ska konsekvenserna för den övriga områdesanvändningen, miljön och klimatet samt kumulativa konsekvenser med övriga energiförsörjningsprojekt beaktas. Vid planeringen av energiöverföring bör det mest ändamålsenliga alternativet för överföringssträckningen utredas. Området för produktion eller lagring av energi samt energiöverföring ska förverkligas med så liten miljöpåverkan som möjligt, med särskild hänsyn till konsekvenserna för boende, rekreation, primärproduktion samt för landskaps-, kulturmiljö- och naturvärden. Splittring av enhetliga skogsområden bör undvikas. Vid planeringen ska möjligheterna att främja den biologiska mångfalden beaktas och de ekologiska förbindelserna tryggas."*

I Södra Österbotten är landskapsplanen 2050 i kraft. Landskapsfullmäktige i Södra Österbotten beslutade vid sitt möte den 16.9.2024 att godkänna landskapsplan 2050 för Södra Österbotten, och landskapsstyrelsen i Södra Österbotten beslutade vid sitt möte den 17.12.2024, enligt lagen om markanvändning och byggande (201§), att bestämma att den av landskapsfullmäktige godkända landskapsplanen för Södra Österbotten 2050 skulle träda i kraft. När den trädde i kraft upphävde landskapsplanen för Södra Österbotten 2050 alla tidigare godkända landskapsplaner. Planen har överklagats, och klagomålets behandling fortsätter i Vasa förvaltningsdomstol. Förvaltningsdomstolen kan vid behov avbryta verkställandet av planen.

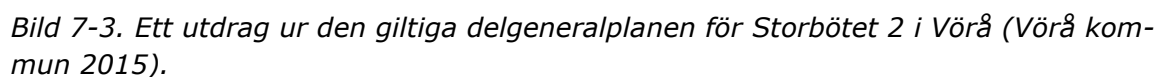
Nära projektområdet inom Södra Österbotten ligger Paljakanneva-Åkantmossens naturskyddsområde som är ett område som ingår i Natura 2000-nätverket. På skyddsområdet finns även ett grundvattenområde. Söder och sydost om projektområdet har ett regionalt värdefullt landskapsområde, Kauhava Ekoluoma slättmark, samt ett kärnområde för livsmedelsproduktion markerats.

### 7.1.2 General- och detaljplaner

På projektområdet i Vörå är delgeneralplanen för Storbötet (2) vindkraftpark i kraft (10.9.2015, Vörå kommun 2015; Bild 7-3). I den gällande delgeneralplanen har platser för upp till sju vindkraftverk, som högst 215 meter höga (tv-1), och för en elstation (EN-område) angetts. I delgeneralplanen finns även en riktgivande placering av en extern elöverföringsledning och jordkablar (z) samt befintliga vägförbindelser eller vägar som bör förbättras samt nya vägförbindelser angetts. I delgeneralplanen är även ett område som är särskilt viktigt för biologisk mångfald (luo-1) och sex områden med fornlämningar (SM) markerade. Planområdet har angetts som jord- och skogsbruksområde (M-1), med undantag för elstationsområdet (EN), fornlämningsområden (SM) och ett litet vattenområde (W).



Det finns inga gällande detaljplaner på projektområdet. De närmaste detalj- eller stranddetaljplanerna ligger i Vörå i Oravais, Nykarleby i Jeppo, och i Kauhava i Hunurijärvi, Alahärmä och Haarusjärvi, cirka 5–8 kilometer bort (Bild 7-5).





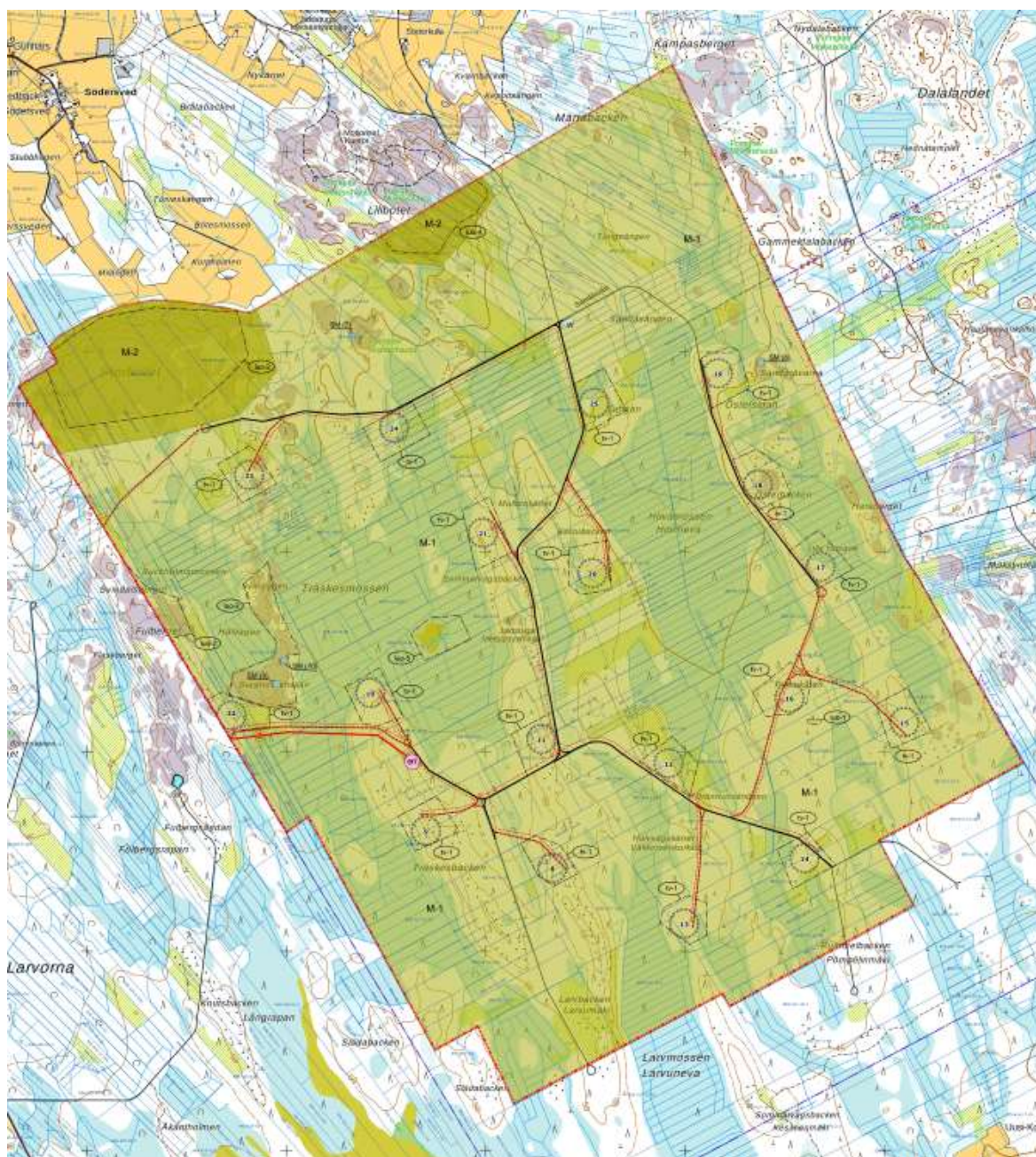


Bild 7-4. Ett utdrag ur den giltiga delgeneralplanen för Storbödet 1 i Nykarleby (Nykarleby stad 2019).



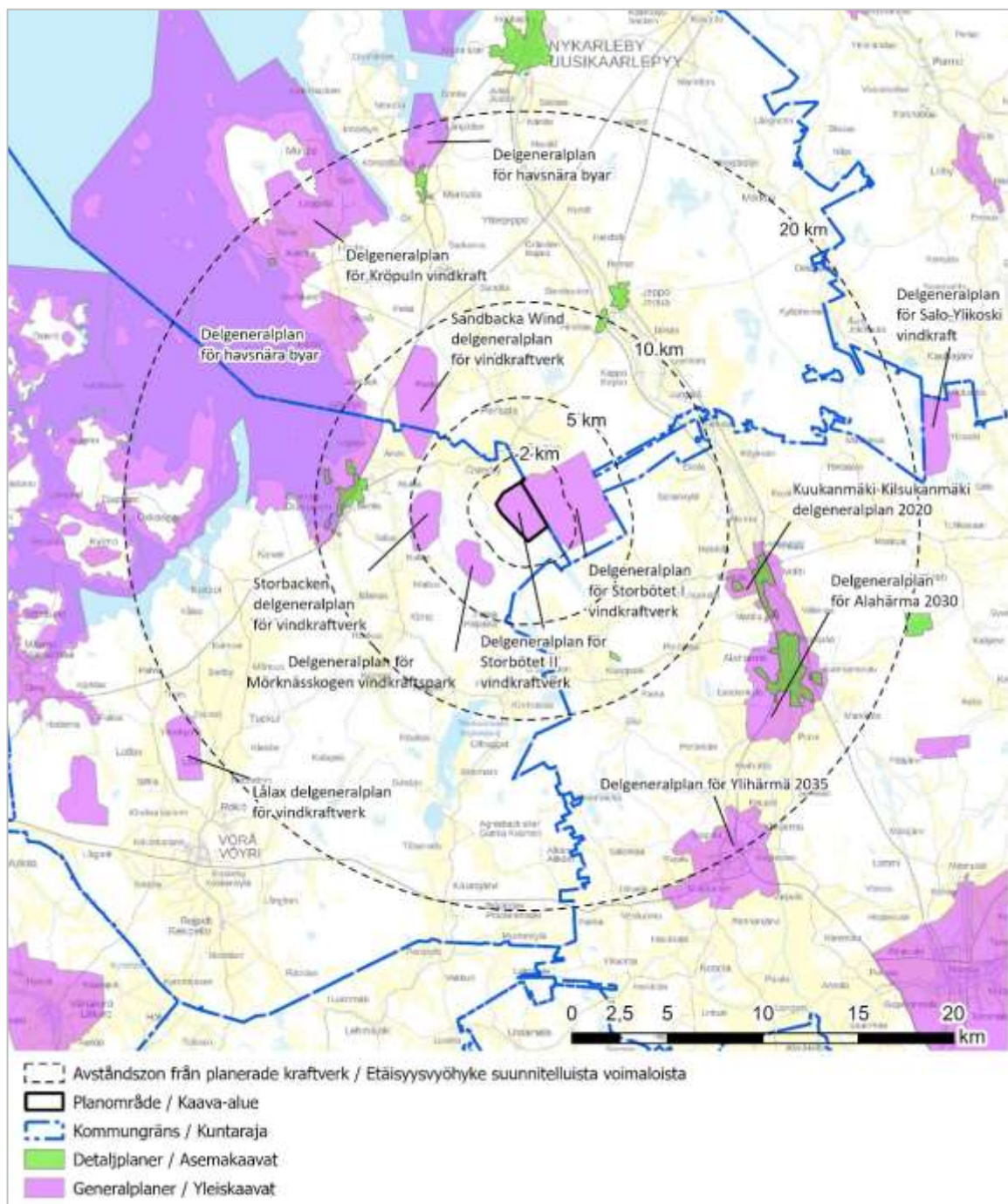


Bild 7-5. Generalplaner och detaljplaner nära vindkraftsprojektet. Kartmaterial @Lantmäteriverket.

### 7.1.3 Markanvändning och samhällsstruktur

Projektområdet, det vill säga det planerade området för vindkraftsproduktion, används för närvarande främst för skogsbruk. Största delen av området består av barr- och blandskog (Corine 2018). Nordväst om projektområdet finns åkrar i jordbruksbruk. Rekreationsanvändningen i undersökningsområdet är ganska begränsad och inskränker

sig främst till jakt, bärplockning och svamplockning. Området är inte något egentligt turistmål.

På Nykarlebys sida, där ett av de kraftverk som planeras i det aktuella projektet ligger, finns Storbötet 1:s vindkraftsprojekt där 17 vindkraftverk och tillhörande servicevägar, markkablar och kraftstation byggdes år 2024-25. Projektområdet ligger alltså nära befintliga vindkraftverk. Dessutom sträcker sig en 110 kV luftledning från kraftverksområdet på Nykarlebys sida västerut och går över den norra delen av projektområdet på Vörås sida. I övriga delar är området fortfarande i skogsbruk. Områdena har cirka 2 800 meter gemensam gräns i nordvästlig-sydöstlig riktning.

På Vörås sida finns två privata skogsvägar, varav den ena vägen (Björnstensvägen) leder till mitten av projektområdet från västra delen och den andra (Åkantvägen) leder till den södra delen av projektområdet. Vägarna utgår från den privata Finndalenvägen väster om projektområdet. Fyra privata skogsvägar leder till Storbötet 1 på Nykarlebys sida, och alla vägar grenar sig in mot området från norr. I samband med byggandet av vindkraftverken på Nykarlebys sida har nya vägar byggts som ansluter till Vörås sida.

Det finns inga torvtäkter, gruvverksamhet eller gruvreserveringar på projektområdet (Tukes 2024), men den södra delen av projektområdet har ett grustag (Fulberget) där två markutvinningslicenser för berg (licensnummer 4337 och 4833) har varit i kraft. Grusutvinningen på området avslutades dock i slutet av år 2024 efter att kraftverken på Nykarlebys sida hade byggts (information erhållen från Vörå kommun i februari 2025). På grusuttagsområdet skall det planteras ny skog.

Det ligger inga bostads- eller fritidshus på projektområdet. De närmaste enskilda byggnaderna ligger omkring 1100 meter från projektområdets gräns och cirka 1700 meter från det närmaste kraftverket. Närmaste byar och bostäder ligger i Österby och Grägas norr om projektområdet, cirka två kilometer från kraftverken. De närmaste tätorterna är Oravais tätort cirka sju kilometer väster om projektområdet, Jeppo tätort cirka 10 kilometer nordöst och Voltti tätort cirka 12 kilometer sydöst om projektområdet. Enligt Finlands miljöcentrals klassificering av samhällsstrukturen (SYKE, 2023) ligger projektområdet utanför samhällsstrukturen (Bild 7-6).

#### 7.1.4 Näringsliv

Den huvudsakliga näringsformen för projektområdet är för närvarande skogsbruk. Norr och söder om projektområdet finns även lantbruk, främst i form av odling.

De närmaste industrianläggningarna är de redan byggda vindkraftverken på Storbötet 1-området i Nykarleby. I projektets omgivning finns även andra områden för vindkraftsproduktion. De andra projekten beskrivs i kapitel 25.2.

De närmaste mindre produktions- och industribyggnaderna ligger i Pensala och Jeppo-området nordöst om projektet. De närmaste pälsfarmerna ligger i Österby och Södersved, cirka 1300–1500 meter från närmaste planerade kraftverk.



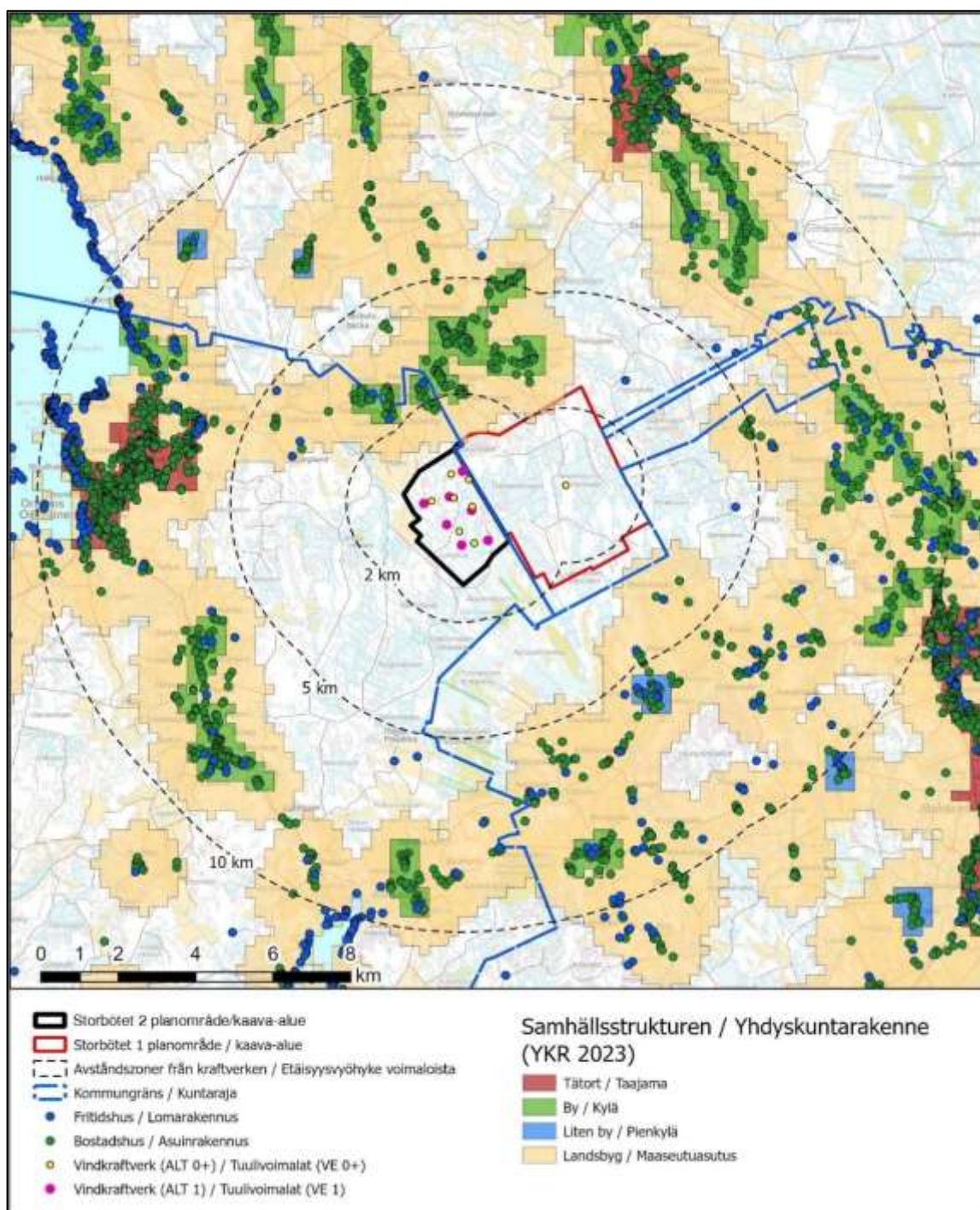


Bild 7-6. Samhällsstrukturen inom 10 kilometers radie från de planerade kraftverken (räknat från ALT1; SYKE-Yhdyskuntarakenteen aluejako-aineisto, 2023). Kraftverket i Nykarleby som är utmärkt med gult ingår i båda alternativen (ALT0+ och ALT1; samma läge). På kartan visas också bostads- och fritidshus (MML Terrängbas 2024). Bakgrundskarta © MML 2024

## 7.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

### 7.2.1 Identifierade konsekvenser

Projektet begränsar delvis områdets markanvändning eller förändrar förhållandena genom bland annat vindkraftverkens ljud, skuggor och förändringar i landskapet. Fragmenteringen av enhetliga skogar, påverkan på landskapet och buller kan ha konsekvenser för områdets rekreationsbruk samt för permanent och fritidsboende. Projektets direkta effekter på markanvändningen framträder i närmiljön kring vindkraftverken.

Byggandet av kraftverk kan påverka privatpersoners och företagares möjligheter att använda området och dess närmiljö samt områdets attraktivitet. På byggplatserna för kraftverken, cirka 1–1,5 hektar per kraftverk, förändras området från skogsbruksområde till energiproduktionsområde.

Vindkraftverken inhägnas inte och rörelsemöjligheterna på området begränsas inte annat än högst lokalt, främst under byggtiden. Den nuvarande markanvändningen, såsom skogsbruk, jakt och bärplockning, kan fortsätta i största delen av projektområdet.

### 7.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

I bedömningen har använts data från Lantmäteriverkets basdatamaterial, region-, general- och detaljplaner, andra markanvändningsplaner samt geografiska material från miljöadministrationen och Lantmäteriverket. Med deras hjälp har temakartor som beskriver markanvändning och samhällsstruktur utarbetats. Dessutom har resultaten från projektets planer, bullerundersökningar och enkäter samt de synpunkter som framkommit vid allmänna möten samt som respons till MKB-programmet tillsammans med information och erfarenheter från andra vindkraftsprojekt utnyttjats i bedömningen.

Konsekvenserna för markanvändningen har bedömts genom områdesanalys för de områden som krävs för byggande. Baserat på källdata och projektets planer har en markanvändningsexpert bedömt konsekvenserna för markanvändning och samhällsstruktur som expertbedömning med hjälp av Imperia-metoden (Tabell 7-1, Tabell 7-2). Resultaten presenteras både skriftligt och i bedömningstabellen (Tabell 7-3).

### 7.2.3 Osäkerhetsfaktorer

Den största osäkerhetsfaktorn i bedömningen är utmaningarna förknippade med att förutse framtida markanvändning. De nuvarande markanvändningsplanerna är kända och deras effekter är möjliga att bedöma, men det är utmanande att bedöma effekterna på sådana markanvändningsbehov och planer som ännu inte existerar.

### 7.2.4 Kriterier för konsekvensernas betydelse

I följande tabeller presenteras kriterierna för bedömningen av konsekvenserna för markanvändning och samhällsstruktur enligt Imperia-metoden, det vill säga kriterierna för känslighet (Tabell 7-1) och förändringens storlek (Tabell 7-2).



Tabell 7-1. Kriterier för bedömning av objektets känslighet.

| Objektets känslighet | Juridisk styrning, samhällelig betydelse och mottaglighet för förändringar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionsområdet är helt avsatt för krävande markanvändning som boende eller rekreationsanvändning, eller området har flera eller stora skyddsområden planlagda.</li> <li>• Produktionsområdet utsätts för mycket stora förändringstryck, som kan beröra boende, fritidsboende, tjänster, näringar, fritidsområden eller trafikens placering.</li> <li>• Produktionsområdet har flera platser känsliga för miljöpåverkan.</li> </ul>                                                                 |
| <b>Stor</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• För produktionsområdet eller en del av det finns planer som inte är förenliga med projektet, exempelvis ett bostadsområde eller ett skyddsområde enligt en generalplan</li> <li>• Produktionsområdet utsätts för stora förändringstryck, som kan beröra boende, fritidsboende, tjänster, näringar, fritidsområden eller trafikens placering.</li> <li>• I omedelbar närhet av produktionsområdet finns flera platser känsliga för miljöpåverkan, såsom skolor, daghem och vårdinrättningar.</li> </ul> |
| <b>Måttlig</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• I produktionsområdet finns annan markanvändning än skog eller ett med projektets planer oförenligt markanvändningsprojekt, som ännu inte har genomförts, är planerat</li> <li>• Produktionsområdet utsätts för vissa förändringstryck, som kan beröra boende, tjänster, näringar, fritidsområden eller trafikens placering</li> <li>• I influensområdet finns enskilda platser känsliga för miljöpåverkan, såsom skolor, daghem och vårdinrättningar.</li> </ul>                                       |
| <b>Liten</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionsområdet används för skogsbruk eller ett med projektets planer förenligt markanvändningsprojekt är planerat</li> <li>• Produktionsområdet utsätts för små förändringstryck, som kan beröra boende, tjänster, näringar, fritidsområden eller trafikens placering</li> <li>• I influensområdet finns inga platser känsliga för miljöpåverkan, såsom skolor, daghem och vårdinrättningar.</li> </ul>                                                                                            |

Tabell 7-2. Kriterier för förändringens omfattning i bedömningen av konsekvenserna för markanvändningen.

| Förändringens omfattning | Intensitet, riktning, geografisk utbredning och tidsmässig varaktighet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mycket stor negativ      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektet innebär mycket stor skada för områdets befintliga eller planerade markanvändning. Områdets befintliga eller planerade markanvändning hindras av projektet.</li> <li>• Projektet ligger nära en växande tätort och hindrar utbyggnadsmöjligheterna för samhällsstrukturen</li> <li>• Annan än projektrelaterad utveckling i projektets närmiljö avbryts eller upphör permanent.</li> </ul>                                                                       |
| Stor negativ             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektet innebär stor skada för områdets befintliga eller planerade markanvändning. Områdets befintliga eller planerade markanvändning begränsas av projektet</li> <li>• Projektet ligger nära en växande tätort och begränsar utbyggnadsmöjligheterna för samhällsstrukturen</li> <li>• Projektet begränsar markanvändningens utveckling betydligt.</li> <li>• Genomförandet av projektet kräver väsentliga förändringar i befintliga markanvändningsplaner.</li> </ul> |
| Måttlig negativ          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektet innebär viss skada för områdets befintliga eller planerade markanvändning.</li> <li>• Projektet ligger nära en tätort och begränsar utbyggnadsmöjligheterna för samhällsstrukturen</li> <li>• Projektet begränsar utvecklingen av markanvändningen i närmiljön.</li> <li>• Genomförandet av projektet kräver betydande förändringar i befintliga markanvändningsplaner, som är under behandling.</li> </ul>                                                     |
| Liten negativ            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektet innebär liten skada för områdets befintliga eller planerade markanvändning.</li> <li>• Projektet ligger nära en liten by och begränsar utbyggnadsmöjligheterna för samhällsstrukturen.</li> <li>• Projektet begränsar något utvecklingen av markanvändningen i närmiljön.</li> <li>• Genomförandet av projektet kräver väsentliga förändringar i befintliga markanvändningsplaner som redan har godkänts.</li> </ul>                                            |
| Ingen förändring         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektet förändrar knappt områdets markanvändning.</li> <li>• Projektet kan genomföras utan förändringar i befintliga markanvändningsplaner.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Positiv                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektet är till nytta för områdets befintliga eller planerade markanvändning.</li> <li>• Projektet stödjer utvecklingen av markanvändningen i närliggande områden.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 7.3 Konsekvensbedömningen

### 7.3.1 Projektet genomförs inte (ALT0)

Om vindkraftsprojektet inte genomförs kan den nuvarande markanvändningen som skogsbruksområde bevaras även på de planerade områdena för vindkraftverk, nya vägar och elöverföring. Om de planerade vindkraftverken inte byggs kommer varken nya vägförbindelser eller en ny kraftstation längs kraftledningen att genomföras. Området ligger dock redan nära vindkraftverken byggda på Nykarlebys sida, vilket medför ljud och skuggor som begränsar exempelvis bostads- och fritidsbyggande i projektområdet.

Dessutom finns det giltiga delgeneralplaner för vindkraft i projektområdet, som endast tillåter byggande relaterat till jord- och skogsbruk. Markanvändningsplaner avvikande från planen kräver ändringar av delgeneralplanen. Att inte genomföra projektet skulle inte genomföra de gällande delgeneralplanerna.

### 7.3.2 Konsekvenser under drift

Vindkraftverken ligger på ett område som i Österbottens landskapsplan angetts som område för vindkraftverk (tv-1). Projektet genomför landskapsplanens markering för ett regionalt vindkraftsprojekt och är inte i konflikt med Österbottens landskapsplan. Gränsen till landskapsplanen för Södra Österbotten ligger som närmast cirka 1,5 km från projektområdets gräns i söder. Projektet har inga direkta konsekvenser för markeringarna i Södra Österbottens landskapsplan. Konsekvenserna för Natura-området Paljakanneva-Åkantmossen som finns i båda landskapsplanerna har behandlats i kapitel 21. Alternativ ALT0+ är i enlighet med de gällande delgeneralplanerna på området och kräver inga ändringar i dessa. Genomförandet av alternativ ALT1 kräver i första hand en giltig delgeneralplan, som tillåter byggandet av de planerade 300 meter höga vindkraftverken i området. Ändringen i delgeneralplanerna skulle ersätta de gällande planerna.

I och med genomförandet av de planerade vindkraftverken blir området ett område för vindkraftsproduktion tillsammans med vindkraftsområdet på Nykarlebys sida. Projektet begränsar inte byggandet av nya fritids- eller bostadshus nära befintliga bosättningar eller byar, men ljudet från vindkraftverken begränsar bostads- och fritidsbyggande i områden med ljudnivåer över 40 dB från kraftverken. Det finns dock inget tryck för utbyggnad av samhällsstrukturer eller byggandet av nya bostads- eller fritidshus i projektområdet, så effekterna på samhällsstrukturer är små och negativa.

Områden för vindkraftverk, nya vägar och andra strukturer tas ur bruk för skogsbruk under projektets verksamhet, vilket har en liten negativ effekt på skogsbruksanvändningen. Skogsbruket kan fortsätta på övriga områden. Byggandet av vindkraftverken hindrar heller inte användningen av åkrar för jordbruk, eftersom byggande inte är planerat på befintliga åkrar.

Det finns ingen pälsdjursverksamhet varken på projektområdet eller i dess omedelbara närhet som projektet skulle påverka. De närmaste pälsfarmerna ligger i Österby och Södersved, cirka 1300–1500 meter från närmaste planerade vindkraftverk.

Projektet begränsar under verksamhetens gång utvinning av jordmaterial och stenmaterial i den omedelbara närheten av vindkraftverken, men konsekvenserna för möjligheten till utvinning av jordmaterial i området är liten.

Under projektets verksamhet begränsas inte rörelse på området för vindkraftverken och de inhägnas inte förutom området för kraftstationen. Projektområdet kan användas

enligt allemansrätten för exempelvis rekreation och jakt. Vindkraftverken hindrar inte heller användningen av den väg eller de skogsbilvägar som ligger på projektområdet. De förbättrade vägarna tack vare projektet underlättar områdets tillgänglighet samt exempelvis skogsbruks- och rekreationsanvändning, vilket har en positiv effekt på markanvändningen.

### **Alternativ ALT0+**

I alternativ ALT0+, där vindkraftverk enligt tidigare godkända delgeneralplaner och bygglov genomförs i området (maximalt 215 meter höga verk på Vörås sida och ett kraftverk på högst 250 meter på Nykarlebys sida), sker inga förändringar i områdets gällande delgeneralplaner eller markanvändningsplaner. Projektalternativet verkställer de gällande delgeneralplanerna i projektområdet.

### **Alternativ ALT1**

I alternativ ALT1, där åtta vindkraftverk på högst 300 meter samt underhållsvägar och markkablar till kraftstationen genomförs på området, krävs att den gällande delgeneralplanen ändras så att dess anvisningar för vindkraftverksområden tillåter bygglov för verk på högst 300 meter. För att kunna bygga kraftverket på Nykarlebys sida krävs också att det giltiga bygglovet ändras.

De vindkraftverk som byggs i alternativ ALT1 kräver större byggområden för kraftverk än i alternativ ALT0+, på grund av deras större storlek. Därför tas även något större områden ur bruk för skogsbruk och annan markanvändning än i alternativ ALT0+, vilket gör att de negativa effekterna av alternativ ALT1 är något större än i alternativet ALT0+, men skillnaderna är inte betydande.

## **7.3.3 Konsekvenser under byggnad och avveckling**

Med byggandet av projektet omvandlas platserna där kraftverk och kraftstationen byggs från skogsbruksområden till byggd miljö, och nya vägförbindelser skapas i området. Området som används för skogsbruk minskar, men förändringen är liten.

Förutom skogsbruk utövas inga andra sådana näringar på projektområdet som skulle påverkas under byggnadstiden. Indirekta störningar kan förorsakas av transport-trafiken på området för till exempel andra transporter förknippade med jord- och skogsbruket. För turismnäringar bedöms inga konsekvenser uppstå.

Bygghasen av projektet har sysselsättningskonsekvenser, särskilt för byggande samt underhåll, reparation och installation av maskiner och utrustning, och genom ökad efterfrågan på byggmaterial och arbetsmaskiner. Dessutom inkluderar bygghasen arbete relaterat till röjning av skog på byggplatserna och transport av jordmaterial. Nedmonteringen av projektet har likadana sysselsättningskonsekvenser som bygghasen. Sysselsättningskonsekvenserna har bedömts i föregående avsnitt. Under byggnadstiden har projektet positiva konsekvenser för sysselsättningen, vilket innebär att konsekvenserna för näringslivet på området är positiva.

Skog röjs bort från kraftverkens och de nya vägarnas byggplatser och områden tas ur bruk för skogsbruk under projektets verksamhet. Förlusten av skogsareal och konsekvenserna för skogsbruket har bedömts mer detaljerat i kapitel 8.

Under byggandet begränsas rörlighet i området tillfälligt, och det är då inte möjligt att röra sig fritt i närheten av byggplatserna, men detta har liten påverkan på markanvändningen i området. Efter byggandet upphör begränsningarna och man kan röra sig i området som vanligt.

När produktionen av vindkraft har avslutats rivs och återvinns kraftverken. Kraftverkens fundament kan lämnas kvar eller tas bort, och områden för kraftverk kan återställas så att skogen åter kan växa där. Efter avslutad produktion kan området återgå till skogsbruk. De vägförbindelser som skapats genom projektet finns kvar för att tjäna skogsbruket och annan rörlighet i området, vilket har positiva konsekvenser för markanvändningen i området.

Konsekvenserna av nedmonteringen motsvarar konsekvenserna under byggfasen. Konsekvenserna av byggandet och avvecklingen av vindkraftverken på markanvändningen är små.

#### **Alternativ ALT0+**

I alternativ ALT0+, där vindkraftverk genomförs enligt tidigare godkända delgeneralplaner och ikraftvarande bygglov, är konsekvenserna av byggandet och nedmonteringen något mindre på grund av kraftverkens mindre storlek.

#### **Alternativ ALT1**

I alternativ ALT1, där åtta vindkraftverk på högst 300 meter genomförs, är konsekvenserna av byggandet och nedmonteringen något större på grund av vindkraftverkens större storlek, då exempelvis den större byggytan för kraftverken är större än i alternativet ALT0+, men skillnaden i konsekvenserna är inte betydande.

### **7.3.4 Konsekvenser för näringslivet och den regionala ekonomin**

Markägarna i projektområdet får hyresintäkter från projektet och Vörå kommun och Nykarleby stad får fastighetsskattintäkter från vindkraftverken som är belägna i området. Med ökade skatteintäkter upprätthålls och utvecklas tjänster som stödjer människors välbefinnande. Dessa har en positiv effekt på den lokala regionala ekonomin och livskraften.

Fastighetsskattepliktiga delar av vindkraftverket inkluderar fundamenten, tornet och maskinhusets skal. Enligt Suomen Uusiutuva ry (tidigare Finlands Vindkraftsförening) genererar ett landbaserat vindkraftverk över sin livscykel (25 år) fastighetsskatteintäkter på över 400 000 euro per kraftverk, vilket motsvarar i genomsnitt cirka 20 000 euro per verk per år i fastighetsskatt. För moderna och större vindkraftverk kan fastighetsskatten vara över 30 000 euro per år. Det fastighetsskattepliktiga värdet på vindkraftverk minskar årligen enligt åldersavdraget, vilket innebär att fastighetsskatteintäkterna är störst under de första åren av kraftverkets verksamhet. Kommunerna bestämmer själva fastighetsskattesatsen.

Enligt rapporten om vindkraftens regionala ekonomiska konsekvenser (Finlands Vindkraftsförening & Ramboll 2019) har det beräknats att ett vindkraftverk sysselsättnings-effekt är cirka 80 årsarbetskraft i Finland, där den direkta sysselsättningseffekten per vindkraftverk utgör cirka 4 årsarbetskraft och de indirekta effekterna cirka 76 årsarbetskraft. För vindkraftverken i det här projektet innebär detta beräkningsmässigt cirka 32 årsarbetskraft i direkt sysselsättningseffekt och 608 årsarbetskraft i indirekt sysselsättningseffekt. Projektets sysselsättningseffekt har beräknats enligt försiktighetsprincipen med antagande om en livslängd på 25 år för kraftverken, även om den förväntade livslängden för nya kraftverk sannolikt är 30 år.

Ungefär 95 procent av sysselsättningseffekterna inom vindkraftsektorn genereras av de indirekta effekterna som vindkraftens genomförande har för andra branscher. Under driftsfasen är de indirekta effekterna särskilt relaterade till stödtjänster, reparation, underhåll och installation av maskiner och utrustning samt bland annat energiförsörjning och avfallshantering, offentlig förvaltning, utbildning, kultur och social- och

hälsovårdstjänster. Projektet har således positiva konsekvenser för sysselsättningen och den regionala ekonomin.

### 7.3.5 Sammantagna konsekvenser

Placeringen av projektets kraftverk nära de redan byggda vindkraftverken i Storbötet 1 är positiv ur markanvändningssynpunkt, eftersom projektens konsekvenser koncentreras till samma vindkraftsområde. I projekten kan det gemensamma och den redan byggda luftledningen för elöverföring utnyttjas, vilket gör konsekvenserna av annan infrastruktur relaterad till projektets kraftverk mindre och möjliggör ett mer tekniskt-ekonomiskt effektivt genomförande av projektet. Även exempelvis det buller från vindkraftverken som begränsar bostads- och fritidsbyggande ligger inom det gemensamma området, vilket medför mindre begränsningar för placeringen av nya bostäder. Å andra sidan kan vindkraftsprojekt som ligger mellan nuvarande tätorter och byar begränsa förändringar i samhällsstrukturen, såsom utvidgningar av byarna.

Flera vindkraftsprojekt i Vörå kommun och Nykarleby stad ökar de positiva sysselsättningseffekterna i området och de positiva konsekvenserna för den regionala ekonomin, bland annat i form av fastighetsskattintäkter. Byggandet av flera projekt samtidigt eller efter varandra i Österbotten och regionen ökar de direkta och indirekta sysselsättnings-effekterna i och med ökad efterfrågan på bl.a. masstransporter, skogsbruk och inkvarteringstjänster, vilket medför positiva konsekvenser för näringslivet.

Indirekt kan flera vindkraftsprojekt i området påverka områdets attraktivitet och därmed turistverksamheten och bosättningsens utveckling och spridning negativt.

Vindkraftsprojekten i området minskar också den tillgängliga ytan för skogsbruk, men minskningen av skogsareal är relativt liten.

### 7.3.6 Förebyggande och lindring av skadliga effekter

Delgeneralplanen för vindkraftsproduktion som ska utarbetas för området styr markanvändningen så att inga nya verksamheter som potentiellt kan störas av vindkraftverken uppstår nära dem. Vindkraftsbyggandet riktas till platser där det saknas betydande natur- eller kulturhistoriska värden.

### 7.3.7 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

Tabell 7-3. *Sammanfattning av konsekvenserna för markanvändning och samhällsstruktur*

|                              | ALT 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ALT 0+                                                                                                                                  | ALT 1                                                                                                                                                                           |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Områdets känslighet</b>   | <b>Liten känslighet</b><br>På projektområdet gäller de tidigare delgeneralplanerna för vindkraft, som tillåter byggandet av kraftverk enligt alternativet ALT0+ (max. 215/250 m). Projektområdet utsätts inte för andra förändringstryck och det finns inga platser känsliga för miljöpåverkan i dess närhet. |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                 |
| <b>Förändringens storlek</b> | <b>Ingen förändring</b><br>Områdets nuvarande markanvändning förändras inte, men att inte genomföra projektet skulle inte heller genomföra den                                                                                                                                                                | <b>Liten negativ förändring</b><br>Projektalternativet ALT0+ förändrar inte områdets gällande markanvändningsplan som vindkraftsområde. | <b>Liten negativ förändring</b><br>Projektalternativet ALT1 genomför markanvändningsplanerna för området som vindkraftsprojektområde också i Vörå, men kräver förändring av den |



|                                |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | gällande markanvändningsplanen som vindkraftsområde i Vörå.                                                                | Projektet begränsar något bostads- och fritidsbyggande i vindkraftverkens påverkningsområde.                                                                                                                                                                                                                                                                 | gällande delgeneralplanen för att tillåta byggandet av högre kraftverk (300 m) på något ändrade platser. Projektet begränsar något bostads- och fritidsbyggande i vindkraftverkens påverkningsområde.                                                                                                                                  |
| <b>Konsekvensens betydelse</b> | <b>Inga konsekvenser</b><br>Att inte genomföra projektet har ingen effekt på områdets markanvändning och samhällsstruktur. | <b>Liten negativ</b><br>Projektalternativet ALTO+ förändrar inte områdets gällande markanvändningsplan som vindkraftsområde. Projektet begränsar något bostads- och fritidsbyggande i vindkraftverkens påverkningsområde, men har ingen betydande påverkan på samhällsstrukturen.<br><br>Projektet begränsar områdets användning för skogsbruk endast litet. | <b>Liten negativ</b><br>Genomförandet av projektet kräver en ändring av den gällande delgeneralplanen. Projektet begränsar något bostads- och fritidsbyggande i vindkraftverkens påverkningsområde, men har ingen betydande påverkan på samhällsstrukturen.<br><br>Projektet begränsar områdets användning för skogsbruk endast litet. |

Tabell 7-4. Sammanfattning av konsekvensernas betydelse.

|                         | Mycket stor negativ förändring                                                      | Stor negativ förändring                                                             | Måttlig negativ förändring                                                          | Liten negativ förändring                                                             | Ingen förändring | Positiv förändring                                                                    |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |  |  |  |  |                  |  |
| Liten känslighet        |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     | ALTO+, ALT1                                                                          |                  |                                                                                       |
| Måttlig känslighet      |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                  |                                                                                       |
| Stor känslighet         |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                  |                                                                                       |
| Mycket stor känslighet  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                  |                                                                                       |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ                                                            | Betydande negativ                                                                   | Måttlig negativ                                                                     | Liten negativ                                                                        | Neutral          | Positiv                                                                               |

## 8 Utnyttjande av naturresurser

### 8.1 Beskrivning av nuläget

Naturresurser avser allt som finns i naturen och som människan kan använda till sin fördel. Immateriella naturresurser inkluderar bland annat solstrålning, vind och luft. Materiella förnybara naturresurser innefattar bland annat trä, vatten, svamp, bär, vilt och fisk. Materiella icke-förnybara naturresurser är bland annat olja, stenkol, malmer, stenmaterial samt den mycket långsamt förnybara torven.

Projektområdet består av ekonomiskog i skogsbruk. Enligt Finlands miljöcentrals öppna data (SYKE 2024) finns det ingen torvproduktion eller efteranvändning av torvproduktionsområden på området.

Enligt karttjänsten för gruvregistret från Säkerhets- och kemikalieverket Tukes (kontrollerad 26.2.2025) finns det inga gruvor, malmletningsreserveringar eller -tillstånd på projektområdet eller i dess närhet.

I den södra delen av projektområdet finns ett grustag (Fulberget) där två utvinningstillstånd för bergmaterial har varit i kraft (tillståndsnummer 4337 och 4833, (Bild 8-1). Utvinningen av grus på området avslutades dock i slutet av året 2024 efter att kraftverken på Nykarlebys sida hade byggts (information erhållen från Vörå kommun i februari 2025). På grustäktområdet skall ny skog planteras. Information om grustäktsområden på projektområdet och andra gällande utvinningstillstånd i närmiljön presenteras i nästa tabell (Tabell 8-1).

I den centrala delen av projektområdet och nordöst om projektområdet har en bergmaterialreserv identifierats. Identifierade sedimentära jordmaterialreserver, det vill säga områden med dominerande grus och sand, finns väster och nordväst om produktionsområdet vid åsformationen mindre än en kilometer från projektområdet, samt sydväst på cirka 2–4 kilometers avstånd. (GTK, 2024, Bild 8-1).

Väster och sydväst om området, vid områdena med dominerande grus, har dock även grundvattenområden identifierats (Bild 16-1), vilket kan begränsa utvinningen av jordmaterial från dessa områden.

Andra naturresurser som kan utnyttjas i området inkluderar bland annat områdets svamp, bär och vilt.

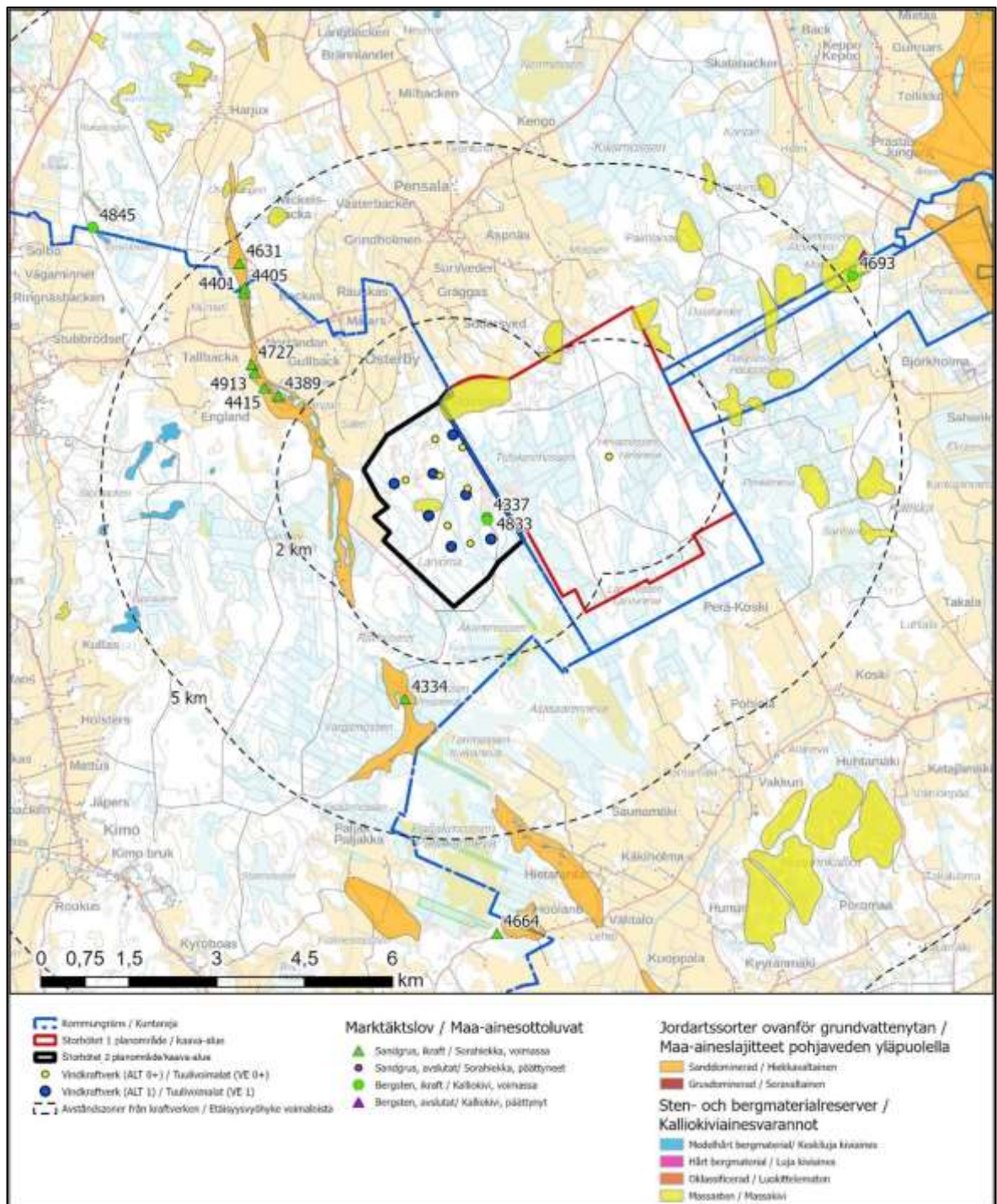


Bild 8-1. Identifierade jord- och bergresurser i närheten av projektet. Också marktäktstillstånd anges på bilden. Kraftverket i Nykarleby som är utmärkt med gult ingår i båda alternativen (ALT0+ och ALT1; samma läge).

Tabell 8-1. Giltiga marktäktstillstånd nära projektområdet.

| Marktäktstillstånd           | Sort       | Icke uttaget, m <sup>3</sup> | Tillståndet upphör |
|------------------------------|------------|------------------------------|--------------------|
| 4833 Fulberget               | sprängsten | 80 348                       | 27.1.2028          |
| 4337 Fulberget               | sprängsten | 60 600                       | 27.7.2025          |
| 4334 Finndalen               | grussand   | 0                            | 1.6.2025           |
| 4389 Pensalkangan/ Kangvägen | grussand   | 89 200                       | 16.5.2026          |
| 4415 Pensalkangan            | grussand   | 57 000                       | 15.2.2027          |
| 4913 Finnmossa               | grussand   | 331 000                      | 20.6.2034          |
| 4401 Norrkangan              | grussand   | 32 403                       | 7.10.2026          |
| 4727 Kangan                  | grussand   | 268 500                      | 25.5.2031          |
| 4405 Norrkangan              | grussand   | 33 500                       | 16.11.2025         |
| 4631 Norrkangan B            | grussand   | 0                            | 13.12.2027         |
| 4845 Brant                   | sprängsten | 80 348                       | 14.5.2031          |
| 4693 Mustamäki               | sprängsten | 14 500                       | 9.12.2030          |
| 4664 Sandgropen Kimo 424     | grussand   | 16 051                       | 27.8.2030          |

## 8.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

### 8.2.1 Identifierade konsekvenser

Begränsningar relaterade till värdefull naturlig miljö eller kulturarv, såsom skyddsområden, kan påverka eller helt hindra utvinning av jordmaterial eller minskning av skogsområden. Vindkraftsprojektet i sig är också en begränsande faktor för utnyttjandet av naturresurser i projektområdet under projektets verksamhet.

De konsekvenser för utnyttjandet av naturresurser som orsakas av projektet uppstår främst genom förändringar i areal och karaktär av skogsområdena inom projektområdet. Dessutom kräver byggandet av vindkraftverkets infrastruktur anskaffning av råvaror (bland annat jordmaterial), vilket minskar mängden jordmaterial tillgängligt för annan byggnation i närområdet samt påverkar skogsarealen.

#### Minskning av skogsarealen

Vid byggandet av vindkraftverken röjs skog på arbets- och lyftområdena för varje kraftverksplats på cirka 1-2 hektar. Under kraftverkens drift hålls områdena runt fundamenten och lyftplatserna trädlösa, vilket för kraftverk på 300 meter är cirka 1 hektar (ALT1) och för kraftverk på 215 meter cirka 0,6 hektar (ALT0+). Efter byggfasen kan skog tillåtas växa på de yttre områden runt arbets- och lyftplatserna. För att lyfta vindkraftverken kan vägnätet delvis utnyttjas så att det område som röjs för lyftplatsen inte behöver vara så stort.

För elstationen röjs en yta på maximalt cirka 1 hektar, och på kanterna på området kan under drift växtligheten återställas, vilket gör att området som hålls trädöst är cirka 0,5 hektar.

Nya underhållsvägar är cirka sex meter breda och röjningsbredden för den behövliga korridoren cirka 12 meter. Befintliga förbättrade vägar behöver inte breddas, så ingen

skog röjs för dem, bortsett från möjligtvis vid korsningsområden och kurvor. Markkablar dras vid sidan av underhållsvägarna och nya områden behöver inte röjas för dem.

Om en plats för marktäkt tas i bruk kan detta minska arealen skogsbruk med maximalt några hektar. Området som används för marktäkt återgår till skogsbruk efter byggfasen.

Den skogsyta som röjs i och med projektets byggande har beräknats i nästa tabell (Tabell 8-2).

*Tabell 8-2. Skogsytan som röjs i projektet.*

| Alternativ                                               | ALT1               | ALT0+                |
|----------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|
| Områdets yta (här Storbödet 1 + 2)                       | 1 900 ha           | 1 900 ha             |
| Antal kraftverk                                          | 8 st (max 300 m)   | 8 st (max 215/250 m) |
| Röjning för vindkraftverkens lyftplats / trädritt område | 2 ha / 1 ha        | 1,5 ha / 0,6 ha      |
| Elöverföringsstationer på projektområdet                 | 1 kpl              | 1 kpl                |
| Röjning för elöverföringsstationen / trädritt område     | 1 ha / 0,5 ha      | 1 ha / 0,5 ha        |
| Längd på nya underhållsvägar                             | 4 270 m            | 4 940 m              |
| Längd på förbättrade underhållsvägar                     | 3 180 m            | 2 310 m              |
| Längd på markkablar                                      | 5 100 m            | 4 200 m              |
| Röjningens bredd och trädfri bredd för nya vägar         | 12 m               | 12 m                 |
| Röjningens bredd för förbättrade vägar                   | 0 m (breddas inte) | 0 m (breddas inte)   |
| Röjningens bredd för markkablar                          | 0 m (invid vägen)  | 0 m (invid vägen)    |
| Röjt område                                              | <b>22,1 ha</b>     | <b>18,8 ha</b>       |
| Trädritt område                                          | <b>13,6</b>        | <b>11,1 ha</b>       |
| Återställt röjt område                                   | <b>8,5 ha</b>      | <b>7,7 ha</b>        |

För projekialternativ ALT1 är det röjda området cirka 22,1 hektar, varav den trädlösa arealen är omkring 13,6 hektar. För projekialternativ ALT0+ är det röjda området cirka 18,8 hektar, varav omkring 11,1 hektar förblir trädöst. Av det röjda området beräknas cirka en tredjedel återgå till skogsbruk.

De nya underhållsvägarna står för cirka 5,1 hektar av det röjda och trädlösa området i alternativ ALT1 och för cirka 5,8 hektar i alternativ ALT0+.

### **Nödvändiga jordmaterial för byggandet**

Mängden jordmaterial (kross, grus och sand) som krävs för byggandet har räknats ut baserat på tidigare vindkraftsprojekt och expertutlåtanden enligt följande:

- Betong för fundamenten för ett kraftverk (gravitation): 490 m<sup>3</sup>
- Konstruktionen av lyftplatsen för ett kraftverk: 3300 m<sup>3</sup> (ALT1) / 2500 m<sup>3</sup> (ALT0+)
- Konstruktion av ett 0,5 hektar stort kraftstationsområde: 1000 m<sup>3</sup>
- Konstruktion av en ny underhållsväg (bredd 6 m): 6000 m<sup>3</sup>/km

- Förbättrad väg (bredd 6 m): 2000 m<sup>3</sup>/km

Den erforderliga mängden betong för byggandet av kraftverken har bedömts vara 700 m<sup>3</sup> per kraftverk baserat på tidigare vindkraftsprojekt. Betongen innehåller ungefär 70% stenmaterial (volym), vilket innebär att omkring 490 m<sup>3</sup> stenmaterial behövs för fundamentet för ett kraftverk.

Om det är möjligt att bygga fundamenten för kraftverken med bergförankring är behovet av jordmaterial för fundamenten mindre, uppskattningsvis omkring 250 m<sup>3</sup> per kraftverk. Mängden jordmaterial som behövs för byggandet av markkablarna för elöverföring är inte betydande, och har därför inte beaktats i beräkningarna och bedömningen.

Beräkningar baserade på ovanstående värden presenteras i nästa tabell (Tabell 8-3).

*Tabell 8-3. En uppskattning av hur långa de nya vägarna skulle vara, hur stora lyftplatserna är och hur mycket jordmaterial som behövs för att bygga dem.*

| Alternativ                                                                     | ALT1                        | ALT0+                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Antal kraftverk                                                                | 8 st                        | 8 st                        |
| Antal kraftstationer                                                           | 1 st                        | 1 st                        |
| Längd på nya underhållsvägar (vägens bredd 6 m)                                | 4,27 km                     | 4,94 km                     |
| Längd på förbättrade vägar                                                     | 3,18 km                     | 2,31 km                     |
| Jordmaterial för betongframställning för kraftverksfundament (m <sup>3</sup> ) | 3 920 m <sup>3</sup>        | 3 920 m <sup>3</sup>        |
| Jordmaterial för lyftplatser (m <sup>3</sup> )                                 | 26 400 m <sup>3</sup>       | 20 000 m <sup>3</sup>       |
| Jordmaterial för kraftstationsområde (m <sup>3</sup> )                         | 1000 m <sup>3</sup>         | 1000 m <sup>3</sup>         |
| Jordmaterial för nya underhållsvägar (m <sup>3</sup> )                         | 22 020 m <sup>3</sup>       | 26 040 m <sup>3</sup>       |
| Jordmaterial för förbättrad väg (m <sup>3</sup> )                              | 6360 m <sup>3</sup>         | 4620 m <sup>3</sup>         |
| <b>Totalt jordmaterial (m<sup>3</sup>)</b>                                     | <b>59 700 m<sup>3</sup></b> | <b>55 580 m<sup>3</sup></b> |

Mängden jordmaterial (kross, grus, sand) som krävs för byggandet av kraftverkens fundament samt arbets- och lyftområden, kraftstationsområdet och nya och förbättrade underhållsvägar har för projektalternativet ALT1 uppskattats till cirka 59 700 m<sup>3</sup> och för projektalternativet ALT0+ till cirka 55 600 m<sup>3</sup>.

Nuvarande lagstiftning anger inte hur verksamheten exakt ska avvecklas efter avslutad drift, så när produktionen av vindkraft upphör kan fundamenten för kraftverk lämnas kvar eller tas bort. I båda fallen återställs områdena så att skogen åter kan växa där.

Om fundamenten lämnas kvar är områdena inte lika bra växtplatser som om fundamenten tas bort. Markkablarna tas bort efter användning, och markanvändningen på området kan återgå till den ursprungliga.

### 8.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

För att studera mark- och berggrundsförhållanden har Lantmäteriets kartmaterial samt geografiska data och gränssnitt från SYKE och GTK använts. Konsekvenserna för eventuell gruvverksamhet har bedömts genom att utnyttja karttjänsten i Tukes gruvregister (gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri).



Konsekvenserna för skogsbruk bedöms baserat på beräkningar av förlorad skogsbruksmarkareal. Bedömningen använder data om områdets skogsmarksareal och hur denna beräknas förändras i samband med projektet som källdata.

När det gäller jordmaterial bedöms projektets effekter på utvinningsområden i närliggande områden och områden som reserverats för utvinning av jordmaterial. Bedömningen tar inte direkt ställning till varifrån jordmaterialet kommer att hämtas till projektområdet, eftersom entreprenören som ansvarar för byggandet väljer lämpliga utvinningsplatser för jordmaterial först då projektet genomförs. Separata tillstånd krävs för utvinning av jordmaterial (marktäkt). Konsekvenserna för utvinningen av jordmaterial och eventuell gruvverksamhet bedöms med hjälp av data från Tukes och GTK, planmaterial samt uttalanden erhållna under MKB- och planeringsprocessen som källdata.

Konsekvensbedömningen görs som expertbedömning av en markanvändningsexpert. Imperia-metoden tillämpas i rimlig utsträckning och konsekvensernas betydelse bedöms baserat på områdets känslighet och storleken på förändringen orsakad av projektet. (Tabell 8-4, Tabell 8-5, Tabell 8-6).

### 8.2.3 Osäkerhetsfaktorer

I bedömningen av konsekvenserna av utnyttjandet av naturresurser ingår en viss osäkerhet om vilken typ av elproduktion som ersätts av elektriciteten från projektet. Om den ersätter el producerad med fossila bränslen sparar projektet kol, gas eller olja. Om projektets elektricitet ersätter annan el producerad med förnybar energi påverkar det inte konsumtionen av fossila bränslen och sparar inte på dessa.

Det finns också osäkerhetsfaktorer angående bedömningen av den skogsareal och skog som försvinner i och med projektet, särskilt i vilken omfattning underhållsvägar kan användas som arbets- och lyftområden så att separata lyftplatser inte behöver röjas, samt i vilken omfattning byggplatserna placeras på områden med gles skog.

Mängden jordmaterial som behövs för byggandet påverkas av hur stora lyft- och arbetsområden krävs för genomförandet av vindkraftverken, och i vilken omfattning befintliga vägar behöver förbättras för projektets tunga specialtransporter. Byggplatsens markförhållanden påverkar också mängden jordmaterial som behövs.

Mängderna jordmaterial är uppskattningar, eftersom exempelvis vindkraftverkens fundamenttyp, den detaljerade planen för underhållsvägnätet, och storleken och formen på byggområden för vindkraftverken kommer att specificeras senare. Dessutom erhålls mer specifik information om mark- och berggrunden från undersökningar som görs före byggandet, vilket påverkar behovet och åtgången av jordmaterial.

Också utvinningen av nödvändiga jordmaterial är i viss mån osäker, speciellt i vilken utsträckning jordmaterial kan hämtas inom projektområdet nära byggplatserna och i vilken grad jordmaterial måste transporteras från utvinningsområden utanför projektområdet. Användningen av utvinningsområden kommer att klargöras i den mer detaljerade planerings- och tillståndsprcessen, vilket gör att de ännu inte är kända i det här skedet av planeringen. Utvinning av jordmaterial är tillståndspliktig verksamhet.

### 8.2.3 Kriterierna för betydande konsekvenser

Tabell 8-4. Kriterier för bedömning av objektets känslighet.

| Objektets känslighet | Juridisk styrning, samhällelig betydelse och mottaglighet för förändringar                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor</b>   | Projektets byggande (vindkraftverk, vägar, markkablar, kraftstation) ligger helt inom ett skyddsområde vilket hindrar utnyttjandet av naturresurser, såsom trädfällning eller utvinning och brytning av jordmaterial. Projektets byggområde innefattar en naturresurs som är mycket sällsynt eller finns i mycket liten mängd.                                         |
| <b>Stor</b>          | Vid projektets byggande (vindkraftverk, vägar, markkablar, kraftstation) finns natur- eller kulturvärden eller klassificerade grundvattenområden som kraftigt begränsar utnyttjandet av naturresurser, såsom trädfällning eller utvinning och brytning av jordmaterial. Projektets byggområde innefattar en naturresurs som är sällsynt eller finns i begränsad mängd. |
| <b>Måttlig</b>       | Vid projektets byggande (vindkraftverk, vägar, markkablar, kraftstation) finns natur- eller kulturvärden eller klassificerade grundvattenområden som i viss mån begränsar utnyttjandet av naturresurser, såsom trädfällning eller utvinning och brytning av jordmaterial. Naturresurserna i projektets byggområde är måttligt vanliga eller finns i måttlig mängd.     |
| <b>Liten</b>         | Projektets byggområde (vindkraftverk, vägar, markkablar, kraftstation) har inga hinder för utnyttjandet av naturresurser, såsom trädfällning eller utvinning och brytning av jordmaterial. Naturresurserna i projektets byggområde är vanliga eller finns i stort antal.                                                                                               |

Tabell 8-5. Kriterier för förändringens omfattning i bedömningen av konsekvenserna

| Förändringens omfattning   | Intensitet, riktning, geografisk utbredning och tidsmässig varaktighet                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor negativ</b> | Genomförandet av projektet förbrukar icke-förnybara naturresurser så att det hindrar framtida generationers användning av motsvarande naturresurser.<br>Projektet hindrar återvinnandet av återvinningsbara naturresurser.                            |
| <b>Stor negativ</b>        | Genomförandet av projektet förbrukar icke-förnybara naturresurser så att det äventyrar framtida generationers användning av motsvarande naturresurser.<br>Projektet hindrar återvinnandet av återvinningsbara naturresurser.                          |
| <b>Måttlig negativ</b>     | Genomförandet av projektet förbrukar icke-förnybara naturresurser så att det påverkar lokalt framtida generationers möjligheter att använda motsvarande naturresurser.<br>Projektet försvårar återvinnandet av återvinningsbara naturresurser.        |
| <b>Liten negativ</b>       | Genomförandet av projektet förbrukar icke-förnybara naturresurser, men det påverkar inte framtida generationers möjligheter att använda motsvarande naturresurser<br>Projektet hindrar inte återvinnandet av återvinningsbara naturresurser           |
| <b>Ingen förändring</b>    | Genomförandet av projektet förbrukar inte icke-förnybara naturresurser och påverkar inte möjligheterna att använda dem.                                                                                                                               |
| <b>Positiv</b>             | Projektet sparar icke-förnybara naturresurser (bland annat kol, olja) och minskar inte möjligheterna att använda tillgängliga förnybara naturresurser.<br>Genomförandet av projektet främjar cirkulär ekonomi genom att utnyttja återvunnet material. |

## 8.3 Konsekvensbedömningen

### 8.3.1 Projektet genomförs inte (ALT0)

Om projektet inte genomförs kommer de naturresurser som behövs för byggandet av projektet (såsom jord- och stenmaterial samt material för kraftverk och kablar) att finnas kvar för annan användning, och det påverkar inte utnyttjandet av naturresurser, exempelvis genom minskning av området som används för skogsbruk. Om vindkraftsprojektet inte genomförs, kommer även områdets potential att utnyttja förnybara naturresurser (vind) att förbli oanvänd.

### 8.3.2 Konsekvenser under drift

Projektet utnyttjar under sin verksamhet förnybara naturresurser genom att producera el med hjälp av vind, vilket har en positiv effekt på utnyttjandet av naturresurser.

På områden där vindkraftverks fundament, kraftstation och underhållsvägar ligger hindras annan markanvändning under projektets verksamhet.

Genomförandet och verksamheten av projektet begränsar något utvinningen av jordmaterial på områdena där kraftverken finns, vilket har en liten negativ konsekvens för utnyttjandet av naturresurser. Inga särskilt sällsynta naturresurser har dock identifierats på projektområdet vars utnyttjande projektet skulle hindra.

Under projektets verksamhet tas områden för vindkraftverk, kraftstation, underhållsvägar och projektets relaterade kraftledning ur bruk för skogsbruk, men minskningen av skogsareal är liten.

Möjliga andra skogsrelaterade naturresurser, förutom vilt, försvinner dock också från områden som hålls trädlösa. Efter byggfasen kan skogen tillåtas växa tillbaka på delar av det röjda området, såsom på lyftplatsens, kraftstationsområdets och underhållsvägar yttre områden. Cirka en tredjedel av det röjda området beräknas återgå till skogsbruk.

Projektområdet bibehåller sitt nuvarande huvudsakliga syfte, som är skogsbruk. Projektet har små negativa konsekvenser för områdets skogsbruksanvändning under sin verksamhet. De underhållsvägar som byggs och förbättras genom projektet ökar områdets tillgänglighet och främjar skogsbruksverksamhet i området, vilket har en positiv effekt på skogsbruket och utnyttjandet av naturresurser i området.

#### **Alternativ ALT0+**

För projektalternativ ALT0+ är den röjda skogsarealen på projektområdet cirka 18,8 hektar. Den trädlösa delen som tas ur bruk för skogsbruk under projektets verksamhet är cirka 11,1 hektar. Andelen nya underhållsvägar av det röjda och trädlösa området är cirka 5,8 hektar.

#### **Alternativ ALT1**

För projektalternativ ALT1 är den röjda skogsarealen på projektområdet cirka 22,1 hektar. Den trädlösa delen som tas ur bruk för skogsbruk under projektets verksamhet är cirka 13,6 hektar. Andelen nya underhållsvägar av det röjda och trädlösa området är cirka 5,1 hektar i alternativ ALT1.

I alternativ ALT1 är det trädlösa området runt kraftverken och lyftplatsen något större än i alternativet ALT0+, vilket innebär att ett större område tas ur skogsbruksanvändning. De större områdena för vindkraftverken begränsar också annan markanvändning något mer. Skillnaden är dock inte betydande.

Konsekvenserna av vindkraftverken för naturresurserna är delvis positiva och delvis något negativa.

### 8.3.3 Konsekvenser under byggnad och avveckling

Under projektets byggfas röjs skog från byggplatserna. Genomförandet av projektet minskar skogsarealen som används för skogsbruk lokalt, men minskningen i skogsareal är liten. Som en indirekt konsekvens genererar röjningen av skog från projektområdet timmermaterial för användning inom byggande och annan träindustri.

Jordmaterial som behövs för projektets byggande är avsett att främst hämtas från byggplatser inom projektområdet och eventuellt från ett befintligt grustag samt från ett identifierat bergmaterialområde. Vid behov tas jordmaterial också från områden utanför projektområdet och transporteras till byggplatserna. Jordmaterialsutvinning skulle sannolikt göras från väster och nordväst om projektområdet från identifierade åsområden med grus och sand, där det redan finns befintliga utvinningstillstånd, samt från nordöst om området från identifierade bergmaterialreserver.

Utvinningen minskar tillgången på naturresurser eftersom sådana bryts från berget på projektområdet och dess omgivning och tas i bruk, men mängden är liten sett ur ett bredare perspektiv. Jordmaterial som krävs för projektet tas kontinuerligt under byggfasen och från flera utvinningsplatser, vilket gör att konsekvenserna av utvinningen inte koncentreras till en enskild plats.

#### **Alternativ ALT0+:**

I alternativ ALT0+, där 7 + 1 vindkraftverk byggs enligt befintliga bygglov, är mängden jordmaterial (kross, grus, sand) som krävs för att bygga fundamenten för vindkraftverken samt arbets- och lyftområden, kraftstationsområdet och nya och förbättrade underhållsvägar cirka 55 600 m<sup>3</sup>.

#### **Alternativ ALT1:**

I alternativ ALT1 (7 + 1 verk) är mängden jordmaterial (kross, grus, sand) som behövs för byggandet uppskattningsvis cirka 59 700 m<sup>3</sup>. Användningen av naturresurser är något större i alternativet ALT1 jämfört med ALT0+, eftersom högre kraftverk kräver större lyftområden, vilket kräver mer jordmaterial.

#### **Sammandrag**

Användningen av jordmaterial som krävs för projektets byggande och omfattningen av områden som tas ur bruk för skogsbruk genom projektet är inte så stor i något projektalternativ att det väsentligt påverkar möjligheterna att använda motsvarande naturresurser. Utvinningen av jord- och stenmaterial samt användningen av dessa material har små negativa effekter på utnyttjandet av naturresurser.

Mängden kritiska metaller som behövs för vindkraftverken och annan infrastruktur beror på vilken typ av kraftverk som väljs. Mängden ovanliga jordmetaller som projektet behöver kan anses vara liten i förhållande till deras totala användning för andra ändamål, såsom i elfordon.

Under projektets avveckling röjs skog vid behov från kraftverksområdena och andra arbetsområden, men röjningen är mindre jämfört med i byggfasen. Avvecklingen beräknas inte kräva betydande mängder jord- och stenmaterial. Under avvecklingen kan jordmaterial omfördelas inom området. Efter att verksamheten har upphört kan material som använts i projektet återvinnas för annan användning.

Konsekvenserna för utnyttjandet av naturresurser genom projektets byggande och avveckling bedöms vara små negativa.

### 8.3.4 Sammantagna konsekvenser

Genomförandet av flera vindkraftsprojekt i området ökar mängden skogsareal som tas ur bruk för skogsbruk i området. Genom att utnyttja befintliga luftledningar i projektet minskas behovet av nya luftledningar och röjning av ledningsgator för dem.

Förverkligandet av flera vindkraftsprojekt på området och i närheten samtidigt eller i snabb följd kan öka efterfrågan på marktäktsområden och konkurrens om dessa. Projektet bedöms ändå inte ha betydande negativa konsekvenser för tillgången på jordmaterial eftersom marktäkten fördelas på flera områden.

### 8.3.5 Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser

Genom att noggrant planera placeringen och höjdnivån för nya vägar som behövs i projektet kan mängden jordmaterial som behövs för vägbygge minimeras. Dessutom kan god planering göra det möjligt att minimera storleken på lyftplatserna, vilket påverkar både mängden jordmaterial som behövs och den skogsareal som måste röjas. Genom god planering kan också mängden stenmaterial som behövs utanför vägarna och uppställningsplatserna minimeras. Genom att noggrant planera placeringen av jordmaterialsutvinningsplatsen och eventuella tillståndspedurer kan de negativa konsekvenserna på bruket av naturresurser mildras.

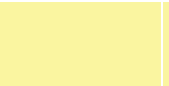
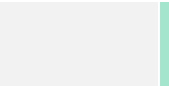
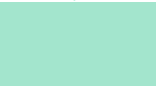
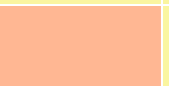
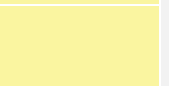
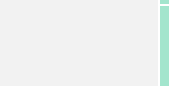
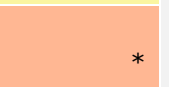
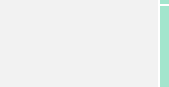
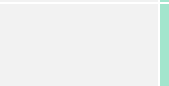
### 8.3.6 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

Tabell 8-6. Sammanfattning av konsekvenserna för utnyttjandet av naturresurser

|                                    | ALT 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ALT 0+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ALT 1                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Influensområdets känslighet</b> | <b>Liten</b><br>På projektets område finns områden klassificerade som viktiga för biologisk mångfald och ett naturskyddsområde söder om området, vilket begränsar något utnyttjandet av naturresurser inom dessa områden. Den planerade byggnationen för projektet ligger dock inte inom dessa områden. Inga sällsynta naturresurser, såsom mineraler eller sällsynta jordmetaller, är kända. Områdets viktigaste naturresurser är dess skogar, som är relativt vanliga i området. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Förändringens storlek</b>       | <b>Ingen förändring</b><br>Att inte genomföra projektet förbrukar inte icke-förnybara naturresurser och påverkar inte möjligheterna att använda dem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Liten negativ</b><br>Projektets genomförande förbrukar icke-förnybara naturresurser, såsom stenmaterial och material för kraftverken, men hindrar inte återföringen av återvinningsbara naturresurser till återanvändning. Genomförandet av projektet påverkar inte väsentligt möjligheterna att utnyttja naturresurser i området. |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Konsekvensens betydelse</b>     | <b>Neutral</b><br>Att inte genomföra projektet påverkar inte möjligheterna att utnyttja naturresurser på projektområdet. Om projektet inte genomförs använder det inte de                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Liten negativ</b><br>Användningen av jordmaterial som krävs för projektets byggande och omfattningen av områden som tas ur bruk för skogsbruk genom projektet är inte så stor att det väsentligt påverkar möjligheterna att                                                                                                        | <b>Liten negativ</b><br>Användningen av jordmaterial som krävs för projektets byggande och omfattningen av områden som tas ur bruk för skogsbruk genom projektet är inte så stor att det väsentligt påverkar möjligheterna att använda motsvarande naturresurser. Användningen av |

|  |                                     |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | naturresurser som skulle ha krävts. | använda motsvarande naturresurser. Projektets genomförande begränsar exempelvis utvinningen av jordmaterial på områden för kraftverken, men inga särskilt sällsynta naturresurser har identifierats som projektet skulle hindra att utnyttja. | naturresurser för projektalternativ ALT1 är något större på grund av de större lyftplattorna. Projektets genomförande begränsar exempelvis utvinningen av jordmaterial på områden för kraftverken, men inga särskilt sällsynta naturresurser har identifierats som projektet skulle hindra att utnyttja. |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabell 8-7. Sammanfattning av konsekvensernas betydelse.

|                         | Mycket stor negativ förändring                                                      | Stor negativ förändring                                                             | Måttlig negativ förändring                                                          | Liten negativ förändring                                                             | Ingen förändring                                                                      | Positiv förändring                                                                    |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |    |    |    |    |                                                                                       |    |
| Liten känslighet        |    |    |    |    |    |    |
| Måttlig känslighet      |   |   |   |   |   |   |
| Stor känslighet         |  |  |  |  |  |  |
| Mycket stor känslighet  |  |  |  |  |  |  |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ                                                            | Betydande negativ                                                                   | Måttlig negativ                                                                     | Liten negativ                                                                        | Neutral                                                                               | Positiv                                                                               |



## 9 Klimat och luftkvalitet

### 9.1 Beskrivning av nuläget

#### Klimat

Vörå och Nykarleby ligger i landskapet Österbotten. Största delen av landskapet tillhör den sydboreala klimatzonen. Havet påverkar starkt regionens klimat. Den genomsnittliga årstemperaturen i landskapet Österbotten varierar vanligtvis från knappt +4 grader till drygt +5 grader (°C).

Klimatförändringens framskridande kan medföra förändringar i förekomsten och intensiteten av olika väderfenomen, vilket även påverkar produktionen av och underhållsbehovet för vindkraft. Att begränsa klimatförändringen överensstämmer med flera regionala, nationella och internationella mål (behandlat i kapitel 1.4).

#### Luftkvalitet

Luftkvaliteten på området är i allmänhet god. Enligt luftkvalitetsdata från Vasa och Jakobstad för år 2022 underskrids de årliga luftgränsvärdena för samhällen utsatta av Stadsrådet för alla uppmätta orenheters del (Hirvijoki & Sillanpää 2023).

Projektområdet ligger i ett skogsområde och långt från industriella utsläppskällor. Trafikmängderna på landsvägarna nära projektområdet är låga och påverkar inte luftkvaliteten i området. Trafik på skogsvägarna i området orsakar litet dammande, särskilt när marken är torr. Luftkvaliteten i projektområdet är god.

Konsekvenserna för luftkvaliteten under byggnadsperioden i projektområdet har bedömts på basen av hur mycket trafik och användning av arbetsmaskiner som krävs för byggandet av kraftverken som för med sig dammande och avgaser.

### 9.2 Bedömningens bakgrund och förverkligande

#### 9.2.1 Identifiering av konsekvenserna

#### Klimat

Konsekvensbedömning av klimatkonsekvenser i samband med miljökonsekvensbedömningsförfaranden (MKB) har blivit allt mer relevant under de senaste åren. Bakgrunden till detta är insikten att bekämpning av klimatförändringar och hantering av konsekvenserna av denna är centrala utmaningar i det moderna samhället.

I klimatpåverkansbedömningen granskar man projektets konsekvenser för klimatet och klimatförändringen samt bedömer hur klimatförändringen kan påverka projektet. Livscykeln för ett vindkraftsprojekt kan delas in i fyra centrala faser ur klimatkonsekvensernas synpunkt:

1. Material- och produktionsfas: I denna fas granskas de material och produkter som behövs för att bygga vindkraftverk samt deras klimatkonsekvenser.
2. Bygghfas: Projektets byggprocess såsom utsläpp och förändringar i markanvändningen utvärderas.
3. Driftsfas: Vindkraftverk i drift och deras konsekvenser för klimatet granskas, inklusive energiproduktion och utsläpp under användningen, samt förändringar i kollager och -upptag.

4. Avveckling och nedmontering: Detta representerar projektets livscykelns slutfas där nedmonteringsprocessens klimatkonsekvenser bedöms.

Att förstå och bedöma alla fyra faser är avgörande för bedömningen av konsekvenserna för klimatet i ett vindkraftsprojekt. För att förstå de totala klimatkonsekvenserna är det också viktigt att utreda projektets positiva konsekvenser för elnätverket.

I konsekvensbedömningen identifieras alla klimatkonsekvenser, men den kvantitativa analysen fokuserar endast på de mest betydande konsekvenserna, såsom skogsavverkning och de material som används under byggfasen.

Vindkraftsprojektets klimatkonsekvenser beror starkt på längden av projektets driftfas. Genom att förlänga vindkraftverkens livslängd kan deras årliga klimatkonsekvenser minska och samtidigt öka produktionen av förnybar energi. Den tekniska livslängden för vindkraftverk varierar mellan 20–25 år, och med hjälp av underhåll kan livslängden förlängas med cirka 5–10 år. Dessutom inverkar återvinningen av vindkraftverkens material i slutet av livscykeln positivt på utsläppen.

Optimeringen av materialbehov i framtida planering kan minska utsläppen, men samtidigt måste vindkraftverkens dimensioner överensstämma med de tekniska kraven. Det är viktigt att notera att klimatkonsekvenser är globala, och därmed rör konsekvenserna av vindkraftsprojektets livscykel till slut hela världen. I miljökonsekvensbedömningen bör man ändå beakta konsekvenserna ur både regionala och lokala klimatmåls samt projektets totala konsekvensers synvinkel. I analysen av nuläget beskrivs klimatutsläppen inom projektets influensområde samt på regional och nationell nivå.

Produktionsstrukturen, dvs de turbiner, torn och fundament som behövs under byggfasen av ett vindkraftsprojekt, inkluderar också de indirekta klimatkonsekvenser som är relaterade till anskaffning av råmaterial, deras transporter och själva tillverkningsprocessen. Installation av nya vindkraftverk, uppförande av temporära strukturer under byggfasen samt röjning av området kräver användning av olika arbetsmaskiner, transporter, arbetsrelaterad trafik och andra arbetsplatsfunktioner. Detta leder till direkta klimatutsläpp förorsakade av användning av energi. Röjning av området påverkar vegetationen och markens kolförråd och reducerar deras förmåga att binda kol. Dessutom leder hantering och återvinning av avfall från bygg- och nedmonteringsfaser till energi- och processrelaterade klimatkonsekvenser.

Under vindkraftsprojektets drift uppstår direkta klimatutsläpp från underhåll, drift och reparationer av vindkraftverk samt användning av arbetsmaskiner, fordon och transporter.

Energiproduktionsrelaterade utsläpp skapas också som ett resultat av förändringar i markanvändning, såsom röjning av områden och avverkning för att hålla omgivningen kring vindkraftverken öppen och hantera skog i kanterna. Dessutom leder tillverkning av material och hantering av deras avfall, som behövs för reparationsarbeten, till indirekta klimatkonsekvenser. Röjning av områden och avverkning, toppning och avverkning av träd nära områdets kanter påverkar områdets kolförråd och kolupptag.

Man bör också beakta att en del av energin går förlorad under elöverföringen. För att kompensera denna förlust behövs mer elproduktion, vilket i sin tur leder till utsläpp och klimatkonsekvenser.

Klimatkonsekvenser under användarfasen har utelämnats för underhållsåtgärder och reparationer relaterade till vindkraftverken och deras omgivning, inklusive vägar, eftersom deras andel av klimatkonsekvenserna är relativt liten. Det är särskilt viktigt att notera att klimatutsläpp relaterade till underhåll och reparationer sannolikt är ganska små jämfört med projektets totala livscykelklimatkonsekvenser. Den mest betydande utsläppskällan i dessa funktioner skulle sannolikt komma från tillverkningen av de

material och de strukturer som behövs för reparationerna. Om dessa funktioner skulle tas med i beräkningarna, skulle de öka de beräknade klimatutsläppen för vindkraftverkens bruksfas något.

Markanvändningsförändringar sker inom vindkraftsprojektets områden, särskilt på områden där träd avverkas och kantzonen behandlas för att bereda väg för vindkraftverken. Detta påverkar kollager och kolupptag i dessa områden. De största negativa konsekvenserna för kolupptag som uppkommer vid byggandet av vindkraftsprojekt är en följd av att kolbindningen av växtligheten runt omkring kraftverken minskar pga att växtlighetens höjd begränsas medan utsläppen från jordmånen hålls på samma nivå, vilket gör att dessa områden huvudsakligen fungerar som kolkällor. Skogen i områdets kant är också kolkällor i början av sin livstid, men blir kollager i slutet, vilket innebär att de negativa konsekvenserna för den totala mängden kolbindning under hela granskningsperioden är mindre. I kantområdena förs trädstammarna bort från området men annat skogsavfall (blad/nålar, grenar, rötter) blir en del av markens kolförråd.

Vindkraftsprojektets konstruktion påverkar endast vindkraftverksplatsernas närmiljö. Utanför dessa bearbetas inte jorden eller markvegetationen, bortsett från de vägar som måste byggas, och markens kolförråd minskar bara litet. Dessutom kan låg växtlighet och kantskogar bli kvar tills de når en viss storlek och fungerar därför som koldioxidlager och -bindning under drifttiden. Vid bedömningen av klimatkonsekvenserna tas också konsekvenserna av att skogsområden och mark tas i annat bruk i beaktande. På grund av att vägbygget ännu inte är tillräckligt välplanerat har vägbyggets konsekvenser lämnats bort från beräkningarna av kollager och -bindning.

När vindkraftsprojektets livscykel når sitt slut tas vindkraftverken och andra strukturer bort och avfallet transporteras bort till återvinning och hantering. Vid både nedmontering av vindkraftverk och avfallshanteringen uppstår energiutsläpp som inte härstammar direkt från energianvändning. Hur återställande av området där ett avvecklat vindkraftsprojekt ligger går till beror på markägarens åtgärder och beslut. Vindkraftverkens strukturer monteras ned och materialet befordras till korrekt hantering. Speciellt metallkomponenternas, såsom stål och aluminium, återvinningsgrad är för närvarande nästan 100 procent. Nedmonterings- och avvecklingsutsläpp har inte beräknats, eftersom de utgör några promille av vindkraftsprojektets totala utsläpp. Dessutom torde behandlings- och återvinningsmetoderna för de nedmonterade materialen ytterligare komma att utvecklas inom den närmaste framtiden. När användningen av ett vindkraftsprojekt avslutas, det vill säga dess livscykel avslutas, är det möjligt att överväga att bygga ny vindkraft på samma plats.

I bedömningen av klimatkonsekvenserna har man tagit hänsyn inte bara till klimatutsläpp och kolbindning, utan också till hur klimatförändringen påverkar vindkraftsprojektet och hurdana framtida anpassningsbehov som behövs. I bedömningen har speciellt de potentiella riskerna som klimatförändringen för med sig beaktats i projektets olika faser. Anpassningen till klimatförändringen har behandlats i mer detalj i kapitel 9.8.

### **Luftkvalitet**

Konsekvenserna för luftkvaliteten har bedömts för projektområdet och dess närmiljö. Projektet kan ha både positiva och negativa konsekvenser för luftkvaliteten i området, och dessa kan riktas mot projektområdet och dess näromgivning eller mot ett större område.

Konsekvenserna för luftkvaliteten i projektets närhet beror huvudsakligen på damm och avgaser från trafik och arbetsmaskiner under byggfasen. Längre bort utgörs konsekvenserna av att projektets produktion av förnybar energi möjliggör elektrifieringen av

industrier och trafik som för närvarande är beroende av fossila bränslen, vilket påverkar luftkvaliteten i deras verksamhetsområden positivt.

### 9.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

Miljöministeriet har publicerat en rapport som ger rekommendationer för hur klimatkonsekvenser kan hanteras konsekvent i MKB (Hildén et al. 2021). I enlighet med riktlinjerna bedöms klimatkonsekvenserna för projektet under hela dess livscykel. Följande perspektiv beaktas: utsläpp under byggfasen, konsekvenser under drift och konsekvenser i samband med avveckling. Förutom de negativa konsekvenserna beaktas också vindkraftens positiva klimatkonsekvenser i bedömningen. I konsekvensbedömningen beaktas livscykelstandarder och sådana mängddata som är tillgängliga under planeringsfasen.

Projektets negativa klimatförändringskonsekvenser bedöms genom att beaktade växthusgasutsläpp som uppstår vid genomförandet av de olika alternativen. Dessa utsläpp presenteras för relevanta konsekvenser som koldioxidekvivalenter (CO<sub>2</sub>-ekv), vilket möjliggör att kombinera de växthusgasutsläpp som uppstår i olika faser av projektet till en konsekvent indikator som reflekterar den totala konsekvensen för klimatets uppvärmning. Projektets totala negativa konsekvenser för klimatförändringen bedöms genom att jämföra de totala utsläppen mellan alternativen och samtidigt beakta den kommunala nivåns synvinkel.

Precis som för byggande i allmänhet utgör projektets konstruktionsfas en så kallad "byggnadskoldioxidtopp". Detta hänvisar till tiden då utsläppen är som högst under byggprocessen. Under livscykeln för vindkraftsprojektet är de främsta faktorerna som påverkar energiförbrukning och utsläpp indirekt kopplade till vindkraftverkens strukturer, såsom stål och betongtillverkning. Användningen av markkablar för elöverföring minskar klimatkonsekvenserna jämfört med luftledningar, men också deras tillverkning och installation orsakar utsläpp.

I bedömning av utsläppen under driftsfasen fokuserar man på projektets konsekvenser för elproduktionen och de förändringar i kollager och kolbindning som sker under användningsfasen. Konsekvenserna av förändringar i elproduktionen bedöms med bland annat hjälp av riktlinjer från FN:s ekonomiska kommission för Europa och arbets- och näringsministeriets instruktioner.

Beräkningen av klimatkonsekvenserna för kollager och kolbindning under bygg- och driftsfasen har utförts med hjälp av den AI-baserade Smart Analytics-kolreservoarberäkningsmodellen. Den årliga utvecklingen av växtlighetens, trädens och markens kollager och kolbindning modellerades från nutid till år 2060, eftersom den tekniska livslängden för vindkraftverken med normalt underhåll är cirka 30 år. Dagslägets kollager och kolbindning beräknades med hjälp av aktuell information från planeringsområdet. För områden med skogsinformationsdata beräknades kollager och kolbindning med en detaljerad tillväxtmodell för skogsbestånd. I modellutvecklingen har man använt omfattande data om skogsbeståndsbaserad tillväxt (öppet tillgängliga skogsinformationsdata från Finlands Skogscentral), och modellen tar också hänsyn till skillnader i tillväxt mellan olika tillväxtområden. Modellen beräknar den årliga tillväxten och kolbildningen av skogarna per skogsbestånd per år. Modellen kan användas i områden där det finns öppna skogsinformationsdata. Som utgångsdata använde modellen aktuella skogsbeståndspecifika data från den öppna skogsinformationen.

Konsekvenser för luftkvaliteten bedömdes som expertbedömning av en konsultgrupp.

## Elöverföringen

Elöverföringens klimatkonsekvenser är starkt beroende av hur länge anslutningsledningen är i bruk. Genom att förlänga anslutningsledningens livslängd kan de årliga klimatkonsekvenserna under dess livscykel minskas och samtidigt ökar mängden förnybar elöverföring. I detta projekt planeras den interna elöverföringen ske via jordkablar vars konsekvenser för kollager och kolbindning är lägre än för luftledningar. Dessutom påverkar återvinningen av kablarna i slutet av livscykeln utsläppen i positiv riktning.

Konsekvenserna bedöms för hela livscykeln enligt de ovan beskrivna data och metoderna med hjälp av metoderna i Imperia-projektet. Kriterierna för bedömning av känslighet och förändringens storlek presenteras i tabellerna nedan (Tabell 9-1, Tabell 9-2).

### 9.2.3 Kriterierna för betydande konsekvenser

Tabell 9-1. Kriterier för känslighet vid bedömning av konsekvenser för klimatet

| Objektets känslighet | Juridisk styrning                                                                              | Samhällelig betydelse                       | Förändringsbenägenhet                                                                                                                                        |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor</b>   | Objektet är mycket strikt reglerat i lagstiftningen.                                           | Objektet är samhälleligt oersättligt.       | Objektet är mycket känsligt för förändringar. Projektet är troligtvis inte genomförbart om det kan orsaka ens den minsta förändringen i objektets tillstånd. |
| <b>Stor</b>          | Objektet är strikt reglerat i lagstiftningen                                                   | Objektet är mycket betydande för samhället. | Objektet är känsligt för förändringar.                                                                                                                       |
| <b>Måttlig</b>       | Objektet omfattas av lagstadgade riktvärden eller rekommendationer, eller ingår i ett program. | Objektet är ganska betydande för samhället. | Objektet är ganska känsligt för förändringar.                                                                                                                |
| <b>Liten</b>         | Ingen juridisk status.                                                                         | Objektets betydelse för samhället är liten. | Objektet är litet känsligt för förändringar.                                                                                                                 |

Tabell 9-2. Kriterier för förändringens storlek vid bedömning av konsekvenser för klimatet

| Förändringens storlek      | Styrka och riktning                                      | Regional omfattning | Varaktighet                                                                                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor negativ</b> | Projektet orsakar en mycket stor negativ förändring.     | Nationell           | Permanent irreversibel förändring.                                                                             |
| <b>Stor negativ</b>        | Projektet orsakar en stor negativ förändring.            | Regional            | Förändringen är märkbar under verksamhetens gång och återhämtar sig långsamt efter att verksamheten avslutats. |
| <b>Måttlig negativ</b>     | Projektet orsakar en tydligt märkbar negativ förändring. | Lokal               | Förändringen är märkbar under verksamhetens gång och återhämtar sig snabbt efter att verksamheten avslutats.   |

| Förändringens storlek | Styrka och riktning                                                                                                       | Regional omfattning                                      | Varaktighet                                                                  |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Liten negativ         | Förändringen är negativ och den är märkbar, men förändringen är liten.                                                    | Närmiljön                                                | Förändringen är märkbar under kort tid, till exempel under byggtiden.        |
| Ingen förändring      | Förändringen som projektet orsakar är så liten att den praktiskt taget inte orsakar någon störning eller ger någon nytta. | Ingen påverkan/ mycket begränsat område                  | Ingen förändring / mycket kortvarig förändring                               |
| Positiv               | Projektet orsakar en liten, måttlig eller stor positiv förändring. .                                                      | Påverkar omgivningen, lokalt, regionalt eller nationellt | Kortvarig, snabbt eller långsamt återhämtande, eller irreversibel förändring |

## 9.3 Konsekvenserna för klimatet

Beräkningsresultaten presenteras som grova uppskattningar och följer försiktighetsprincipen.

### 9.3.1 Kolbudgetuträkningarna

Resultaten av koldioxidbalansberäkningen har fastställts både som absoluta värden för hela projektets livscykel (t CO<sub>2</sub>-ekv) och i förhållande till den energiproduktion som genereras under projektets livscykel (g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh). Tabell 9-3 presenterar en uppskattning av de absoluta negativa klimatkonsekvenserna under projektets livscykel, uppdelat på olika faktorer.

Tabell 9-3. Negativa klimatkonsekvenser i olika projekialternativ under hela projektets livscykel.

|                                                                     | ALT0+         | ALT1          |
|---------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| Vindkraftverk, t CO <sub>2</sub> -ekv                               | 34 140        | 47 420        |
| Intern elöverföring på projektområdet, t CO <sub>2</sub> -ekv       | 1 860         | 1 810         |
| Servicevägar, t CO <sub>2</sub> -ekv                                | 430           | 370           |
| Förlust av kollager, t CO <sub>2</sub> -ekv                         | 42 530        | 42 400        |
| Förlust av kolbindning, t CO <sub>2</sub> -ekv                      | 1 370         | 1 370         |
| <b>Negativa klimatkonsekvenser sammanlagt, t CO<sub>2</sub>-ekv</b> | <b>80 330</b> | <b>93 370</b> |

I tabellen nedan (Tabell 9-4) presenteras en uppskattning av de negativa klimatkonsekvenserna under projektets livscykel i förhållande till den producerade energimängden.

Tabell 9-4. Negativa klimatkonsekvenser i olika projekialternativ i förhållande till mängden energi som produceras under projektets livscykel.

|                                                                 | ALT0+        | ALT1         |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Utsläpp, g CO <sub>2</sub> -ekv/kWh                             | 6.88         | 6.74         |
| Förlust av kollager och kolbindning, g CO <sub>2</sub> -ekv/kWh | 8.29         | 5.95         |
| <b>Negativa klimatkonsekvenser, g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh</b>    | <b>15.16</b> | <b>12.69</b> |

### 9.3.2 Projektets konsekvenser för klimatet

De negativa klimatkonsekvenserna för hela projektets livscykel oberoende av projektalternativ är enligt koldioxidbalansberäkningen cirka 12,7–15,2 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh. Som jämförelse presenteras livscykelutsläppsbedömningar för elproduktion från andra energikällor i följande bild (Bild 9-1). Dessa utsläppsfaktorer är vägledande och representerar de vanligaste produktionsmetoderna. De tar inte hänsyn till olika produktionsmetoders genomsnittliga värden eller variation.

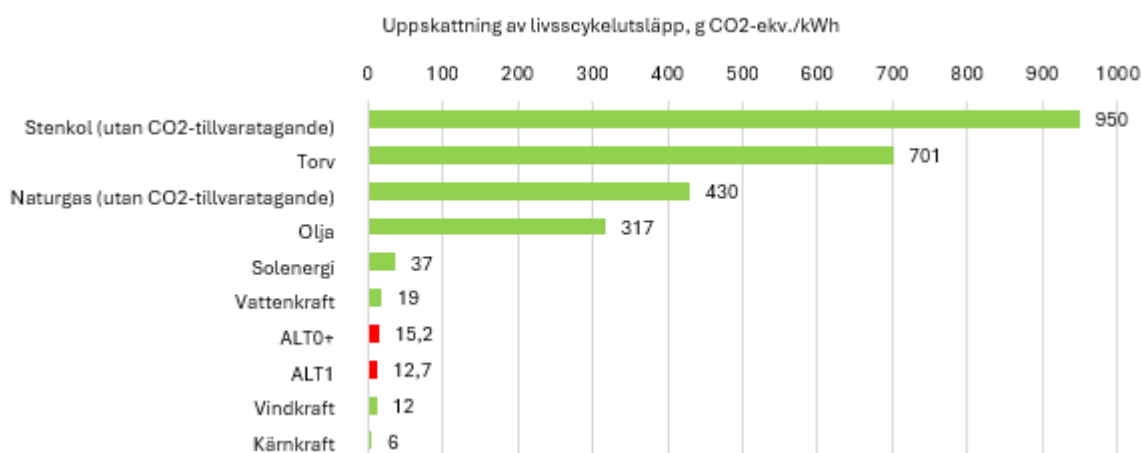


Bild 9-1. Bedömningar av livscykelutsläpp från andra elproduktionsmetoder. Båda projektalternativen ligger på en nivå som är typisk för vindkraft.

Vindkraftsprojektets konsekvenser för klimatet bedöms som skillnaden mellan de negativa och de positiva klimatkonsekvenserna. Med andra ord jämförs de utsläpp som orsakas av projektet med de positiva saker som uppnås när renare energi från projektet ersätter alternativ energiproduktion. Hur stora projektets utsläppsminskande konsekvenser är beror helt på vilket perspektiv det betraktas från, det vill säga vilken typ av energiproduktion det antas att den producerade energin ersätter. För att bedöma detta finns det för närvarande ingen enhetlig metod eller guide, så i denna rapport granskas konsekvenserna ur tre perspektiv:

1. I det första perspektivet analyseras den utsläppsminskande konsekvensen på europeisk nivå, eftersom Finland är en del av Europas gemensamma elmarknad där el köps och säljs mellan de nordiska länderna samt de nordiska länderna och det övriga Europa. Energi producerad med vindkraft kan antas minska behovet av importerad el i Finland. Detta möjliggör till exempel att mer förnybar el producerad i andra nordiska länder kan frigöras till den europeiska marknaden för att ersätta önskad användning av bränslen. I denna fördelning och med livscykelutsläppsfaktorer för energi producerad med dessa bränslen (UNECE, 2022), uppskattas utsläppsfaktorn för el som ersätts av detta projekt vara 425 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh.
2. Det andra perspektivet ser på den utsläppsminskande konsekvensen från en enskild konsuments perspektiv, där energi producerad med vindkraft antas ersätta Finlands genomsnittliga elproduktion. Enligt den senaste informationen från Statistikcentralen är den genomsnittliga livscykelutsläppskoefficienten för Finlands elproduktion 79 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh år 2022 (Statistikcentralen, 2024). Projektets utsläppsminskande konsekvens bör bedömas baserat på Finlands genomsnittliga livscykelutsläppskoefficient för elproduktion för att utsläppskoefficientens avgränsning ska överensstämma med livscykelutsläppskoefficienten som bedömts för vindkraftsprojektet i denna rapport. Av denna anledning kan den utsläppsminskande konsekvensen inte bedömas exempelvis från den mer aktuella utsläppskoefficient som



rapporteras av Fingrid för Finlands elproduktion, eftersom den bara inkluderar direkta utsläpp från elproduktion. Fingrids utsläppskoefficient inkluderar dessutom bara koldioxid och tar inte hänsyn till de klimatförändringsförstärkande konsekvenserna av andra växthusgaser.

- I detta perspektiv antas emellertid att vindkraften främst skulle ersätta el producerad med förnybar energi. Det måste beaktas att el producerad av projektet inte direkt ersätter den genomsnittliga finska elproduktionen baserat på olika bränslen. I stället ökar projektets producerade energimängd el producerad med vindkraft i Finland och ersätter samtidigt användningen av mer utsläppsintensiva bränslen. Om man vill analysera projektets konsekvenser för livscykelutsläppskoefficienten för den genomsnittliga elproduktionen i Finland måste den genomsnittliga produktionsfördelningen i Finland ta hänsyn till den årliga elproduktionen från detta vindkraftsprojekt och ta bort motsvarande elproduktion från oönskade bränslen. Eftersom produktionen från ett enskilt vindkraftsprojekt inte är av betydelse för elproduktionen i Finland, kommer det inte att ha stora konsekvenser för den nationella utsläppskoefficienten. Om den producerade vindkraften antas ersätta det mest utsläppsintensiva bränslet, det vill säga användningen av kol, har den nationella livscykelutsläppskoefficienten för elproduktion grovt uppskattats till cirka 48,5 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh. Då skulle de utsläppsminskande konsekvenserna av det nu granskade vindkraftsprojektet för den finska genomsnittliga elproduktionens livscykelutsläppskoefficient vara cirka 1 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh.
- 3. Det tredje perspektivet analyserar de utsläppsminskande konsekvenserna från en enskild konsuments framtida perspektiv, där energi producerad med vindkraft kan antas ersätta den framtida genomsnittliga elproduktionen. Det antas att vindkraftsproducerad förnyelsebar el ersätter framtida elanvändning enligt det nationella medelvärdet (TEM, 2019). Utvecklingen av produktionsmetoder och utsläpp har bedömts fram till 2050, så bedömningen görs för genomsnittliga elproduktionsutsläpp mellan 2030 och 2050. Den beräknade livscykelutsläppskoefficienten för den bedömda produktionsperioden har uppskattats till 37 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh (Främst: UNECE, 2022; Sekundärt: IPCC, 2018). I detta perspektiv bör de utsläppsminskande konsekvenserna av projektet bedömas baserat på den framtida prognostiserade bränslefördelningen för elproduktion. Då kan man fastställa livscykelutsläppskoefficienten för den framtida elproduktionen så att restriktionerna för utsläppskoefficienten är enhetlig med den bedömning av projektets livscykelutsläppskoefficient som gjorts i denna rapport. Av denna anledning kan den utsläppsminskande konsekvensen inte bedömas direkt från den prognostiserade utsläppskoefficient som rapporterats av Energimyndigheten. Denna utsläppskoefficient inkluderar endast direkta utsläpp från elproduktion och inte utsläpp från exempelvis bygande av produktionsanläggningar eller anskaffning av bränslen. Dessutom inkluderar utsläppskoefficienterna endast utsläpp från koldioxid och inte konsekvenserna av alla växthusgaser. Därför är utsläppskoefficienterna i dessa beräkningar inte jämförbara med de livscykelutsläpp som beräknats för vindkraftsprojektet.
- I detta perspektiv förutsätts dock att flera projekt för förnybar energi skulle ha genomförts i Finland. I praktiken möjliggör förverkligandet av detta projekt att utsläppskoefficientsprognosen förverkligas. Om projektet inte förverkligas kommer det låga framtida utsläppsvärdet för elproduktion inte att förverkligas, så den utsläppsminskande konsekvensen beräknad med denna metod är helt hypotetisk.

Man bör beakta att mycket olika resultat kan uppnås beroende på från vilket perspektiv man väljer att analysera utsläppsminskningen som projektet medför. Åsikterna om hur de utsläppsminskande konsekvenserna bör beräknas varierar och någon enhetlig bedömningsmetod finns ännu inte. Det utsläppsminskande värdet bör därför betraktas som vägledande.

Tabell 9-5 presenterar projektets totala konsekvenser för klimatet samt den tid det tar att kompensera för dess negativa klimatpåverkan. Resultaten i tabellen tar hänsyn till både den utsläppsminskning som undvikits på grund av projektets elproduktion och projektets livscykelutsläpp. När den totala konsekvensen är negativ är klimatkonsekvenserna för projektet positiva. Ju större det negativa värdet är, desto mer gynnsamma är projektets klimatkonsekvenser.

*Tabell 9-5. Projektets totala konsekvenser för klimatet i de olika projekialternativen samt tiden det tar att kompensera de negativa klimatkonsekvenser som projektet förorsakar. Negativa värden betyder att konsekvenserna för klimatet är positiva.*

|                                                                                                                                                                                         | ALT0+      | ALT1       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Projektets negativa klimatkonsekvenser, t CO2-ekv                                                                                                                                       | 80 330     | 93 370     |
| El producerat av projektet per år, GWh/a                                                                                                                                                | 177        | 245        |
| <b>Utsläpp som förhindras under ett år</b>                                                                                                                                              |            |            |
| Utsläpp per år som förhindras, då el producerad med vindkraft ersätter el producerad med icke önskade bränslen, t CO2-ekv/a                                                             | 75 100     | 104 300    |
| Utsläpp per år som förhindras, då el producerad med vindkraft ersätter el producerad enligt det nationella läget nu, t CO2-ekv/a                                                        | 8 570      | 11 900     |
| Utsläpp per år som förhindras, då el producerad med vindkraft ersätter el producerad enligt prognoserna för elproduktion i framtiden nationellt, t CO2-ekv/a                            | 6 620      | 9 200      |
| <b>Utsläpp som förhindras under 30 år</b>                                                                                                                                               |            |            |
| Projektets konsekvenser för klimatet under 30 år då el producerad med vindkraft ersätter el producerad med icke önskade bränslen, t CO2-ekv                                             | -6 529 290 | -2 304 550 |
| Projektets konsekvenser för klimatet under 30 år då el producerad med vindkraft ersätter el producerad enligt det nationella läget nu, t CO2-ekv                                        | -1 414 290 | -498 550   |
| Projektets konsekvenser för klimatet under 30 år då el producerad med vindkraft ersätter el producerad enligt prognoserna för elproduktion i framtiden nationellt, t CO2-ekv            | -599 290   | -211 550   |
| <b>Kompenseringstid för de negativa klimatkonsekvenserna av projektet</b>                                                                                                               |            |            |
| Kompenseringstid för de negativa klimatkonsekvenserna av projektet, då el producerad med vindkraft ersätter el producerad med icke önskade bränslen, år                                 | 1.1        | 0.9        |
| Kompenseringstid för de negativa klimatkonsekvenserna av projektet då el producerad med vindkraft ersätter el producerad enligt det nationella läget nu, år                             | 9.4        | 7.8        |
| Kompenseringstid för de negativa klimatkonsekvenserna av projektet då el producerad med vindkraft ersätter el producerad enligt prognoserna för elproduktion i framtiden nationellt, år | 12.1       | 10.1       |

### 9.3.3 Klimatförändringens konsekvenser för projektet

Energisystem är känsliga för extrema väderförhållanden, såsom stormar och värmeböljor, som kan orsaka allvarliga störningar i eldistributionen. Vindkraft är särskilt utsatt för kraftiga vindar som kan påverka produktion och infrastruktur. Åtgärder som strävar till att anpassa vindkraftsproduktionen till och minimera konsekvenserna av extrema väderfenomen inkluderar bland annat strukturella förbättringar av vindkraftverk som ökar deras motståndskraft mot exempelvis stormvindar. På liknande sätt kan

införandet av ny teknik, såsom lagringssystem för energi, decentraliserade energisystem och mikro-nätverk, förbättra nätverkets motståndskraft och mildra konsekvenserna av extrema väderfenomen. Konsekvenserna av klimatförändringen, såsom förändringar i vindarnas styrka och frekvens, måste beaktas i planering och underhåll av vindkraftverk. Dessutom kan implementeringen av riskhanteringsstrategier, såsom försäkringar och katastrofberedskap, hjälpa till att minimera de ekonomiska förlusterna från extrema väderfenomen. (Gonçalves et al. 2024.)

Klimatförändringen ökar antalet värmeböljor och torra perioder, vilket är kopplat till en ökad risk för skogsbränder. Vindkraftverk innehåller smörjolja som kan antändas, även om risken för en sådan brand är mycket liten. Terrängen på projektområdet är inte särskilt känslig för torka och riskerna för bränder bedöms vara små. Klimatförändringen ökar risken för kraftiga regn, men dessa regn bedöms inte påverka vindkraftsprojektet.

Klimatförändringens konsekvenser för projektet har bedömts baserat på nuvarande klimatförhållanden. Bedömningen av konsekvenserna har inte beaktat intensifieringen av extrema klimatfenomen.

### 9.3.4 Projektets klimatkonsekvenser i förhållande till nationella och regionala utsläpp

Finlands växthusgasutsläpp inklusive LULUCF-sektorn var år 2023 53 102 000 ton CO<sub>2</sub>-ekv (Statistikcentralen 2025). Enligt Finlands miljöcentrals användningsbaserade utsläppsberäkningsmodell Alas 1.6 var de totala utsläppen för landskapet Österbotten år 2023 1 200 615 ton CO<sub>2</sub>-ekv och de totala utsläppen för Vörå 81 666 t CO<sub>2</sub>-ekv. och för Nykarleby 101 739 ton CO<sub>2</sub>-ekv (Hiilineutraalisuomi.fi 2025). Tabell 9-6 presenterar de beräknade negativa klimatkonsekvenserna av de olika projekialternativen under ett år och jämför dem med nationella och regionala utsläpp.

Tabell 9-6. Negativa klimatpåverkningar under ett år i olika projekialternativ och en jämförelse med de nationella och regionala utsläppen per år.

|                                                                                                      | ALTO+  | ALT1   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Projektets negativa konsekvenser för klimatet under ett år, t CO <sub>2</sub> -ekv/a                 | 2 680  | 3 110  |
| Projektets negativa klimatkonsekvensers andel av Finlands årliga utsläpp inklusive LULUCF-sektorn, % | 0.01 % | 0.01 % |
| Projektets årliga negativa klimatkonsekvensers andel av Österbottens utsläpp, %                      | 0.22 % | 0.26 % |
| Projektets årliga negativa klimatkonsekvensers andel av Nykarlebys utsläpp, %                        | 2.63 % | 3.06 % |
| Projektets årliga negativa klimatkonsekvensers andel av Vörås utsläpp, %                             | 3,28 % | 3,81 % |

## 9.4 Konsekvenser för luftkvaliteten

Krossningen av bergmaterial som behövs för projektet orsakar dammande, vilket kan begränsas genom att vattna det bergmaterial som ska krossas. Typiskt kan krossdamm sprida sig kraftigt upp till 300 meter från krossplatsen om man inte begränsar spridningen av damm.

Dammspridningen under byggtiden försämrar inte luftkvaliteten utanför projektområdet och orsakar inga problem för närliggande bostadsområden. Byggtidens transporter

orsakar dammande på de grusvägar som finns inom projektområdet om grusvägen ifråga är torr. Om trafiken skulle orsaka betydande dammande kan detta lindras genom att vattna grusvägarna. Projektets transporter har ingen inverkan på luftkvaliteten utanför projektområdet. Under drift har projektet inga negativa konsekvenser för luftkvaliteten.

Vindkraft genererar inte skadliga utsläpp såsom koldioxid (CO<sub>2</sub>), svaveldioxid (SO<sub>2</sub>) eller kväveoxider (NO<sub>x</sub>), vilka är vanliga vid förbränning av fossila bränslen. Detta minskar luftföroreningar och förbättrar luftkvaliteten. Dessutom möjliggör den ökade elproduktionen elektrifiering av energisektorer som förlitar sig på fossila energikällor, såsom transport. Detta har också positiva konsekvenser för luftkvaliteten.

## 9.5 Projektet genomförs inte (ALT0)

Att inte genomföra projektet har både positiva och negativa konsekvenser för klimatet. Positiva klimatkonsekvenser uppnås eftersom det inte uppstår utsläpp av projektets byggande, drift och avveckling. Positiva klimatkonsekvenser uppstår också när befintliga kollager och -bindning bevaras. Storleken på de kollager och den kolbindning som bevaras genom att inte genomföra projektet har bedömts motsvara den mängd som förloras genom projektets genomförande, och därigenom motsvarar de kollager och den kolbindning som bevaras genom att inte genomföra projektet de förluster som presenteras i Tabell 9-3. Det bör dock noteras att om projektet genomförs och man planterar skog på området efter projektets avveckling kommer kolbindningen av biomassan på området inte genast vara på samma nivå som om det redan skulle finnas skog på området. Därför bevaras och utvecklas kollager och -bindning något bättre om projektet inte förverkligas.

Att inte genomföra projektet orsakar emellertid också negativa klimatkonsekvenser, eftersom el producerad med vindkraft istället skulle behöva produceras med andra produktionsmetoder. Genom att inte genomföra projektet utvecklas inte den finska elproduktionsstrukturen, vilket i sin tur gör det svårare att nå de nationella utsläppsmål och de mål som anges i energi- och klimatstrategin.

Även om kollager och -bindning bevaras om projektet inte genomförs och utsläppen från projektets byggande, drift och avveckling undviks, räcker detta inte för att kompensera för de positiva konsekvenserna av den renare elproduktionen som projektet skulle föra med sig. Man bör dock observera att de positiva klimatkonsekvensernas storlek om projektet inte förverkligas är starkt beroende av vilken typ av bränsle vindkraften antas ersätta.

## 9.6 Sammantagna konsekvenser

Det är i teorin möjligt att använda de schaktmassor som uppkommer under byggandet av vindkraftsprojektet vid byggandet av anslutande vägar och parallella projekt. Växt-husgasutsläpp relaterade till transport för underhållsåtgärder kan minskas genom att samordna underhållsscheman för vindkraftverken i området.

Projektet bedömdes inte ha andra betydande sammantagna konsekvenser ur ett klimatperspektiv med andra vindkraftsprojekt i närheten.

## 9.7 Förhindrande och lindrande av skadliga konsekvenser

Vindkraftsprojektets konsekvenser för klimatet är positiva för alla projekteralternativ. Utsläppen från projektet kan dock minskas genom att använda bränslen med lägre utsläpp i arbetsmaskiner och transporter, utnyttja befintliga vägar så mycket som

möjligt, samt genom att i mån av möjlighet utnyttja redan avverkade områden för byggnad. Under avvecklingen bör material och energi återvinnas och hanteras korrekt, liksom även återbeskogning av avverkade områden.

## 9.8 Osäkerhetsfaktorer

De utförda beräkningarna beskriver projektets klimatkonsekvenser på en allmän nivå och är vägledande uppskattningar. Vid beräkningar som är baserade på planeringsvärden måste man i beräkningarna utnyttja åtskilliga antaganden, generaliseringar och genomsnittliga utsläppskoefficienter som alla innefattar osäkerhetsfaktorer. Den bestämda energiproduktionspotentialen är även teoretisk. Den faktiska energiproduktionen kan variera beroende på förhållanden och påverka de beräknade klimatkonsekvenserna per producerad energienhet. Bedömningen av ytan som röjs för projektet är också en uppskattning, vilket innebär att bedömningen av förlusten av kolförråd och kolbindning också är vägledande.

## 9.9 Anpassning till klimatförändringen

Klimatförändringen kan öka riskerna relaterade till vindkraftverk. Klimatförändringen leder till mer extrema väderförhållanden, vilket kan leda till produktionsavbrott när vindhastigheterna når stormnivåer: Vindkraftverk stoppas när vindhastigheten överstiger 25–30 m/s under en längre tid. Denna åtgärd skyddar kraftverksstrukturerna och garanterar säkerheten i kraftverkens omgivning.

En risk som förorsakas av klimatförändringen är också att det kan bli svårare att planera byggarbeten så att marken är frusen när vintrarna blir varmare. Om temperaturerna fluktuerar under vintern kan detta också belasta vägnätet och därmed underhållet.

Nya väderfenomen kan också innebära ökad isbildning på vindkraftverkens rotorblad. På grund av isbildningen kan man inte maximera vindkraftens produktion. Isbildning belastar också anläggningarna, vilket kan förkorta delarnas livslängd. Under vissa förhållanden kan risken för fallande is öka, även om det är mycket osannolikt att is som träffar en människa faller. Anpassningen till klimatförändringen kan bl.a. innebära att isdetekteringsteknik integreras i kraftverken. Utgångspunkten är dock att mängden snö och is minskar till följd av klimatförändringen.

Vindkraftverk är stora strukturer vars massiva fundament effektivt kan hantera föränderliga väderfenomen och det föränderliga klimatet.

## 9.10 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

Projektets konsekvenser för klimatet och bromsningen av klimatförändringen är betydande och positiva (Tabell 9-7). Positiva klimatkonsekvenser uppstår när elen som produceras av projektet ersätter alternativ elproduktion. De positiva klimatkonsekvensernas storlek beror på perspektivet och på vilken typ av el som den producerade elen från detta projekt antas ersätta.

Negativa klimatkonsekvenser uppstår under projektets livscykel vid tillverkning och transport av råvaror och komponenter, installation, drift, avveckling och slutlig användning. Dessutom uppstår negativa klimatkonsekvenser när kolförråd och -sänkor i skog och jord förloras vid byggandet. Kompensationstiden för de negativa klimatkonsekvenser som orsakats av byggandet av projektet är högst fem år.

Den beräknade koldioxidbalansen visar att de negativa klimatkonsekvenserna för projektets hela livscykel i olika projektalternativ är cirka 12,7–15,2 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh. För energiproduktionens del är projektets specifika utsläpp ganska likadana oavsett alternativ. Som en följd av projektets elproduktion sjunker den nationella genomsnittliga utsläppskoefficienten och produktionen av förnybar energi ökar, vilket bidrar till nationella och regionala utsläppsmål.

Om både negativa och positiva klimatkonsekvenser beaktas bedömdes alternativ ALT1 vara det bästa valet.

#### **Sammanfattning av projektets klimatkonsekvenser:**

- De koldioxidutsläpp som orsakas av projektets konstruktion kompenseras i form av mångdubbla minskningar av utsläpp när projektets elproduktion ersätter icke-förnybara energikällor.
- Förverkligandet av projektet främjar uppnåendet av både regionala och nationella klimatmål. Projektet har positiva konsekvenser för klimatet och bromsningen av klimatförändringen.
- Klimatförändringen har inga betydande negativa konsekvenser för projektet. Ökade vindhastigheter som förorsakas av klimatförändringen har positiva konsekvenser för projektet.

#### **Sammanfattning av projektets konsekvenser för luftkvaliteten:**

- Bergmaterialbrytning och krossning under byggtiden samt relaterade transporter kan orsaka tillfällig damning inom projektområdet.
- Majoriteten av projektets transporter sker inom projektområdet. Damningen under byggtiden försämrar inte luftkvaliteten utanför projektområdet.
- Projektet har inga försämrande konsekvenser på luftkvaliteten under vindkraftverkens drift.

Tabell 9-7. Sammanfattning av konsekvensernas betydelse.

|                         | Mycket stor negativ förändring                                                    | Stor negativ förändring                                                           | Måttlig negativ förändring                                                        | Liten negativ förändring                                                           | Ingen förändring                                                                    | Positiv förändring                                                                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |  |  |  |  |  |  |
| Liten känslighet        |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Måttlig känslighet      |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     | ALT0+<br>ALT1                                                                       |
| Stor känslighet         |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Mycket stor känslighet  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ                                                          | Betydande negativ                                                                 | Måttlig negativ                                                                   | Liten negativ                                                                      | Neutral                                                                             | Positiv                                                                             |



## 10 Ljudlandskapet

### 10.1 Beskrivning av nuläget

Ljudlandskapet avser den ljudhelhet vi befinner oss i vid en given tidpunkt. Ljuden i ljudlandskapet bildas baserat på platsens förhållanden och inkluderar ljud från naturen, människor, teknik och trafik. Vissa ljud är så kallade basljud som folk blir vana vid (trafikbrus, havets brus, lövprassel). Prassel från lövträd kan på blåsiga dagar generera ljudnivåer på cirka 40–50 dB och en passerande bil cirka 50–70 dB. Basljud uppfattas inte medvetet, men förändringar i dessa ljud kan påverka personer eller djur som vistas eller rör sig i området.

I nuläget bildas ljudlandskapet inom projektområdet av naturljud, områdets rekreativans användning och skogsbruk. Norr om projektområdet går Jeppovägen med en trafikmängd på cirka 600 fordon per dygn. Det trafikbuller som vägen orsakar är förmodligen inte märkbart inom projektområdet, men dess konsekvenser kan märkas på gårdar i bostads- och sommarhusområdet, åtminstone under de mest trafikerade timmarna. Andra vägar med betydande trafik ligger så långt från projektområdet att trafiken inte går att förnimma där eller i dess närhet.

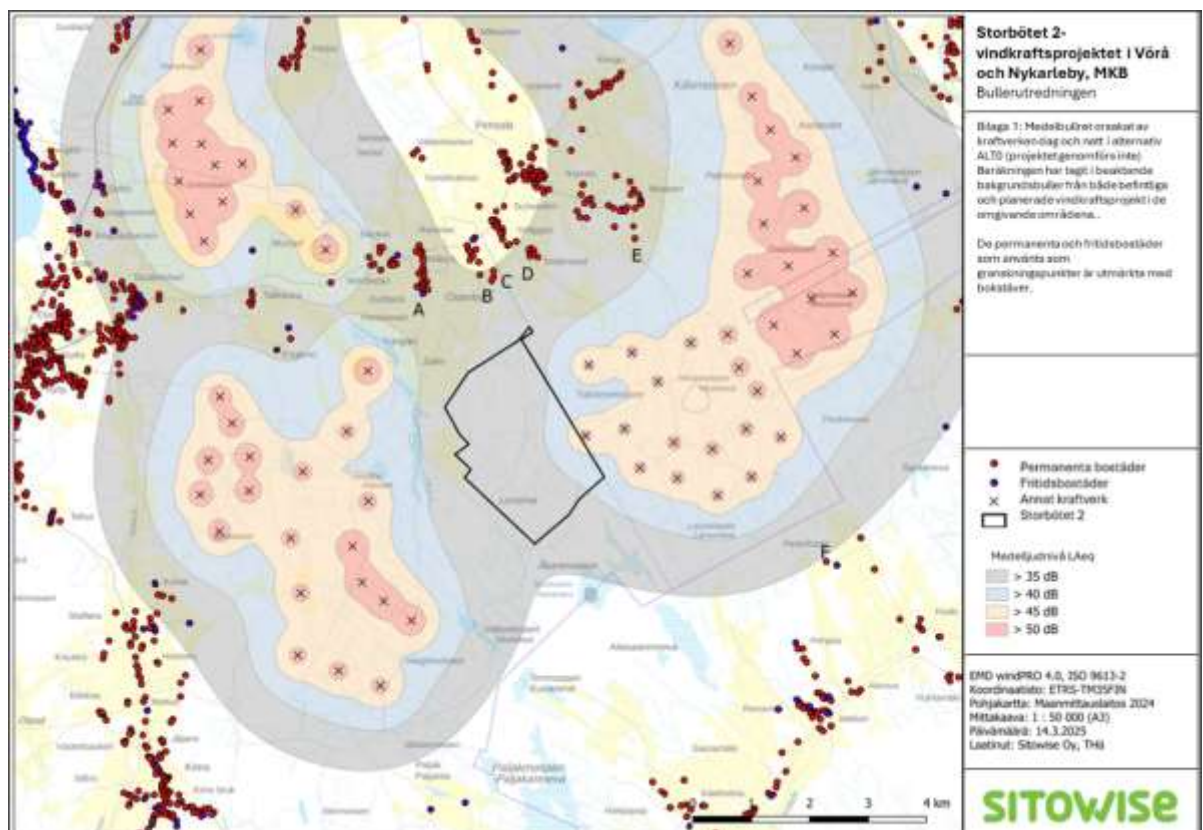


Bild 10-1. Vindkraftverksbullret på närområdet utan det nu granskade projektet. Den svarta konturen representerar Storböten 2-området i Vörå.

Baserat på de genomförda simuleringarna är konsekvenserna för ljudlandskapet av de redan existerande vindkraftverken i andra projekt redan märkbara inom projektområdet och dess omgivning. Storböten 2-projektet kommer att vara endast en del av

områdets vindkrafts ljudkonsekvenser. Bilden (Bild 10-1) visar omfattningen och nivån på det simulerade vindkraftbullret i området utan Storbötet 2-projektet.

## 10.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

### 10.2.1 Identifierade konsekvenser

Byggnad och avveckling av vindkraftsprojekts infrastruktur förorsakar tillfälliga bullerkonsekvenser i och med transporttrafiken och byggandet som riktar sig till olika delar av projektområdet och transportrutterna. Lokalt kan bullerkonsekvenserna vara stora men de är kortvariga. Byggnadsljuden liknar vanliga markbyggnadsljud. De mest hörbara ljuden kommer från eventuella sprängningar relaterade till exempelvis installeringen av vindkraftverksfundament i berggrunden.

Under driftstiden genererar de roterande rotorbladen aerodynamiskt ljud. Vissa ljud uppstår också från elproduktionsmaskineriet (växellåda, generator, kylsystem). Av de ljud som bildas är det aerodynamiska ljudet det mest dominerande. Nivån på det aerodynamiska ljudet varierar enligt rotorbladens rotationshastighet. Under driftstiden uppstår mindre bullerkonsekvenser även från servicefordonstrafik.

Bullernivån som orsakas av vindkraftverk beror av antalet turbiner, terrängens form och den dominerande vegetationen i området. Bullerspridningen påverkas också av vindens riktning och hastighet samt luftens temperatur på olika höjder. Bakgrundsbullrets nivå spelar en väsentlig roll för hur bullret uppfattas.

Bullret som förorsakas av dragningen av jordkablar är jämförbart med bullret från byggandet av vindkraftsparken. Bullret är lokalt och kortvarigt eftersom byggarbetsplatsen för kablarna ständigt flyttas framåt. Under produktionstiden orsakar jordkablarna inga bullerkonsekvenser.

### 10.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

Bullret som orsakas av byggandet bedömdes kvalitativt som expertbedömning eftersom det antas vara kortvarigt och sprida sig över ett begränsat område (cirka 500 m från byggplatserna). Bedömningen baserar sig på studier av bullerkonsekvenser från liknande byggåtgärder. Bullret från vindkraftverkens underhåll och service beaktas inte eftersom underhåll endast utförs sällan, cirka 2–3 gånger per år för varje vindkraftverk, och det huvudsakliga bullrande arbetsmomentet vid underhåll är fordonstrafik till vindkraftverken.

Bullerkonsekvenserna i projektets omgivning orsakade av vindkraftverkens drift bedömdes som expertbedömning med hjälp av bullersimuleringar. Bullersimuleringarna utfördes enligt riktlinjerna i miljöministeriets anvisning 2/2014 "Beräkning av buller från vindkraftverk". I bedömningen av konsekvensernas betydelse användes metoder från Imperia-projektet.

I simuleringen användes attributvärden för den typ av vindkraftverk som planeras byggas på området. I alternativ ALT 0+ användes Vestas V162, där LWA, medelvärde för den totala ljudeffekten, var 106,8 dB(A) för de 7 kraftverken i Vörå och Vestas V172, LWA 108,9 dB(A) för kraftverket i Nykarleby. I alternativ ALT 1 användes kraftverkstyp Vestas V172, LWA 108,9 dB(A) för alla kraftverken.

Bullersimuleringen utfördes med en beräkningsprogramvara som använder en tredimensionell terrängmodell och beräkningsmodellen för industribuller ISO 9613-2 för att simulera bullrets spridning. I simuleringen beräknades bullrets spridning inom

influensområdet och de bullernivåer som projektet orsakar på de granskade punkterna. Bullerkartor upprättades baserat på simuleringen, där de genomsnittliga bullernivåer (LAeq) som förorsakas av projekialternativen presenteras. Bullerkartorna visar bullerzoner med genomsnittliga bullernivåer på 35–50 dB med intervaller på 5 dB.

Lågfrekvent buller från vindkraftverk (20–200 Hz) modellerades baserat på den tersindelade ljudeffektnivån som kraftverkstillverkaren angett. Ljudnivån beräknades utanför de närmaste byggnaderna och ljudnivåerna i bostadsrum bedömdes utgående från ljudisolering enligt DSO1284. Dessutom användes alternativa isoleringskoefficienter föreslagna i en studie vid Åbo yrkeshögskola (ANOJANSSI-projektet, 2024) vid beräkningen av lågfrekvent buller. Simuleringsresultaten jämfördes med åtgärdsnivåerna i hälsoförordningen för boendemiljö (545/2015).

Sammantaget buller från vindkraftverk på projektområdet och andra närliggande projekt bedömdes av en expert från Sitowise Oy baserat på utförda simuleringar och erfarenheter från liknande projekt. Bedömningen presenterades som projektets relativa förändring av de nuvarande bullernivåerna. Bullrets betydelse bedömdes för varje känd bostads- och fritidsbyggnad i projektets närhet. Som riktvärde för buller från vindkraftverkens byggande används riktvärden för bullernivå enligt statsrådets beslut (VNp 993/1992) (Tabell 10-1). Beslutet innehåller också riktvärden för rekreationsområden och naturreservat utanför tätorter.

Som riktvärde för buller från vindkraftverkens drift används i Finland riktvärden för utomhusbuller från vindkraftverk enligt statsrådets förordning (1107/2015) (Tabell 10-2). Ljudnivåerna av lågfrekventa ljud inomhus jämförs indelat i terser med riktvärden för låga frekvenser enligt Social- och hälsoministeriets boendehälsoanvisningar 545/2015 (Tabell 10-3). Som en del av bedömningen av sociala konsekvenser bedöms hur människor uppfattar bullret från vindkraftverk i sin boendemiljö. Material som används inkluderar litteratur och tidigare undersökningar relaterade till bullerkonsekvenserna från vindkraftverk. Sitowise Oy:s sakkunniga ansvarade för bedömningen av bullerkonsekvenserna och bullersimuleringen. Bullersimuleringsrapporten utgör bilaga 2.

Tabell 10-1. Generella riktvärden för ljudnivåer (VNp 993/1992).

| Utomhus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | LAeq, klo 7-22 | LAeq, klo 22-7        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|
| Bostadsområden, rekreationsområden i tätorter eller i deras omedelbara närhet och områden avsedda för vårdinrättningar eller läroanstalter                                                                                                                                                                                                                                                                     | 55 dB          | 50 dB <sup>1)2)</sup> |
| Fritidshus, campingområden, rekreationsområden utanför tätorterna och i naturskyddsområden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 45 dB          | 40 dB <sup>3)4)</sup> |
| Inomhus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                       |
| Bostadsrum, patientrum och inkvarteringsrum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 35 dB          | 30 dB                 |
| Undervisnings- och möteslokaliteter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 35 dB          | -                     |
| Affärs- och kontorslokaliteter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 35 dB          | -                     |
| 1) I nya bostadsområden tillämpas emellertid riktvärdet 45 dB nattetid.<br>2) Nattryktvärdena tillämpas ändå inte i områden avsedda för läroanstalter<br>3) Riktvärdet för nattetid tillämpas inte i sådana naturskyddsområden som under natten inte allmänt används för vistelse eller naturobservationer.<br>4) I områden med fritidshus inom tätorterna kan dock de i 1 mom. avsedda riktvärdena tillämpas. |                |                       |

Tabell 10-2. Riktvärden för utomhusljudnivå från vindkraftverk (VNa 1107/2015).

| Riktvärden för utomhusljudnivå från vindkraftverk                         | L <sub>Aeg</sub> , klo 7-22 | L <sub>Aeg</sub> , klo 22-7 |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Permanent bebyggelse, fritidsbebyggelse, vårdinrättningar, campingplatser | 45 dB                       | 40 dB                       |
| Läroanstalter, rekreationsområden                                         | 45 dB                       | –                           |
| Nationalparker                                                            | 40 dB                       | 40 dB                       |
| Övriga områden                                                            | tillämpas ej                | tillämpas ej                |

Tabell 10-3. Åtgärdsgränser för ekvivalentnivån för en timme lågfrekvensbuller inomhus i utrymmen som är avsedda att sova i (Boendehälsoförfordningen 545/2015).

| Band/Hz                                    | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|--------------------------------------------|----|----|------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Nattetid (kl. 22–7) L <sub>eq,1h</sub> /dB | 74 | 64 | 56   | 49 | 44 | 42 | 40 | 38  | 36  | 34  | 32  |

### 10.2.3 Osäkerhetsfaktorer

Bullersimuleringar innehåller i princip inte stora osäkerhetsfaktorer eftersom förekomsten av ljudtryckfenomen i atmosfären är välkänd och kan modelleras noggrant under vanliga förhållanden. I de simuleringar som nu har utförts har en säkerhetsmarginal på +2 dB(A) använts för utgångsvärdet för ljudnivån från vindkraftverken, vilket beror på tillverkarens sätt att ange ljudeffektnivåer för turbinerna. Betydande osäkerhet i de bedömda bullerkonsekvenserna kan uppstå om en modell av vindkraftverk med betydligt större bullerkonsekvenser än den som användes i simuleringarna väljs för projektet, eller om placeringen av kraftverken på projektområdet förändras.

### 10.2.4 Kriterierna för betydande konsekvenser

Projektets bullerkonsekvenser har bedömts baserat på objektets känslighet och storleken på förändringen i bullersituationen. Bedömningen har gjorts enligt kriterierna som presenteras i följande tabeller (Tabell 10-4, Tabell 10-5).

Bedömningen utgick från riktvärden för bullernivå, omfattningen av det undersökta området samt bullerkänsligheten (till exempel antal bostäder, vård- och utbildningsinstitutioner, rekreationsområden och naturskyddsområden). Kriterierna kan inte tillämpas på en enskild individs subjektiva upplevelser av bullerkonsekvenserna.

Tabell 10-4. Kriterier för känslighet vid bedömning av konsekvenser för ljudlandskapet

|                    | Juridisk styrning och betydelse för samhället                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Förändringsbenägenhet                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor</b> | Många störningskänsliga objekt, såsom bostäder, eller många känsliga objekt som fritidshus, daghem eller skolor, eller några särskilt känsliga objekt, såsom sjukhus. Gott om miljöer som störs av buller och är i aktiv användning, såsom rekreationsområden, naturskydds- eller kulturmiljöer med särskild rekreationsanvändning. | Extremt tyst och fridfullt upplevt ljudlandskap (naturens tystnad). Ingen industriell eller annan bullerskapande verksamhet och/eller mycket begränsad trafik. Nästan inget människokorrelaterat bakgrundsbuller. |
| <b>Stor</b>        | Många störningskänsliga objekt, såsom bostäder, eller några känsliga objekt som fritidshus, daghem eller skolor, eller enstaka särskilt känsliga objekt, såsom sjukhus. Ganska mycket                                                                                                                                               | Relativt tyst och fridfullt upplevt ljudlandskap. Lite industriell eller annan bullerskapande verksamhet och/eller lite trafik. Låg                                                                               |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                              |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | miljöer som störs av buller, såsom rekreationsområden, naturskydds- eller kulturmiljöer med särskild rekreationsanvändning.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | bakgrundsbullernivå från mänskliga aktiviteter (under 40 decibel).                                                                                           |
| <b>Måttlig</b> | Några störningskänsliga objekt, såsom bostäder, eller enstaka känsliga objekt som fritidshus, daghem eller skolor. Inga särskilt känsliga objekt, såsom sjukhus. Några miljöer som störs av buller, såsom rekreationsområden, naturskydds- eller kulturmiljöer med särskild rekreationsanvändning.                                                                                                                                  | Område med viss industriell verksamhet eller annan bullerskapande verksamhet och/eller måttliga trafikmängder. Måttlig bakgrundsbullernivå på 40–50 decibel. |
| <b>Liten</b>   | Mycket få eller inga störningskänsliga objekt, såsom bostäder. Inga känsliga eller särskilt känsliga objekt. Ingen miljö som störs av buller, såsom rekreationsområden, naturskydds- eller kulturmiljöer med särskild rekreationsanvändning. Påverkningsområdet kan ha andra objekt, såsom ödestugor, bastur och skyddsområden vars skyddsvärden inte är känsliga för buller och som inte har någon särskild rekreationsanvändning. | Område med industri, eller annan bullerskapande verksamhet, flygbullersområden och/eller stora trafikmängder. Hög bakgrundsbullernivå över 50 decibel.       |

Tabell 10-5. Kriterier för förändringens storlek vid bedömning av konsekvenser för ljudlandskapet

|                            | Styrka och riktning                                                                                                       | regional omfattning                                                                        | Bestående                                                 |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor negativ</b> | Bullergränsvärden överskrids med över 5 decibel                                                                           | Förändringen påverkar ett mycket stort antal eller omfattning av störningskänsliga objekt. | Buller är kontinuerligt.                                  |
| <b>Stor negativ</b>        | Bullergränsvärden överskrids                                                                                              | Förändringen påverkar ett stort antal eller omfattning av störningskänsliga objekt.        | Buller är mycket långvarigt (över 3 år).                  |
| <b>Måttlig negativ</b>     | Bullernivåerna ligger nära gränsvärdena                                                                                   | Förändringen påverkar ett måttligt antal eller omfattning av störningskänsliga objekt.     | Buller är långvarigt (1–3 år).                            |
| <b>Liten negativ</b>       | Bullernivåerna är låga och överskrider inte gränsvärdena:                                                                 | Förändringen påverkar ett litet antal eller omfattning av störningskänsliga objekt.        | Buller är kontinuerligt på medellång sikt (1–12 månader). |
| <b>Ingen förändring</b>    | Förändringen som projektet orsakar är så liten att den praktiskt taget inte orsakar någon störning eller ger någon nytta: | Det finns inga störningskänsliga objekt inom förändringsområdet.                           | Ingen förändring/ mycket kortvarig förändring.            |





Enligt bullersimuleringen överskrider inte riktvärdet 40 dB(A) vid de permanenta och fritidsbostäder som finns i området. De högsta bullernivåerna från projektet på gårdsplanerna är mellan 32...34 dB(A) vid bostads- och fritidshusen norr om projektområdet.

Baserat på bullernivåerna kan man fastställa att redan en fasadljudisoleringsnivå på endast 10 dB gör att vindkraftsbuller inte överstiger den åtgärdsgräns på 25 dB för särskilt störande buller som anges i boendehälsoförfordningen (545/2015) § 12 mom. 3. En utomhusljudisoleringsnivå på 10 dB uppnås praktiskt taget med alla ytterväggskonstruktioner.

På motsvarande sätt underskrider åtgärdsgränserna för lågfrekvent buller tydligt i området med permanenta och fritidsbostäder. Vid varje frekvensband för lågfrekvent buller underskrider åtgärdsgränsen med minst 5...10 dB.

Bullernivåerna är låga och överskrider inte riktvärdena, men vindkraftsbuller kan ha konsekvenser för trivsel, till exempel vid rekreationsanvändning, inom och omkring projektområdet. Förändringen bedöms vara liten negativ.

### Alternativ ALT 1

Medelljudnivån förorsakad av vindkraftverken i alternativ ALT1 visas på bilden (Bild 10-3). I modelleringen har man i ALT 1 för alla kraftverken använt typen Vestas V172 med en ljudstyrka på 106,9 dB(A). Bullerkonsekvenserna orsakade av projektet är nästan motsvarande som i alternativ ALT 0+. Den större bulleremissionen från kraftverken i Vöråområdet jämfört med i alternativ ALT 0+ ökar bullerkonsekvenserna vid de närmaste störningskänsliga objekten med 1...1,5 dB(A) jämfört med i alternativ ALT0+.

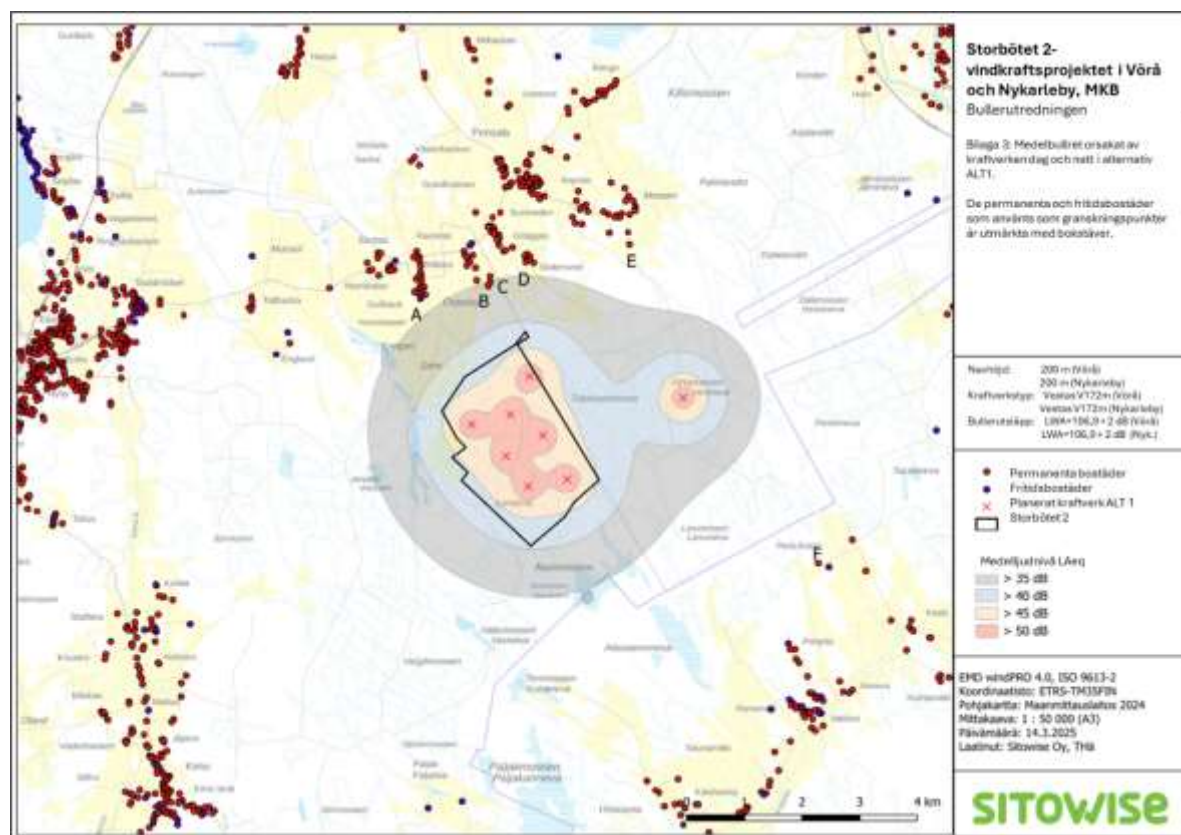


Bild 10-3. Vindkraftsbullret i alternativ ALT1.



I alternativet överskrids inte riktvärden eller åtgärdsgränser enligt förordningen om vindkraftsbuller (1107/2015) eller boendehälsöförordningen (545/2015).

### 10.3.3 Konsekvenser under byggnad och avveckling

Konsekvenserna av avveckling och nedläggning liknar de som uppstår under byggnadsfasen. Bullerkonsekvenserna är kortvariga. De närmaste permanenta bostäderna eller fritidshusen ligger cirka två kilometer från vindkraftverken. På detta avstånd kan ljud jämförbara med vanlig markbyggnad ibland vara hörbara, men de stör inte och överskrider inte riktvärdena för buller enligt Vnp 992/1993. Efter att användningen upphör återgår områdets ljudlandskap till samma tillstånd som innan vindkraftparken byggdes.

### 10.3.4 Sammantagna konsekvenser

Bilderna (Bild 10-4, Bild 10-5) visar bullrets sammantagna konsekvenser för båda de granskade alternativen och närliggande vindkraftsprojekt i omgivningen runt projektområdet. De sammantagna konsekvenserna i Storbötets omgivning är måttliga och överskrider inte riktvärdena för vindkraft enligt statsrådets förordning (1107/2015) vid bostads- och fritidshusens gårdsplaner nära projektet. På samma sätt orsakar projektet inga överskridanden av riktvärden nära andra projekt. Efter modelleringen har Dalalan-dets vindkraftsprojekts omfattning minskat till 9 kraftverk, men detta påverkar inte slutsatserna.

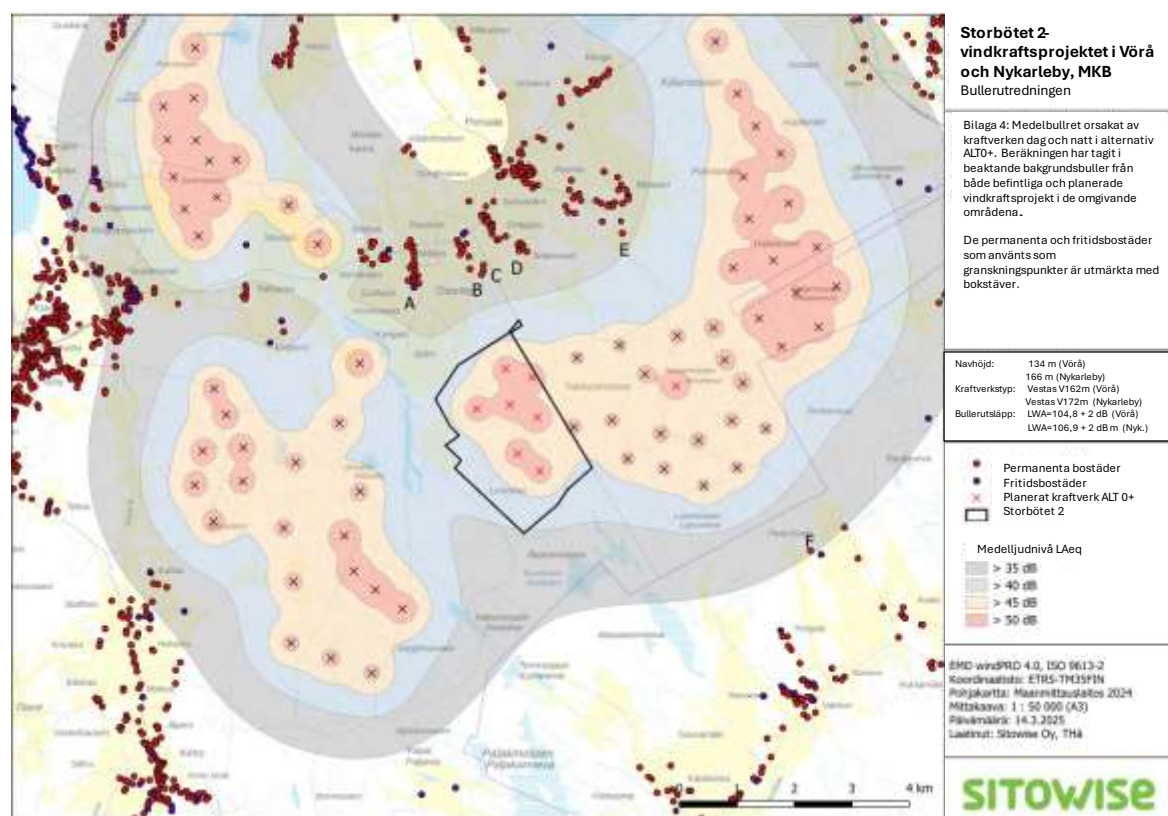


Bild 10-4. Sammantagna konsekvenser av alternativ ALT0+ och närliggande vindkraftsprojekt.

3–4 km nordväst om projektområdet, nära Sandbackens produktionsområde, vid en enskild fritidsbostad (markerad med en röd fyrkant i bilden) visar simuleringen att

riktvärdet på 40 dB överskrids. Bullerbelastningen vid denna fritidsbostad orsakas enbart av intilliggande produktionsområden, och Storbötet 2-projektet har inga konsekvenser för bostadens bullerbelastning.

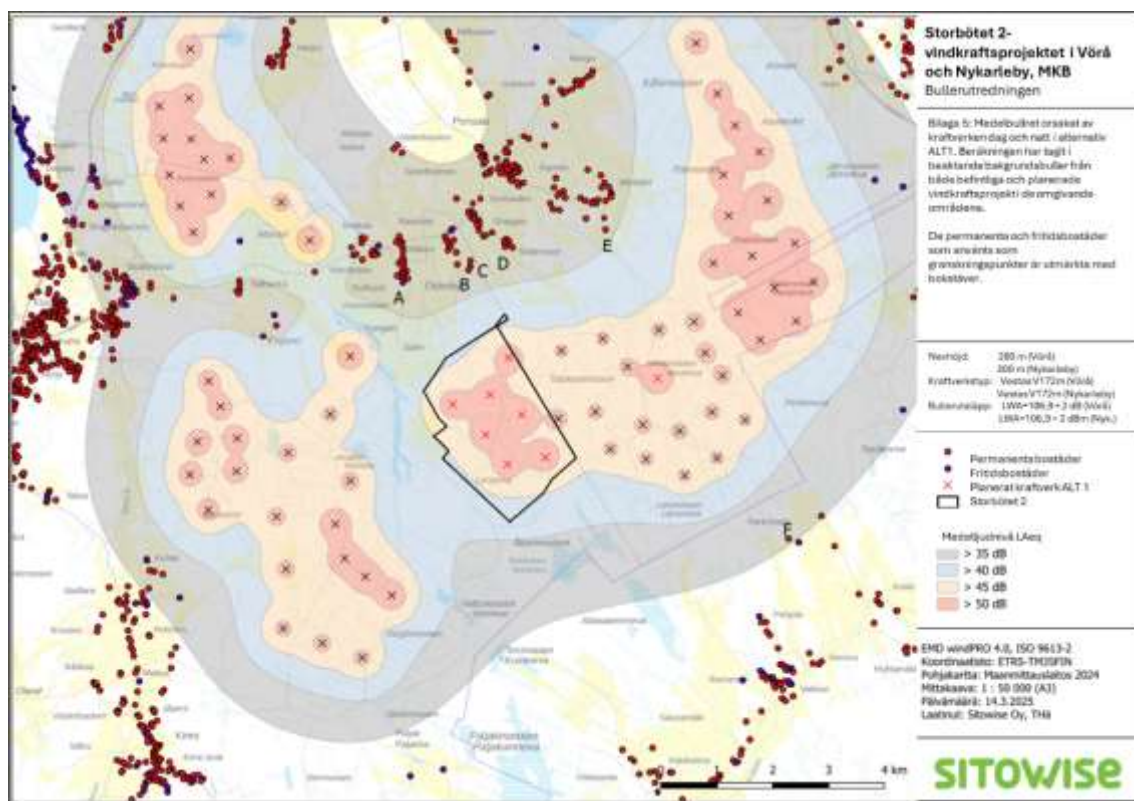


Bild 10-5. Sammantagna konsekvenser av alternativ ALT1 och närliggande vindkraftsprojekt.

I inget av projekialternativen överskrids, även med hänsyn till sammantagna konsekvenser, åtgärdsgränserna för lågfrekvent buller eller 25 dB-gränsen för särskilt störande buller inomhus enligt boendehälsoförfordningen (545/2015).

### 10.3.5 Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser

Under byggtiden kan bullerstörningar minskas genom att använda mindre bullriga maskiner och genom att schemalägga arbetet till mindre störande tider på dygnet.

Vindkraftverkens bullerkonsekvenser kan regleras genom att påverka ljudkällornas funktion. Ljudet från maskinhuset kan dämpas genom att lägga till isolering eller genom att reparera/ändra tekniken. En mer omfattande dämpning uppnås dock genom att påverka rotners funktion eller genom att välja en modell som producerar mindre buller. Under produktionstiden kan man inverka på bullernivån genom att driva kraftverket/kraftverken med inställningar som ger mindre buller, eller vid behov stanna de kraftverk som producerar mest buller.

### 10.3.6 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

Tabellerna (Tabell 10-6, Tabell 10-7) sammanfattar konsekvenserna av projektet och konsekvensernas betydelse för ljudlandskapet enligt IMPERIA-principerna.

Sammanfattningsvis är konsekvenserna av projektet för områdets ljudlandskap måttliga i båda alternativen. Alternativ ALT 0+ kan dock betraktas som något mer fördelaktigt för ljudlandskapet.

Jordkabelanslutningar orsakar inga förändringar i områdets ljudlandskap och deras konsekvenser har inte presenterats här.

Tabell 10-6. *Sammanfattning av konsekvenserna för ljudlandskapet i området.*

|                                    | ALT 0                                                                                                                     | ALT 0+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ALT 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Influensområdets känslighet</b> | <b>Måttlig</b><br>Vindkraftsbuller förekommer redan nu i området. Vid planeringen har hänsyn tagits till känsliga objekt. | <b>Måttlig</b><br>Några enstaka bostads- eller fritidshus finns norr om projektområdet där bullerpåverkan från projektet kan förnimmas.                                                                                                                                                                                                                              | <b>Måttlig</b><br>Några enstaka bostads- eller fritidshus finns norr om projektområdet där bullerpåverkan från projektet kan förnimmas.                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Förändringens storlek</b>       | <b>Ingen förändring</b>                                                                                                   | <b>Liten negativ</b><br>Bullernivåerna underskrider alla rikt- och åtgärdsgränsvärden även när man beaktar de sammantagna konsekvenserna.<br>Bullerpåverkan från projektet på de närmaste bostads- eller fritidshusen höjer nivån med 1...2 dB.<br>Bullerkonsekvenserna som orsakar vid de närmaste objekten av enbart Storbötet 2-projektet är som mest 33...35 dB. | <b>Liten negativ</b><br>Bullernivåerna underskrider alla rikt- och åtgärdsgränsvärden även när man beaktar de sammantagna konsekvenserna.<br>Bullerpåverkan från projektet på de närmaste bostads- eller fritidshusen höjer nivån med 1...3 dB.<br>Bullerkonsekvenserna som orsakar vid de närmaste objekten av enbart Storbötet 2-projektet är som mest 34...36 dB. |
| <b>Konsekvensernas betydelse</b>   | <b>Ingen förändring</b>                                                                                                   | <b>Liten negativ</b><br>Projektet ökar bullerbelastningen på de närmaste störningskänsliga objekten endast måttligt. Ljudlandskapet i projektområdet och dess närhet försämras dock, vilket påverkar områdets trivsel vid rekreativ användning.<br>Bullerpåverkan på ljudlandskapet är något mindre än i alternativ ALT 1.                                           | <b>Liten negativ</b><br>Projektet ökar bullerbelastningen på de närmaste störningskänsliga objekten endast måttligt. Ljudlandskapet i projektområdet och dess närhet försämras dock, vilket påverkar områdets trivsel vid rekreativ användning.<br>Bullerpåverkan på ljudlandskapet är något större än i alternativ ALT 0+.                                          |

Tabell 10-7. Sammanfattning av konsekvensernas betydelse (ljudlandskap)

|                         | Mycket stor negativ förändring                                                    | Stor negativ förändring                                                           | Måttlig negativ förändring                                                        | Liten negativ förändring                                                           | Ingen förändring                                                                    | Positiv förändring                                                                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |  |  |  |  |  |  |
| Liten känslighet        |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Måttlig känslighet      |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   | ALT0+, ALT1                                                                        |                                                                                     |                                                                                     |
| Stor känslighet         |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Mycket stor känslighet  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ                                                          | Betydande negativ                                                                 | Måttlig negativ                                                                   | Liten negativ                                                                      | Neutral                                                                             | Positiv                                                                             |

## 11 Ljusförhållandena

### 11.1 Beskrivning av nuläget

För närvarande finns det inga betydande skuggflimmerkonsekvenser från vindkraftverk på projektområdet. De närmaste vindkraftverken i drift är de redan byggda kraftverken i Storbötet 1 samt Mörknässkogens, Storbackens, Norrkangans och Jeppos kraftverk på ett avstånd av 3–5 kilometer. Sandbacka, som ligger cirka 5 km bort, är under konstruktion. Övriga projekt i närheten är i planeringsfasen. Det antas inte finnas konstljus på projektområdet eller i dess närhet, eftersom den närmaste gatubelysningen i landsbygdsområdet ligger ungefär 1,5–2 kilometer norr om projektområdet.

### 11.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

#### 11.2.1 Identifierade konsekvenser

I vindkraftsprojekt uppstår konsekvenser för ljusförhållandena främst från skuggningen som orsakas av solljus när solen befinner sig bakom vindkraftverksrotorn i förhållande till observatören. Skuggning sker endast vid klart väder. Vid en enskild observationspunkt upplevs detta som en snabb variation i den naturliga ljusstyrkan. Vid molnigt väder kommer ljuset inte tydligt från en enda punkt, och därmed skapar bladen inga tydliga skuggor. Förekomsten av skuggningskonsekvenser beror, förutom på solskenet, på solens riktning och höjd, vindens riktning och på så sätt rotorpositionen, samt på observationspunktens avstånd från vindkraftverket. Vid större avstånd täcker bladet en så liten del av solen att skuggning inte längre uppfattas.

Konsekvenserna av flyghinderljus som installeras på vindkraftverkens master bedöms mer detaljerat i samband med landskapsanalysen (Kapitel 12)

#### 11.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

Influensområdet och mängden skuggflimmer som orsakas av vindkraftverken modellerades med hjälp av WindPRO-programmet, som används för vindkraftmodellering och baseras på statistiska data som motsvarar lokala förhållanden. Programmet kan beräkna både skuggflimmer vid en viss punkt och den totala skuggflimmbildningen för hela vindkraftsområdet. I modelleringen (Bilaga 3) användes samma kraftverkstyper som i bullermodelleringen (kapitel 10.2.2). I alternativ ALT0+ var navhöjden (Hh) på Vöyris sida 134 m och rotordiametern 162 m, och på Nykarlebys sida var de respektive 166 m (Hh) och 172 m (rotordiameter). I alternativ ALT1 var navhöjden (Hh) 200 m och rotordiametern 200 m.

Skuggflimmermodelleringen utfördes enligt Miljöförvaltningens riktlinjer (4/2012) med den tyska metoden (WEA-Schattenwurf-Hinweise). Antalet soltimmar på lång sikt enligt data från den närmaste väderstationen och den beräknade drifttiden för kraftverken beaktades. Beräkningen utgår från ett maximalt avstånd där kraftverket täcker minst 20 % av solens yta. Skuggflimmer bedömdes ungefär på människans observationshöjd.

Beräkningarna tar hänsyn till verkens höjd, plats och rotorers diameter, terrängformatier samt lokala, statistiska väderförhållanden. Höjdskillnader på markytan för det granskade objektet erhöles från Lantmäteriverkets höjdmodell. Användningsgrader och vindriktningar beräknades med hjälp av information från Vindatlasen. Skogsbestånd och annan vegetation beaktas inte, vilket innebär att flimret ibland är mindre än vad modellen visar.

Modellerna skapades både för den verkliga situationen ("real case") och för den teoretiska maximala situationen ("worst case"). Den realistiska modelleringen tar hänsyn till lokal statistisk information om mängden och tidpunkten för solsken samt fördelningen av vindriktningar och hastigheter. I det teoretiska maximala scenariot antas solen skina hela tiden den befinner sig ovanför horisonten. Dessutom antas vindkraftverken vara i drift hela tiden och att vindens riktning följer solen så att skuggflimmer alltid uppstår maximalt vid observationspunkten.

Beräkningen resulterade i information om hur många timmar per år olika områden är utsatta för flimmer. Resultaten av modelleringen illustreras på spridningskartor, som visar varaktigheten av skuggflimmer för de betraktade alternativen i timmar per år.

Baserat på modelleringen utarbetades en expertbedömning av flimrets betydelse och det potentiella obehag som det kan orsaka. Bedömningen tog hänsyn till känsliga platser inom granskningsområdet, såsom fritidshus och permanent bosättning. Vid bedömningen av konsekvensernas betydelse användes metoder utvecklade i Imperia-projektet.

I Finland finns inga generella myndighetsregler för maximal varaktighet av skuggflimmer från vindkraftverk eller bedömningsgrunder för flimmerbildning. På grund av detta är det etablerad praxis att jämföra erhållna modelleringsresultat med riktvärden som används i Sverige. Sveriges riktvärde för skuggning är 8 timmar skuggflimmer (real case) per år. Dessutom har Tysklands riktvärde beaktats, vilket är 30 timmar per år för den teoretiska maximala mängden flimmer (worst case).

Mängden skuggflimmer bedöms under tiden vindkraftverken är i drift. Projektets andra faser eller strukturerna för elöverföring orsakar inte skuggflimmer.

### 11.2.3 Osäkerhetsfaktorer

Det finns i princip inga större osäkerheter i modelleringen av skuggflimmer. När avståndet blir tillräckligt stort täcker kraftverkets rotorblad inte längre en tillräckligt stor del av solen, vilket eliminerar skuggfenomenet. Geometrin på vingarna ändras inte så mycket vid byte av kraftverkstyp att modellresultatet skulle förändras avsevärt.

### 11.2.4 Kriterierna för betydande konsekvenser

Konsekvenserna av skuggflimmer orsakade av projektet har bedömts utgående från förändringens omfattning och objektets känslighet. Kriterierna för bedömningsmatrisen finns presenterade i följande tabeller (Tabell 11-1, Tabell 11-2).

Bedömningen har utgått från riktvärden för flimmer, omfattningen av det granskade området samt dess känslighet (till exempel mängden bostäder, vård- och utbildningsinstitutioner, rekreationsområden och naturskyddsområden). Kriterierna kan inte tillämpas på en enskild människas subjektiva upplevelser av flimrets konsekvenser. Konsekvensernas betydelse bestäms utgående från platsens känslighet och förändringens omfattning. Konsekvensernas betydelse presenteras i slutet av kapitlet.

Tabell 11-1. Kriterier för känslighet vid bedömning av konsekvenser för ljuslandskapet

| Känslighet         | Juridisk styrning och betydelse för samhället                                                                                                        | Förändringsbenägenhet                                                                                                                                        |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor</b> | Objektet är mycket strikt reglerat i lagstiftningen och/eller objektet är samhällsligt oersättligt:                                                  | Objektet är mycket känsligt för förändringar. Projektet är troligtvis inte genomförbart om det kan orsaka ens den minsta förändringen i objektets tillstånd. |
| <b>Stor</b>        | Objektet är strikt reglerat i lagstiftningen och/eller objektets samhällsliga betydelse är stor                                                      | Objektets känslighet för förändringar är stor.                                                                                                               |
| <b>Måttlig</b>     | Objektet omfattas av lagstadgade riktvärden eller rekommendationer, eller ingår i ett program och/eller objektets samhällsliga betydelse är måttlig: | Objektets känslighet för förändringar är måttlig.                                                                                                            |
| <b>Liten</b>       | Ingen juridisk status och/eller objektets samhällsliga betydelse är liten:                                                                           | Objektets känslighet för förändringar är liten.                                                                                                              |

Tabell 11-2. Kriterier för förändringens storlek vid bedömning av konsekvenser för ljuslandskapet

| Förändringens storlek      | Styrka och ritning                                                                                                                            | Regional omfattning                                            |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor negativ</b> | Flimmernivåerna överskrider den årliga mängden på 8 timmar av flimrande eller den dagliga mängden på 30 minuter skuggflimmer                  | Flera bostads- eller fritidshus, daghem, skolor eller sjukhus. |
| <b>Stor negativ</b>        | Flimmernivåerna överskrider den årliga mängden på 8 timmar av flimrande eller den dagliga mängden på 30 minuter av skuggflimmer.              | 1–2 bostads- eller fritidshus, daghem, skolor eller sjukhus    |
| <b>Måttlig negativ</b>     | Flimmernivåerna överskrider den årliga mängden på 8 timmar av flimrande eller den dagliga mängden på 30 minuter skuggflimmer                  | Ett eller flera objekt.                                        |
| <b>Liten negativ</b>       | Flimmernivåerna är låga och överskrider inte den årliga mängden på 8 timmar av flimrande eller den dagliga mängden på 30 minuter skuggflimmer | Ett eller flera objekt.                                        |
| <b>Ingen förändring</b>    |                                                                                                                                               |                                                                |

## 11.3 Konsekvensbedömningen

### 11.3.1 Projektet genomförs inte (ALT0)

Om projektet inte genomförs, ökar inte skuggflimret på området, och det sker inga förändringar i ljusförhållandena med avseende på skuggflimmer på området.



### 11.3.2 Konsekvenser under drift

#### Alternativ ALT0+

I alternativ ALT0+ sker inga överskridanden av riktvärden på dag- eller årsnivå i den realistiska (real case) eller teoretiska (worst case) beräkningssituationen (Bild 11-1). I den realistiska situationen uppgår den årliga flimmermängden till drygt 2 timmar per år i gårdsområden vid de närmaste bostads- eller fritidshusen.

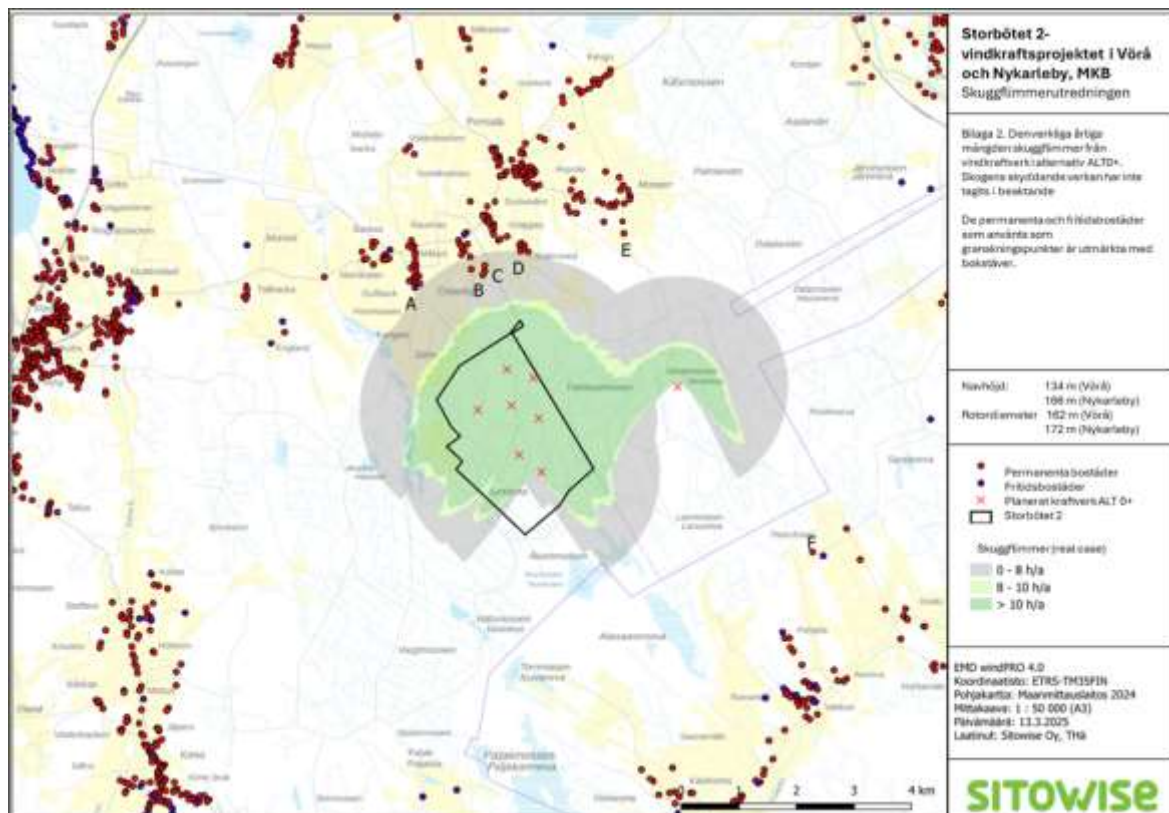


Bild 11-1. Flimmerkonsekvenser i alternativ ALT 0+.

#### Alternativ ALT1

Konsekvenserna av alternativet för ljusförhållandena i området är nästan likadana som för alternativ ALT0+ (Bild 11-2). Det sker inga överskridanden av riktvärden i den realistiska eller teoretiska beräkningssituationen.

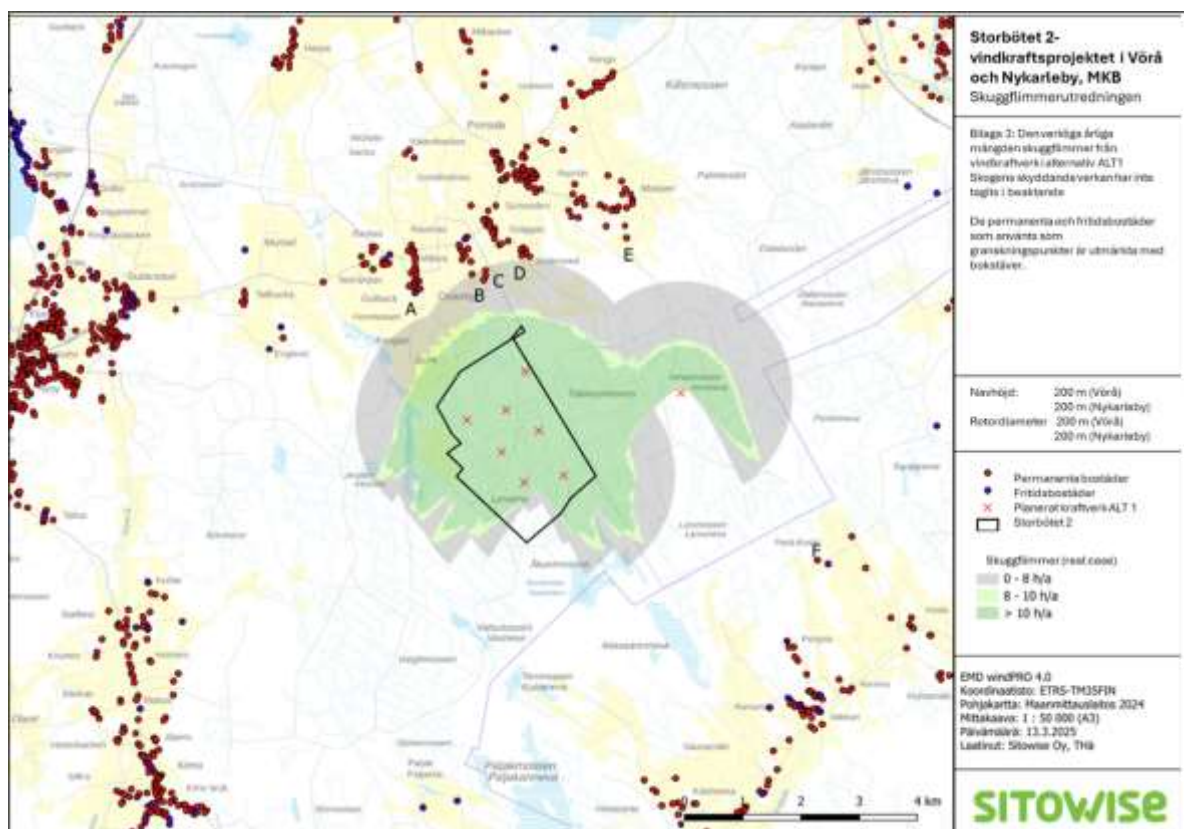


Bild 11-2. Skuggflimmerkonsekvenser i alternativ ALT 1.

### 11.3.3 Konsekvenser under byggnad och avveckling

Byggandet och rivningen orsakar inte skuggflimmer. När verksamheten upphör återgår ljusförhållandena i området till det tillstånd som rådde före projektet.

### 11.3.4 Sammantagna konsekvenser

De sammantagna konsekvenserna med andra projekt är måttliga i båda projekialternativen. Om man tar med konsekvenserna av andra produktionsområden ökar flimmerbelastningen på bostads- och fritidshus nära projektområdet i praktiken inte alls.

Den maximala flimmermängden i den realistiska situationen är då de sammantagna konsekvenserna beaktas 6 timmar och 13 minuter under året för observationspunkt E, vilket orsakas av andra vindkraftsproduktionsområden. Storbölet 2-projektet ökar inte flimmerbelastningen för denna fastighet. Flimmerbelastningen i området där de sammantagna konsekvenserna också beaktas presenteras på bilderna (Bild 11-3, Bild 11-4).

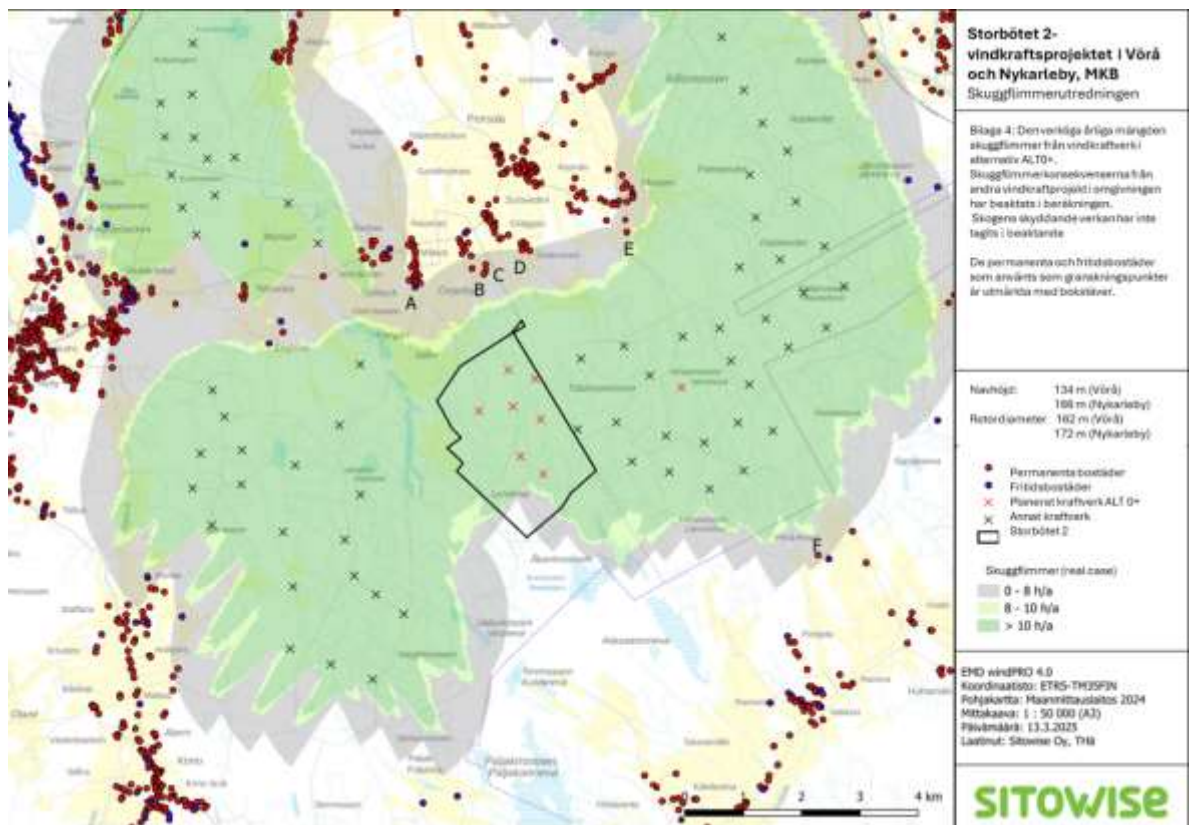


Bild 11-3. Skuggflimmerkonsekvenser av alternativ ALT0+ då sammantagna konsekvenser beaktas.

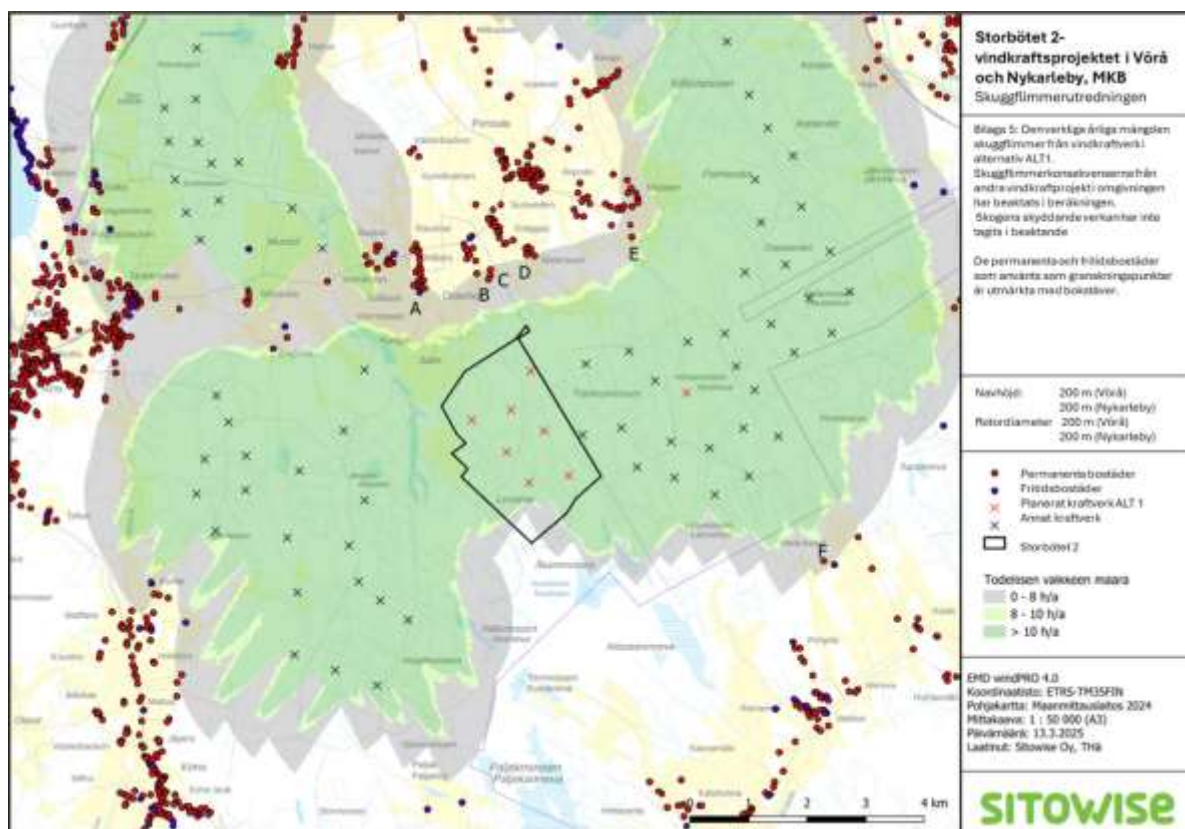


Bild 11-4. Flimmerkonsekvenser av alternativ ALT1 då sammantagna konsekvenser beaktas.

De projekt som ingick i modelleringen av de sammantagna konsekvenserna samt deras kraftverkstyper och projektets status (planering, byggfas, produktion) presenteras i modelleringsrapporten (Bilaga 3).

### 11.3.5 Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser

De mest betydande faktorerna för flimmerstörning är höjden på kraftverken, rotorstorleken och kraftverkens placering. Genom att säkerställa ett tillräckligt skyddsavstånd till platser som är känsliga för flimmer kan man under planeringsfasen säkerställa att projektet inte orsakar orimliga olägenheter för miljön.

Genom att ta bort/flytta kraftverk som medför kritiska konsekvenser kan man effektivt minska de totala konsekvenserna. Orimlig flimmerstörning kan också om nödvändigt reduceras genom att använda kraftverkens kontrollsystem för att stoppa kraftverket vid kritiska tider för flimmer. Baserat på modelleringarna finns det inget behov av sådana åtgärder.

### 11.3.6 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

Tabellerna (Tabell 11-3, Tabell 11-4) sammanfattar konsekvenserna av projektet på ljusförhållandena i området och konsekvensernas betydelse enligt IMPERIA.



Tabell 11-3. Sammanfattning av konsekvenserna för ljusförhållandena i området.

|                                    | ALT 0                                                                                           | ALT 0+                                                                                                                                                                                              | ALT 1                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Influensområdets känslighet</b> | <b>Måttlig</b><br>Det finns rekommendationer angående den maximala mängden flimmer från skuggor |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Förändringens storlek</b>       | <b>Ingen förändring</b><br>Ingen förändring sker.                                               | <b>Liten negativ</b><br>Flimernivåerna underskrider de använda riktvärdena även när sammantagna konsekvenser beaktas.<br>Den största flimmerpåverkan från projektet är 2h 16min (real case)         | <b>Liten negativ</b><br>Flimernivåerna underskrider de använda riktvärdena även när sammantagna konsekvenser beaktas.<br>Den största flimmerpåverkan från projektet är 2h 2 min (real case).        |
| <b>Konsekvensernas betydelse</b>   | <b>Ingen förändring</b><br>Ingen förändring sker.                                               | <b>Liten negativ</b><br>Flimmerkonsekvenserna från projektet ligger under riktvärdena.<br>Projektet orsakar inte heller några överskridningar av riktvärdena i närheten av andra vindkraftsprojekt. | <b>Liten negativ</b><br>Flimmerkonsekvenserna från projektet ligger under riktvärdena.<br>Projektet orsakar inte heller några överskridningar av riktvärdena i närheten av andra vindkraftsprojekt. |

Tabell 11-4. Sammanfattning av konsekvensernas betydelse.

|                         | Mycket stor negativ förändring | Stor negativ förändring | Måttlig negativ förändring | Liten negativ förändring | Ingen förändring | Positiv förändring |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|--------------------|
| Liten känslighet        |                                |                         |                            |                          |                  |                    |
| Måttlig känslighet      |                                |                         |                            | ALT 0+, ALT 1            |                  |                    |
| Stor känslighet         |                                |                         |                            |                          |                  |                    |
| Mycket stor känslighet  |                                |                         |                            |                          |                  |                    |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ       | Betydande negativ       | Måttlig negativ            | Liten negativ            | Neutral          | Positiv            |

## 12 Landskap och kulturmiljö

### 12.1 Beskrivning av nuläget

#### **Landskapets allmänna drag**

Projektområdet ligger i landskapsområdet Österbotten, närmare bestämt vid gränsen mellan Sydösterbottens kustområde och Sydösterbottens odlingsslätter (Miljöministeriet 1993).

Sydösterbottens kustområde kännetecknas av relativt smala älvdalar med jordbruksområden mellan vilka det finns karga moränhöjder. Eftersom terrängen är relativt flack finns det gott om kärr och ganska få bergformationer i området. Skogarna är typiskt torra tallskogar av lingontyp. Nära kusten är skogarna något frodigare, och på några ställen finns det även granskogar och mer varierad vegetation. Dessutom kännetecknas Sydösterbotten av de mest omfattande åkerslätterna i hela landet.

Den byggda kulturmiljön i Österbotten är särpräglad och skiljer sig från resten av landet. Många permanenta fornlämningar och de öppna jordbrukslandskapen i älvdalarna vittnar om långvarig, kontinuerlig bosättning. Bosättningen är koncentrerad till älvdalarna och bildar sammanhängande bandliknande byar (Österbottens förbund 2011).

#### **Allmän beskrivning av granskningsområdets landskap**

Landskapsbilden och landskapsstrukturen samt de värdefulla områdena där har definierats inom projektområdet och dess omgivningar på ett avstånd av cirka 30 kilometer. Dessutom har förekomsten av kulturhistoriskt värdefulla områden och objekt undersökts.

Landskapsstrukturen inom projektområdet är relativt sluten och består av böljande blandskog och barrskog. De högsta kullarna ligger cirka + 50 m över havsnivå. Skogsområdena är mestadels dikade och det finns en skogsbilväg i mitten av området. Det finns inga byggnader eller gårdar inom projektområdet.

Landskapet är varierande och på vissa ställen mycket detaljerat, men i stort sett kännetecknas landskapet av stora sammanhängande och öppna jordbruksområden. I landskapets sydöstra del dominerar öppna kärr. Byar och städer förekommer med oregelbundna mellanrum. I projektområdets omgivningar särskiljs olika landskapsområden, såsom skogs- och kärrområden, ådalar och jordbruksområden samt bebyggd miljö.

Inom influensområdet är åarna, särskilt Lappo å, och de tillhörande jordbruks- och bosättningsområdena viktiga landskapselement, liksom de öppna kärren.

Den byggda miljön inom influensområdet är huvudsakligen småskalig och består av bysamhällen vid vattendrag samt enskilda gårdar eller grupper av enstaka hus i bosättningsområdena. Miljön är typisk för Österbotten. De största bostadscentrumen i området är Vörå och Nykarleby, som ligger cirka 25 kilometer från projektområdet. De närmaste byarna, Österby och Gräggas, ligger cirka 1,5-2 km norrut.

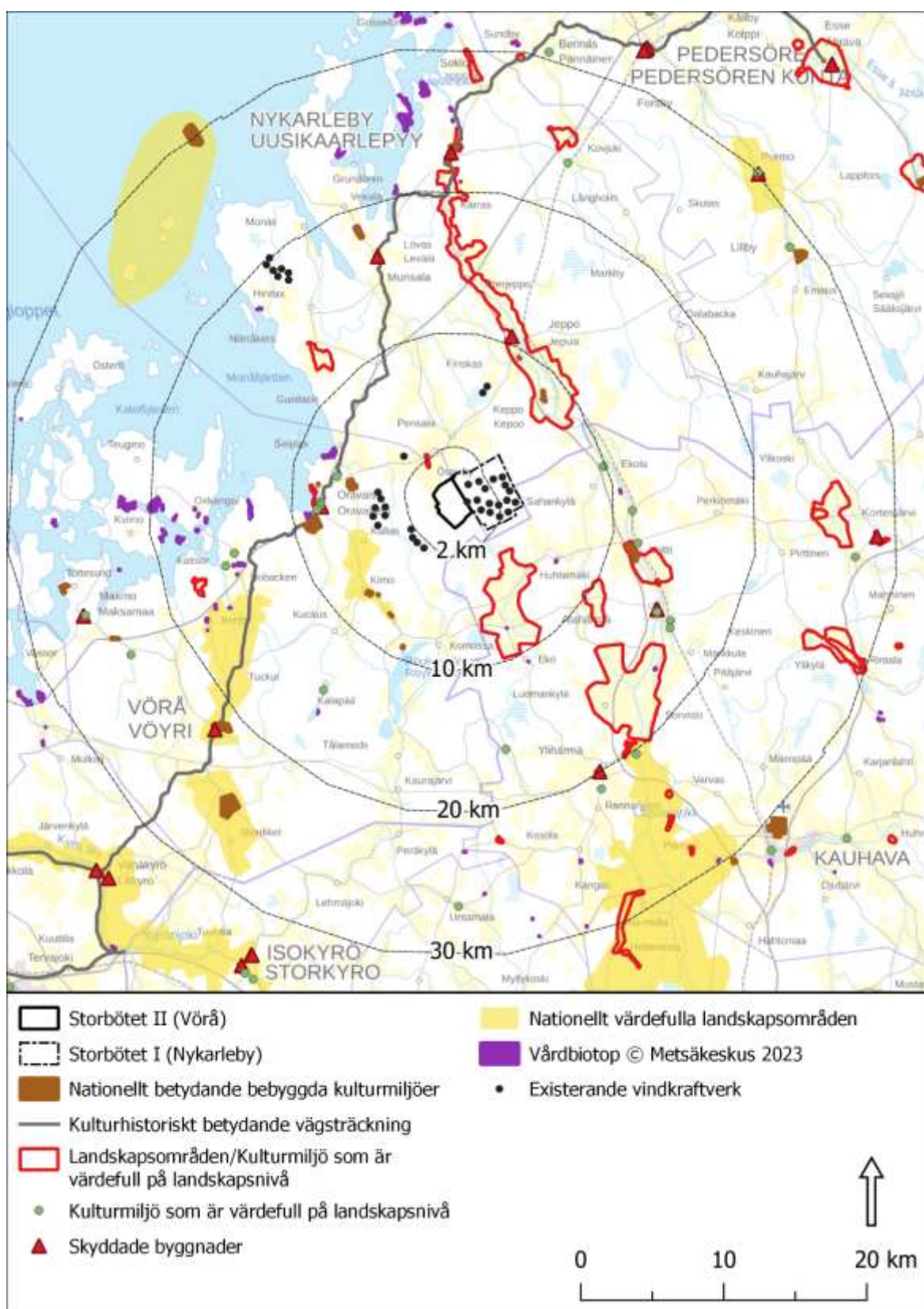


Bild 12-1. Landskap och kulturmiljöer som klassificerats som värdefulla på mindre än 30 kilometers avstånd från projektområdet. Kartmaterial @Lantmäteriverket.



Existerande vindkraftverk är en väsentlig del av den nuvarande landskapsbilden. Vindkraftverken har på många ställen redan förändrat landskapets traditionella dynamik på det sätt som beskrivs i kapitel 12.2.1. Vindkraft har redan byggts öster, sydväst och väster om projektområdet och i mindre skala norrut (Bild 12.1 visar de befintliga kraftverkens placering). En del av de byggda kraftverken finns på Storbötet 1-området, där ett kraftverk till planeras i detta projekt.



*Bild 12-2. Utsikt från Rauskvägen på området söderut. Vindkraftverken på området som redan är byggda syns. Kartmaterial @Lantmäteriverket.*

### 12.1.1 Värdefulla landskap och kulturmiljöer

Kulturmiljön innefattar det byggda kulturarvet, kulturlandskapet och fornlämningar, och begreppet kan omfatta både helheter och enskilda objekt. En del av vårt lands kulturmiljö har klassificerats som värdefull och en del är skyddad. I detta sammanhang har vi beaktat landskapsområden och byggda kulturmiljöer, byggnadsarv och traditionella landskap inom projektområdet, dess närmiljö eller eventuellt synliga områden. Fornlämningar behandlas i kapitel 13 (Arkeologiskt kulturarv).

#### **Nationellt värdefulla landskapsområden**

I Finland finns det 186 nationellt värdefulla landskapsområden (VAMA2021, Miljöministeriet & SYKE 2024). De är de mest representativa kulturlandskapen på vår landsbygd, vars värde baseras på mångfacetterad natur med kulturella influenser, vårdade jordbrukslandskap och traditionella byggnader. VAMA-områdena är baserade på inventeringar gjorda mellan 2010–2015 och 2016–2021 och de förverkligar bland annat målen i Europarådets landskapskonvention (2000/2006).

Det finns inga nationellt värdefulla landskapsområden inom projektområdet, influensområdet eller omgivande områden. De närmaste nationellt värdefulla landskapsområdena (VAMA2021) är Kimo ådals odlingslandskap och Vörå ådals kulturlandskap, cirka 5 km (närlufluensområdet) och 15 km (yttre influensområdet) sydväst från projektområdet, Lapua Alajoki åkerlandskap cirka 20 km sydost, Kvarkens skärgårdslandskap 22 km nordväst och Purmo ådals odlingslandskap 28 km nordost från projektområdet (fjärrinfluensområdet).

Kvarkens skärgård har också valts som Finlands enda naturarv på Unescos internationella världsarvslista.

## Nationellt betydande byggda kulturmiljöer (RKY 2009)

Nationellt betydande byggda kulturmiljöer (RKY) är en nationell inventering där de utvalda objekten ger en mångfacetterad helhetsbild av Finlands byggda miljöns historia och utveckling, baserat på det regionala, tidsmässiga och objekttypen. Objekten omfattar oftast mer omfattande helheter än enskilda byggnader och kan sträcka sig över kommungränser.

De närmaste RKY kulturmiljöområdena är Oravais kyrka och begravningsplats, Oravais industriområden, Oravais slagfält, västra Minnestodsvägen, Keppo och Kiitola herrgårdar i nordost, samt Kimo bruk sydväst om projektområdet, alla inom en radie på cirka 10 kilometer från projektområdet (närinfluensområdet). Kimo bruk är uppdelad i tre separata enheter vid samma flod (Nedre hammaren, Mellanbruket och Övre hammaren). Alla objekt på avstånd under 30 km (granskningsområde/teoretisk maximal synlighet) listas i tabellen (Tabell 12.1).

Nationellt värdefulla byggnader eller andra punktformade objekt har granskats under MKB-förfarandet, men på grund av att de är punkter har objekten inte specificerats i denna MKB-beskrivning. Vissa byggnader är kopplade till mer omfattande regionala värderingar, där byggnadernas relation till landskapet kommer fram via områdesmarkeringen.

Tabell 12-1. Landskap och kulturmiljöer som klassificerats som nationellt värdefulla på högst cirka 30 kilometers avstånd från kraftverken.

| Objekt/område                                  | Avstånd (ca) | Beskrivning (rky.fi, ymparisto.fi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Det omedelbara influensområdet (0–2 km)</b> |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| -                                              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Närinfluensområdet (2–10 km)</b>            |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kimo ådals odlingslandskap (VAMA)              | 5 km         | <p>Kimo ådals odlingslandskap utgör en enhetlig österbottnisk kulturlandskapshelhet vars särskilda värdet faktorer är Finlands nordligaste järnbruk från 1700-talet samt odlingslandskapen som bevarat sin traditionella produktionslandskapsstruktur. På många ställen är områdets byggnadsbestånd värdefullt.</p> <p>Kimo ådals odlingslandskap följer Kimo å längs ett avsnitt på ca tio kilometer från åns övre lopp till de vida odlingsmarkerna vid dess mellersta lopp. I områdets södra och östra delar kantas ådalen av klippiga ryggar som reser sig 40 meter över havsytan och vars sluttningar består av stenig moränjord</p> |
| Kimo bruk och Oravais industriområden (RKY)    | 7 km         | <p>Ett industrisamhälle från början av 1900-talet som är en del av en kedja av industrimiljöer som börjar vid Kimo bruk.</p> <p>Kimo bruk är en tidsmässigt representativ 1700-tals industrimiljökedja, också med avseende på byggnadsbeståndet. Längs med Kimo å ligger på en cirka fem kilometer lång sträcka flera forsar där det har funnits produktionsbyggnader som hört till Kimo bruk såsom kvarnar, sågar och andra strukturer.</p>                                                                                                                                                                                              |

| Objekt/område                                             | Avstånd (ca) | Beskrivning (rky.fi, ymparisto.fi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oravais kyrka och begravningsplats (RKY)                  | 9 km         | Oravais kyrka är belägen på Karlsberget. Kyrkan som uppfördes på 1790-talet i 1700-tals stil och klockstapeln av trä likaså i 1700-tals stil och byggd år 1927 omges av kyrkogården med sin stenmur. Till kyrkogården kommer man genom portkonstruktioner i trä som bärs upp av pelare och som påminner om gavelkonstruktioner till ett tempel.                                                                                                                    |
| Bruksherrgårdarna i Österbotten (RKY) (Keppo och Kiitola) | 7–10 km      | Byggnaderna är en del av Österbottens byggnadsbeståndshelhet och ger en bild av hur industriborgarklassen som verkade på området på 1800-talet bodde på herrgårdar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Oravais slagfält och Minnestodsvägen (RKY)                | 10 km        | Minnestodsvägen är en museiväg som går genom ett odlingsfält, där det avgörande slaget i Oravais ägde rum under Finska kriget. Vid landsvägen, i en sluttning i östra kanten av fältet står en obelisk av sten, vilken har rests som ett minnesmärke över striden. Ett tre kilometer långt avsnitt av den grusbelagda lokalvägen har valts till museiväg på grund av vägens historiska betydelse, dess traditionella karaktär och till åminnelse av Finska kriget. |
| <b>Yttre influensområdet (10–20 km)</b>                   |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Volts bysamhälle och Mattila bro (RKY)                    | 12 km        | Längs vägen i Volts by som följer Lappo å finns de tätt belägna vägbyarna Knuuttila och Isotalo, med sina österbottniska tvåvåningshus, som är typexempel av den sydösterbottniska bytypen. Huvudvyn längs Knuuttilas väg utgörs av 11 byggnader på östra sidan av landsvägen.                                                                                                                                                                                     |
| Alahärmä kyrko-område (RKY)                               | 14 km        | Kyrkan som är byggd i början av 1900-talet, är utomhusarkitektoniskt exceptionellt dekorativ i nationalromantisk stil. Tillsammans med prästgårdens trädgård och sockenmagasinen i norr bildar den en välbevarad kyrkobykärna från sekelskiftet 1800-1900.                                                                                                                                                                                                         |
| Vörå ådals kulturlandskap (VAMA)                          | 15 km        | Vörå ådal representerar ett typiskt och välbevarat kulturlandskap i en österbottnisk ådal. Områdets särskilda landskapsmässiga värdefaktorer är de vidsträckta åkervyerna, de välvårdade gamla byggnadshelheterna samt byggnadernas väldimensionerade placering i landskapet. Klippområdena som reser sig i mitten av åkerslätten är viktiga lokala landmärken.                                                                                                    |
| Munsala kyrka och prästgård (RKY)                         | 17 km        | Munsala kyrka är på grund av sina dimensioner och byggnadsstil en imponerande syn i det österbottniska landskapet. Munsala kyrka är det bäst bevarade exemplet på gustavianska stenkyrkor. Prästgården är en av de äldsta i Österbotten.                                                                                                                                                                                                                           |
| Skrivars radby (RKY)                                      | 18 km        | Skrivars radby ligger längs vägen mellan Munsala kyrka och Vexala fiskehamn, och representerar väl den sociala hierarkin som är typisk för byabebygelse i västra Finland.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Objekt/område                                      | Avstånd (ca) | Beskrivning (rky.fi, ymparisto.fi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fjärrinfluensområdet (20–30 km)</b>             |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lapua Alajoki åkerlandskap (VAMA)                  | 20 km        | Lapua Alajoki åkerlandskap är en omfattande och mycket representativ jordbrukslandskapshelhet, vars kännetecken är sammanhängande och öppna vyer samt kvarstående lador. Värdefulla byggnadskomplex och gårdsområden som representerar traditionell österbottensk byggnadstradition har bevarats i byarna vid slättens kanter och kullar. Landskapets värde baserar sig framförallt på långa och sammanhängande slättvyer samt relativt väl bevarad bosättningsstruktur. |
| Ylihärmä kyrkonejd (RKY)                           | 20 km        | Ylihärmä träkyrka bildar tillsammans med prästgården en välbevarad kyrkomiljö.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Vörå kyrka med omgivning (RKY)                     | 22 km        | Vörå kyrka och prästgård ligger i ett öppet österbottenskt ådalslandskap, som med hänsyn till sitt byggnadsbestånd och skala är välbevarat. Åkrarna nedan kyrkan och prästgården sluttar svagt mot ån, invid vilken de väldiga kvarnbyggnaderna utgör ett blickfång i landskapet. Kyrkomiljön inramas av folkhögskolebyggnaderna på östra sidan om ån och av bondgårdarna med två våningar i skogsbyn.                                                                   |
| Bruks herrgårdarna i Österbotten (Juthbacka) (RKY) | 22 km        | Byggnaderna är en del av Österbottens byggnadsbeståndshelhet och ger en bild av hur industriborgarklassen som verkade på området på 1800-talet bodde på herrgårdar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Nykarleby historiska stadskärna (RKY)              | 23 km        | Nykarleby är en av de österbottenska kuststäder som grundades under inflytande av merkantilismen i början av 1600-talet. Den särpräglade stadsbilden i Nykarleby domineras av stadens träkyrka som byggdes i början av 1700-talet vid Lappåns strand.                                                                                                                                                                                                                    |
| Topelius barndomshem Kuddnäs                       | 24 km        | Författaren och professorn Zacharias Topelius (1818–1898) födelse- och barndomshem Kuddnäs har betydande biografiskt värde.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Kvarkens skärgårdslandskap (VAMA)                  | 25 km        | Kvarkens skärgårdslandskap är ett geologiskt och landskapsmässigt unikt område. Kvarkens skärgårds naturförhållanden gör det till ett välkänt världsarv, och landskapets kulturdrag reflekterar fångst- och lotsnäringarnas utveckling. Områdets värde ökar i och med de flera skyddade naturobjekten samt strukturerna som hör ihop med sjöfartshistorien. Kvarkens skärgård har valts till ett av Finlands 27 nationallandskap.                                        |
| Rejpelts bosättning (RKY)                          | 25 km        | Rejgelt är ett utomordentligt exempel på österbottensk bystruktur längs vägen som följer ådalen och på österbottensk byggnadstradition med bondgårdar i två våningar. Rejgelt är den största byn i Vörå och ligger i den välmående ådalens odlingslandskap. Byns ekonomiska centrum och byskolan ligger längs                                                                                                                                                            |

| Objekt/område                                 | Avstånd (ca) | Beskrivning (rky.fi, ymparisto.fi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               |              | landsvägen som leder från Vörå till Storkyro. Byn har mist en del av sitt täta historiska byggnadsbestånd. Rejpelt är en del av det nationellt värdefulla landskapet längs Vörå å.                                                                                                                                                                                                                |
| Klemetsgårdarna (RKY)                         | 25 km        | Klemetsgårdarna är i dag ett sällsynt exempel på den en gång i tiden så vanliga österbottniska bandbystrukturen. I Svartkärrsbäckdalen har bildats ett smalt band av åkrar på bägge sidor om den gamla landsvägen. Norr om vägen ligger en brant bergig åsrygg, på vilken gårdarna i byn Kärklax står.                                                                                            |
| Purmo ådals odlingslandskap (VAMA)            | 28 km        | Purmo ådal är en liten österbottnisk ådal med tydlig landskapsstruktur vars odlingslandskap bevarat sin traditionella struktur. Områdets byggnadsbestånd är välbevarat. Den byggda kulturmiljöns fasta punkt är Purmo kyrka med omgivning.                                                                                                                                                        |
| Överstebostället Tottesund (RKY)              | 27 km        | Karaktärsbyggnaden på Tottesund är det andra i Finland byggda överstebostället enligt mönsterritningar från år 1786. Området Tottesund, med björkavenyerna som kantar gångvägarna, har skötts som park. I en tidigare beredd stor park mellan huvudbyggnaden och havet, "parkki", växer det nuförtiden unga smala tallar och på de gamla gångstigarna har man byggt en naturstig med infoskyltar. |
| Lassfolk och Härmälä gårdsgrupper (RKY) (RKY) | 27 km        | Vid östra delen av Purmoådalen nära den gamla landsvägen, som ligger en bit från den nuvarande landsvägen, finns mycket tätt grupperade gårdsområden vid Lassfolk och Härmäläs hus med många byggnader. Gårdsgrupperna hör till Yli-Purmo by och har bevarats på samma platser sedan 1700-talet. Byggnaderna på Lassfolk gård har betydande betydelse inom byggnadshistorien.                     |
| Kyrkbacken i Purmo (RKY)                      | 29 km        | Kyrkan har behållit sin för byggnadstidpunkten typiska centrala ställning i den småskaliga kyrkbyn.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### Landskapsområden och kulturmiljöer av regionalt värde

Landskapsområden och kulturmiljöer som är av regionalt värde är områden eller objekt som av expertmyndigheter definierats som sådana och som representerar typiska regionala karaktärsdrag och regionala särdrag. I Österbotten baseras områdena på Österbottens landskapsplan 2040 och förslaget till Österbottens landskapsplan 2050 (godkänd vid tidpunkten för MKB-förfarandet, men inte ännu juridiskt bindande), och i Södra Österbotten på materialen från Södra Österbottens landskapsplan 2050.

Det närmaste landskapsområdet av regionalt värde ligger nordväst om projektområdet (Österby). Andra områden som vindkraftsbygget kan påverka är särskilt kulturmiljön vid Lappo ådal och Kauhava Ekoluoma åkermarker. Från Kauhavas kulturmiljöer och Hanhiluomas kulturmiljöer öppnar sig också öppna vyer mot omgivningen.

Alla objekt som är belägna från projektområdet till det yttre influensområdet räknas upp i tabellen nedan (Tabell 12.2).

Även byggnader av regionalt värde eller andra punktojekt har granskats under MKB-förfarandet. Byggnaderna räknas dock inte upp som enskilda objekt.

Tabell 12-2. Landskap och kulturmiljöer som klassificerats som värdefulla på landskapsnivå på cirka 20 kilometers avstånd från kraftverken.

| Objekt/område                                             | Avstånd (ca) | Beskrivning (rky.fi, ymparisto.fi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Det omedelbara influensområdet (0–2 km)</b>            |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| -                                                         |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Närinfluensområdet (2–10 km)</b>                       |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Österby (Österbotten)                                     | 2 km         | Landskapsstrukturen består av en lång och smal ås omgiven av ett öppet jordbrukslandskap. Bosättningen är placerad på åsen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Ekoluoma kulturlandskap (Södra Österbotten)               | 5 km         | Ekoluoma kulturlandskap är till sin struktur djupliggande åkermarker med en ås som är nästan obemärkt i landskapets topografi, som börjar vid Ylihärmä och sträcker sig sydost-nordväst genom åkermarkerna. Åkermarken avgränsas i öster av Hunurinmaas bergkam. I nordvästra delen av området finns den stora torvmarken Åkantmossen. Ekoluoma, eller Poijoki, sträcker sig i nord-sydlig riktning genom jordbruksmarken.<br><br>Vakkuri by är byggd i en landskapsknutpunkt. Områdets landskapsstruktur är typisk för jordbruksbygderna i Södra Österbotten. |
| Kulturlandskapet vid Lappo ådals nedre lopp (Österbotten) | 7 km         | Söder om riksväg 8 präglas landskapet av odling av potatis och spannmål. Två RKY 2009-områden ingår, industrigodsens Kiitola och Keppo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Strandby (Österbotten)                                    | 8,5 km       | Bosättningen följer byvägen och är placerad på sluttningen mot havet. Bosättningen är småskalig och relativt enhetligt till utseendet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Öyri strand (Österbotten)                                 | 8,5 km       | Området domineras av småskalig byabebbyggelse från olika årtionden. Strukturen följer strandlinjen och den gamla vägen. Bosättningen ligger på en brant strandremsa cirka 5–10 meter över havsnivån.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Fjärrinfluensområdet (10–20 km)</b>                    |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kauhava kulturlandskap (Södra Österbotten)                | 10 km        | Landskapsstrukturen i Lappo ådal från Laituri till Kauhavas norra gräns består av finkornig åkermark och åkermarker kantade av sand- och grusmoränåsar. Ådalen är landskapsstrukturellt delad i två delar: dess södra del vid Laituri är en vid åkermark som är jämförbar med Lappo Alajoki landskap.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Monå by (Österbotten)                                     | 12 km        | Landskapet är småskaligt och böljande, bosättningen är placerad på sluttningar och låga områden är i jordbruksbruk. Det gamla bönehuset, föreningshuset Uf Svanen och författaren Lars Huldéns hem Norråkers ingår i avgränsningen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Kålax (Österbotten)                                       | 17 km        | Landskapsstrukturen domineras av sammanhängande, småskaliga öppna jordbruks- och                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



| Objekt/område                                 | Avstånd (ca)  | Beskrivning (rky.fi, ymparisto.fi)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               |               | betesmarker. Betesmarkerna används av kor. Bosättningen är placerad på kullarna som kantar jordbruksmarken.                                                                                                                                                                                                           |
| Hanhiluoma kulturlandskap (Södra Österbotten) | n. 10–12,5 km | Kulturlandskapsområdet vid Hanhiluoma är en småskalig åkerslätt längs Hanhiluoma omgiven av skogbeklädda bergskammar. Landskapet är typiskt för södra Österbotten med låg åkermark där Hanhimäki urskiljs i form av en ås i nordvästlig-sydöstlig riktning. Den öppna åkerdalen korsas av byvägar med byabebbyggelse. |
| Ojanperä hus (Södra Österbotten)              | 13 km         | En bebyggd miljö som är sammankopplade med Kauhavas kulturmiljöer. Hör till det omgivande öppna jordbrukslandskapet.                                                                                                                                                                                                  |
| Härmä sjukhusområde (Södra Österbotten)       | 19 km         | En imponerande sanatoriemiljö byggd på Kaupinkangas som är väl integrerad i landskapskshelheten.                                                                                                                                                                                                                      |

### Kulturbiotoper

Kulturbiotoper representerar naturtyper och byggnader i det byggda traditionella landskapet som har formats genom traditionella markanvändningsformer. I kulturbiotopslandskap har områdets vegetation och strukturer formats av den markanvändningen. En bevarad kulturlandskapsbild innebär i regel att traditionella markanvändningsformer på något sätt fortfarande är i bruk.

Kulturbiotopers värden är starkt kopplade till biologisk mångfald. Därför har endast potentiellt stora och betydande områden inom närinfluensområdet (2–10 km) granskats. Sådana områden inkluderar:

- Den regionalt värdefulla Stranden vid Oravais vik (byggd kulturmiljö)
- Fjärdsbäckens strandängar/åmynning på östra sidan om Oravais slagfält och Minnestods väg (RKY)
- Åjapans strandängar/åmynningsområde.

De småskaliga kulturbiotoperna relaterade till byggnaderna Huhtamäki och Keski-Kuoppala som är belägna nordöst och söder om projektområdet är också av kulturellt värde.

## 12.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

### 12.2.1 Identifierade konsekvenser

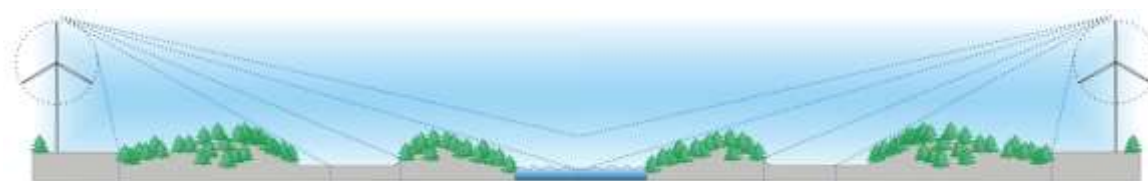
Landskapskonsekvenserna består av förändringar i landskapets fysiska struktur (landskapsstrukturen), landskapets visuella uttryck (landskapsbilden) samt landskapets karaktär och kvalitet. Konsekvenserna av vindkraftsbyggande för landskapet och kulturmiljön är kopplade till kraftverkens utseende, storlek och synlighet, men också till andra element och drag i landskapet. Det är alltså avgörande hur och till vad det synliga kraftverket relateras.

Förändringar i landskapsstrukturen är huvudsakligen begränsade till projektområdet, där terrängen modifieras vid kraftverksplatserna, underhållsvägarna samt vid



kabeldiken och kraftstationer. Vid byggplatserna måste vegetationen avlägsnas, vilket även påverkar landskapsbilden. Största delen av den avlägsnade vegetationen tillåts dock återhämta sig efter byggfasen.

Vindkraftverk utgör i sig ett element som syns långt i landskapsbilden. Influensområdets omfattning beror på områdets topografi, vegetation och andra sikthinder som döljer eller begränsar vyerna mot vindkraftverken. Vindkraftverk syns i princip på öppna områden som jordbruks- och kärrområden, vid stränder av vattendrag eller på trädlösa sluttningar och bergstoppar. Vyerna och ändringar i dessa påverkas också av års- och dygnstider, väderförhållanden och höjden på betraktelsepunkten.



*Bild 12-3. Hur vindkraftverk teoretiskt sett går att urskilja i landskapet.*

Landskapskonsekvensernas storlek på områden där vindkraftverken syns beror på det omgivande landskapets särdrag och motståndskraft mot förändringar (landskapets känslighet). Byggnad av vindkraftverk i orörd natur eller i traditionella kulturmiljöer tillför landskapet mer mänskliga spår och ett nytt historiskt skikt. Vindkraftverk kan också förändra landskapets proportioner och hierarki, vilket är särskilt påtagligt i småskaliga miljöer som bymiljöer. Byggnad av vindkraftverk orsakar normalt inga direkta fysiska förändringar i kulturmiljön eller värdefulla kulturmiljöföremål.

Förekomsten av synliga vindkraftverk i naturmiljöer eller kulturmiljöer kan förändra miljöns karaktär till ett mer antropogent landskap. Landskapet kan till och med få produktionslandskapsdrag. I småskaliga miljöer som bymiljöer där blickfång traditionellt utgörs av slingrande vägar, åkermarker och tillhörande gårdar, kan vindkraftverk göra att blicken lyfts mot horisonten och längre bort. Storleksskillnaden mellan vindkraftverken och byns attribut kan förändra landskapets proportioner och hierarki.

Landskapskonsekvenser är alltid upplevelsebaserade och därmed subjektiva. Vindkraftverk kan också upplevas som positiva och man kan komma längre ifrån för att titta på dem. De kan upplevas som positiva inslag i landskapet till exempel om betraktaren anser att den associerade klimatinsatsen är värdefull och önskvärd, eller om betraktaren har egen nytta av vindkraftsproduktionen genom till exempel markarrende. Vindkraftverkens formspråk betraktas också allmänt som traditionellt och harmoniskt. Landskapskonsekvenserna upplevs som negativa speciellt om vindkraftverken orsakar oro hos individen eller när andra problem (t.ex. buller eller flimmer) är uppenbara.

### **Flyghinderljus**

Flyghinderljuset på vindkraftverken utgör ett synligt element i landskapsbilden. Flyghinderljusens synlighet är mest märkbar i skymning och mörker, vilket gör att vindkraftverken på många platser är en del av landskapet dygnet runt. Flyghinderljuset är placerade på kraftverkets torn, vilket gör att de under dagen framträder på en mindre yta än rotorbladen.

Hurdana flyghinderljus som används är beroende av kraftverkens höjd och placering enligt Trafikledningsverkets anvisningar och flyghindertillståndet (kapitel 4.1.7). Ljuset är antingen vita blinkande eller röda ständigt brinnande ljus. Projektet strävar efter att i första hand använda de röda ljusen eftersom landskapskonsekvenserna av dessa är mindre.

### 12.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

Landskapskonsekvensbedömningen är baserad på undersökningar av landskapsstrukturen och landskapsbilden inom det berörda området. Konsekvenserna granskas och bedöms inom det område som ligger inom en cirkel med cirka 60 kilometers diameter kring projektområdet. Influensområdet avser däremot det område där bedömningen visar att konsekvenser går att urskilja. I praktiken är influensområdet och granskningsområdet dock samma sak.

Som utgångspunkt granskades områdets landskapsmässiga och kulturhistoriska värden samt de vyer och synlighetsområden som är mest betydande ur landskapsbildens synvinkel. Som källdata användes också de analyser som gjordes under det tidigare MKB-förfarandet samt de i samband med år 2023s förfrågan om behovet av MKB uppgjorda synlighetsanalyserna och fotomontagen (Bilaga 6). Synlighetsområden utgörs särskilt av vida öppna landskap men särskilt i närheten av projektområdet kan kraftverken också framträda bakom skogar, förutsatt att det inte finns något hinder nära observationspunkten. De mest betydande vyerna utgörs alltså av landskapsvärdeområden (nationella, regionala eller andra under granskningen konstaterade värdeområden), från vilka det enligt synlighetsanalysen kan formas vyer mot projektområdet. Också rekreationsområden (Kapitel 22) och bosättning (Kapitel 7) har beaktats. Dessutom granskades sådana landskapsdrag som kunde medföra särskild annan slags känslighet.

På basis av denna information definierade man punkterna för fotomontage och ett fältbesök av en landskapsexpert genomfördes vintern 2024. Vid fältbesöket kompletterades och granskades resultaten av den ursprungliga analysen. Eftersom de automatiskt definierade synliga områdena och de definierade värdeområdena redan visar de mest betydande öppna landskapsrummen samt andra betydelsefulla områden och platser på granskningsområdet tillför inte ytterligare analys av landskapsstrukturen något mer värde. De specifika observationerna från området presenteras skriftligen i denna MKB-beskrivning.

I själva konsekvensbedömningen granskades konsekvenserna av vindkraftsprojektets strukturer och drift på landskap och kulturmiljö. Eftersom det finns specifika objektiva mål och förordningar som rör områden med landskapsmässigt och kulturhistoriskt värde har bedömningen särskilt fokuserat på dessa. Den subjektiva landskapsbilden har granskats mer i detalj i kapitel 22. Bedömningens övergripande mål var att kartlägga de potentiella betydande konsekvenserna i enlighet med MKB-lagen MKB-förfarandet.

Vid bedömningen beaktades projektets livscykel från byggande till avveckling. Konsekvenserna kan vara direkta eller indirekta och permanenta eller temporära. Konsekvenserna på fasta fornlämningar inom projektområdet har beskrivits separat i kapitel 13.

Undersökningen fokuserade särskilt på avstånd under tio kilometer, men konsekvenserna har granskats noggrant upp till 20 kilometer (Miljöministeriet 2024). På 20–30 kilometers avstånd vet man att konsekvenserna är mindre och därför valdes de mest känsliga objekten inom denna avståndszon ut för granskning. Även fotomontagen gjordes främst för närområdet, eftersom resultaten av synlighetsanalysen är osäkra på större avstånd och kraftverken inte nödvändigtvis syns på bilderna. Särskilt på låglänta områden är vyerna mycket begränsade. Landskapskonsekvenserna beror dock inte enbart på avstånd och på kraftverksstrukturernas synlighet utan påverkas också av områdenas särdrag och landskapets motståndskraft mot förändringar. Detta har beaktats i bedömningen.

Vid bedömningen av konsekvenserna användes avståndszoner för att allmänt beskriva konsekvensernas omfattning (Tabell 12-3). Efter att projektets MKB-program färdigställt publicerades Miljöministeriets nya guide med rekommendationer för olika avståndszoner. I detta projekt har avståndszonerna formats baserat på guiden,

kraftverkstypen och den lokala terrängen. De valda avståndszonerna är enligt analyserna användbara i båda projekialternativen. I denna MKB-beskrivning har de objekt, områden och element för vilka konsekvenserna kan ha väsentlig betydelse presenterats.

Det är viktigt att bedömningen av konsekvenserna har beaktat de existerande kraftverken på området som en del av den områdets nuläge. Kraftverken sänker ofta landskapets och områdets objekts och områdets känslighet och kan till en viss del också göra att förändringens storlek minskar. Projektets närinfluensområde är delvis samma som motsvarande område för flera andra vindkraftsprojekt, vilket innebär att kraftverken från flera projekt kan uppfattas som dominerande på samma influensområde. De starkaste sammantagna konsekvenserna uppstår när kraftverk framträder dominerande i olika riktningar. I samma synriktning kan redan befintliga kraftverk till och med minska landskapets känslighet.

*Tabell 12-3. Distanszonerna som använts i bedömningen av landskap och kulturmiljökonsekvenser. Zonerna har bildats på basen av miljöministeriets guide (2024) och utlåtandena om MKB-programmet.*

| Influensområde                   | Avstånd<br>(YM:s vägledande exempel) | Avståndszoner<br>i MKB-beskrivningen | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Omedelbart influensområde</b> | 0... 1–2 km från kraftverken         | 0–2 km                               | Konsekvenser för landskapsstrukturen (kraftverksplatser, underhållsvägar och annan vindkraftsinfrastruktur, elöverföring).<br><br>Ibland behöver man höja blicken för att se vindkraftverken i sin helhet på området. Vid områdets gränser dominerar vindkraftverken landskapsbilden, men konstruktionen fyller inte hela synfältet. |
| <b>Närinfluensområde</b>         | 1–2... 8–10 km från kraftverken      | 2–10 km                              | Vindkraftverken syns tydligt och kan vara dominerande i landskapsbilden, förutsatt att inga sikthinder finns. Förändringar i landskapets och kulturmiljöns karaktär och kvalitet kan vara betydande som en följd av vindkraftverkens visuella konsekvenser.                                                                          |
| <b>Yttre influensområde</b>      | 8–10... 20–24 km från kraftverken    | 10–20 km                             | Vindkraftverken syns väl, men det kan vara svårt att uppfatta deras storlek och avstånd. Vindkraftverken är del av en större landskaps-helhet.                                                                                                                                                                                       |

| Influensområde                           | Avstånd<br>(YM:s vägle-<br>dande exem-<br>pel) | Avståndszoner<br>i MKB-beskriv-<br>ningen | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fjärrinfluensom-<br/>råde</b>         | 20–24... 30 km<br>från kraftver-<br>ken        | 20–30 km                                  | Vindkraftverken syns tydligt, men<br>andra element i landskapet minskar<br>deras dominans.<br><br>Konsekvenserna för landskapets ka-<br>raktär och kvalitet minskar med<br>ökat avstånd (undantaget vild-<br>marksområden).<br><br>Flyghinderljus kan synas under<br>lämpliga förhållanden. |
| <b>Teoretisk maxi-<br/>mal synlighet</b> | ca 30... 40 km<br>från kraftver-<br>ken        | >30 km                                    | Vindkraftverken framstår som små<br>på horisonten eller är ibland svåra<br>att urskilja. Kraftverken kan särskilt<br>under goda väder- och ljusförhållan-<br>den urskiljas med blotta ögat.                                                                                                 |

## Visualisering

Synlighetsanalysen (Bild 12-4) visar områden där de planerade vindkraftverken kan ses med blotta ögat. Som utgångspunkt för modelleringen används en höjdmodell på 10 meter från Lantmäteriet och Naturresursinstitutets skogsdatabas (Luke, 2021). Baserat på materialet kan höjden på vegetationen, i praktiken träden, som minskar synligheten på respektive område klassificeras. Beräkningen tar också hänsyn till jordklotets form, det vill säga att markytan inte är vågrät.

Beräkningsmodellen visar hur många vindkraftverk som är synliga från en specifik punkt. Synlighetsanalysens precision, alltså beräkningscellens storlek, är 10 x 10 meter. Varje beräkningscell får en färg som visar hur många vindkraftverk som kan ses från den cellen. Synlighetsanalysen är gjord för cirka 30 kilometers avstånd från kraftverken. Observationspunkten är placerad två meter över marknivå.

I analysen gjordes två modelleringar: i den första modelleringen anses kraftverket vara synligt om en liten del av rotorbladet syns och i den andra modelleringen om en liten del av tornet är synligt. Modelleringen antar klart väder.

Eftersom trädens höjd och täthet ändrar med tiden har den lokala konsekvensgranskningen kompletterats med hjälp av fotomontage som gjordes upp på basen av fotografier tagna under fältbesöket. Visualiseringarna har skapats med WindPro-programvaran som använder terrängmodellering. Med hjälp av bilderna kan man illustrera kraftverkens synlighet på utvalda ställen. Hur olika årstider påverkar hur väl kraftverken går att urskilja i landskapet har granskats med hjälp av de för något lägre kraftverk upp gjorda fotomontagebilderna från år 2023 (Bilaga 6).

I denna MKB-beskrivning presenteras endast utdrag av resultaten för att underlätta läsningen.

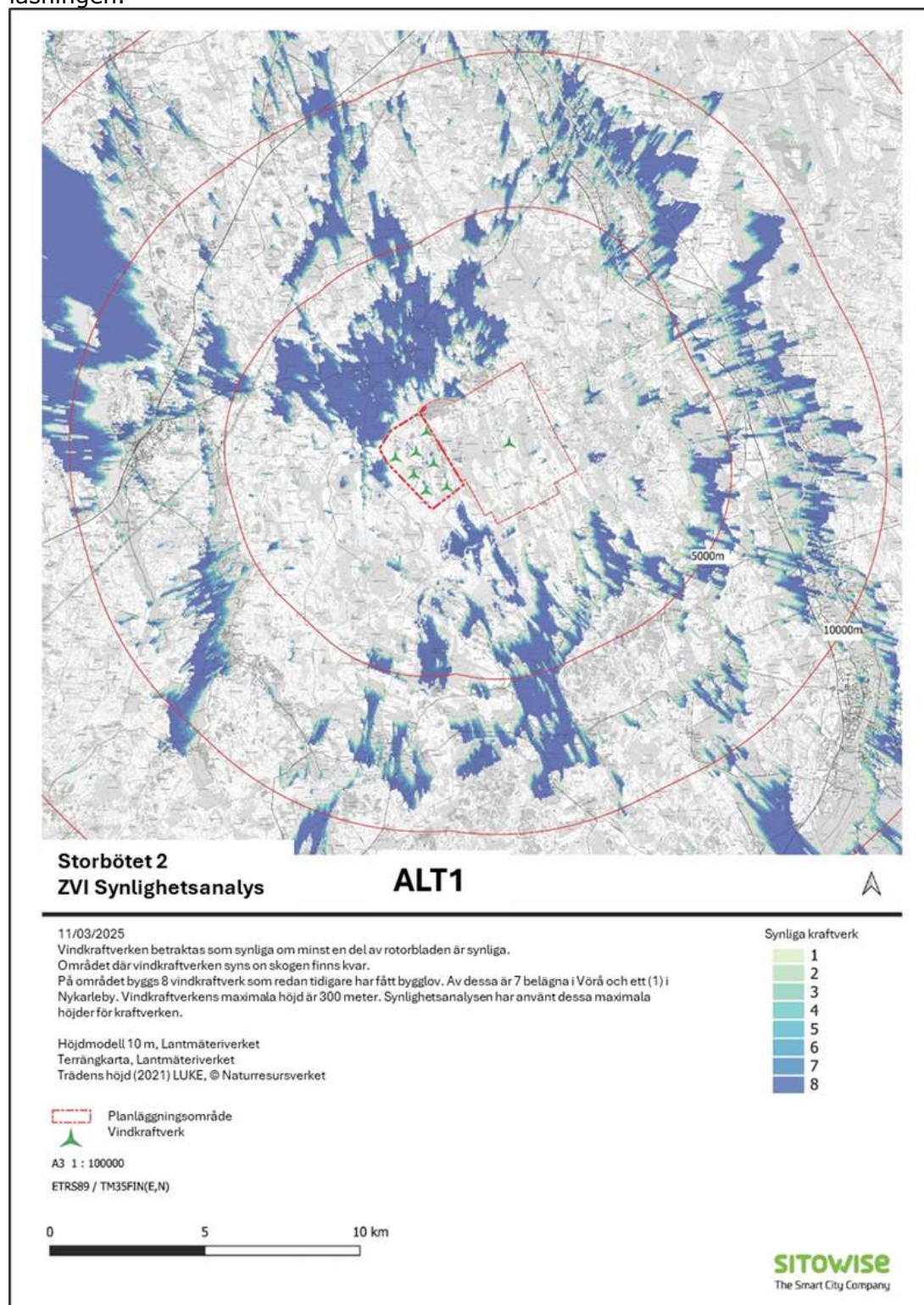


Bild 12-4. Hur kraftverken i alternativ ALT1 enligt synlighetsanalysen syns i omgivningen.



### 12.2.3 Osäkerhetsfaktorer

Osäkerhetsfaktorer relaterade till bedömningen av konsekvenserna är kopplade till modellernas precision, bedömningens subjektivitet samt till hur de redan befintliga vindkraftverken uppfattas på stora områden. Att det är osäkert om de omgivande vindkraftsprojekten genomförs tillför också osäkerhet i bedömningen: Alla projekt kanske inte genomförs alls eller så kan de genomföras i en annan omfattning än den nu planerade.

Vindkraftverkens landskapskonsekvenser rör ett mycket stort område, vilket gör det praktiskt taget omöjligt att ta alla konsekvenser inom en 70–80 kilometer stort gransknings/influensområde i beaktande. Vid kartläggningen av synlighetstområden har det till exempel inte alltid varit möjligt att använda aktuell information, vilket betyder att alla synlighetsområden eller sikthinder inte alltid har kunnat beaktas. Modelleringen känner heller inte igen alla strukturer eller enskilda träd som i verkligheten kan dölja utsikten. Dessutom finns det olika alternativ för elöverföring kopplade till planerade omgivande projekt och träden som eventuellt avverkas på grund av dessa har inte tagits i beaktande i synlighetsanalysen. Man bör alltså ta i beaktande att bedömningen syftar till att identifiera betydande konsekvenser. Eftersom bedömningen innefattar gränsdragningar kan den vara i konflikt med enskilda platser eller upplevelser.

### 12.2.4 Kriterierna för betydande konsekvenser

Konsekvenserna bedöms enligt IMPERIA-metoden, vilket innebär att man bedömer områdets känslighet, förändringens storlek och på basen av dessa konsekvensens betydelse. Bedömningens noggrannhet är huvudsakligen regional, men för de mest känsliga objekten bedöms också lokala konsekvenser. Kriterierna för känslighet och förändringens storlek beskrivs i tabellerna nedan (Tabell 12-4, Tabell 12-5). Konsekvensernas betydelse presenteras i slutet på kapitlet.

*Tabell 12-4. Kriterier för känslighet vid bedömning av konsekvenser för landskap och kulturmiljöer*

| Känslighet         | Lagstiftning och samhällig betydelse                                                                                                                       | Förändringsbenägenhet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                          |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor</b> | Området är värdefullt på internationell/nationell nivå. Området har landskapsmässig betydelse för internationell/interregional natur- eller kultur-turism. | Landskap som är huvudsakligen orörd natur eller kulturmiljö med särskilt bevarade historiska inslag, t.ex. naturlandskap utan tecken på mänsklig aktivitet, vildmarksområden, stora fjäll, sällsynta eller unika kulturmiljöer. Miljöns värdefulla egenskaper är huvudsakligen historiska eller oförändrade.                                            | Sammanhängande och imponerande landskapsbild. Flera representativa landmärken i området. Området har unik betydelse för att förstå landskapets eller regionens karaktär. |
| <b>Stor</b>        | Området är värdefullt på nationell/regional nivå. Området har landskapsmässig betydelse för interregional/regional rekreation, natur eller kulturturism.   | Landskap där människans påverkan är liten eller harmoniskt anpassad till landskapet, t.ex. traditionella landsbygdsområden, vanliga fjällandskap eller påtagligt definierade höjdområden. Den verksamhet som har skapat miljöns värdefulla egenskaper fortgår, eller verksamheten som präglar den värdefulla miljön har fortsatt länge i liknande form. | Sammanhängande och imponerande landskapsbild. Ett representativt landmärke finns i området. Området har särskild betydelse för att förstå landskapets                    |

|                |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                   | eller regionens karaktär.                                                                                                                                                                                          |
| <b>Måttlig</b> | Området är värdefullt på regional/lokal nivå. Området har landskapsmässig betydelse för permanent eller fritidsboende, regional/lokal rekreation, regional natur- eller kulturturism. | Landskap där människans påverkan inte är av industriell karaktär, t.ex. storskaliga jordbruksområden, produktionsskogar, starkt bebyggda turistområden. Den verksamhet som har skapat miljöns värdefulla egenskaper har förändrats eller håller på att förändras. | Landskapsbilden är ibland osammanhängande och huvudsakligen vanlig. Landmärken finns, men inte särskilt representativa. Området har viss betydelse för att förstå landskapets eller regionens karaktär.            |
| <b>Liten</b>   | Området har inget klassificerat värde. Området saknar landskapsmässig betydelse eller har liten betydelse för en liten grupp människor.                                               | Industriellt eller produktionsmässigt landskap där människans påverkan är tydligt dominerande, t.ex. bebyggda områden och energiområden, trafikområden, industriområden. Miljöns tidsmässiga karaktär är modern eller industriell.                                | Landskapsbilden är huvudsakligen fragmenterad och osammanhängande, med landskaps-skador. Området har inga landmärken. Området är inte särskilt betydelsefullt för att förstå landskapets eller regionens karaktär. |

Tabell 12-5. Kriterier för förändringens storlek vid bedömning av konsekvenser för landskap och kulturmiljöer.

| Förändringens storlek      | Avstånd                                                       | Landskapets och kulturmiljöns viktiga egenskaper samt landskapets visuella karaktär                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor negativ</b> | Området ligger bredvid/på närinfluensområdet                  | Förändringen är synlig över ett stort område, stora vyer utan hinder, vindkraftverken täcker horisonten i stor utsträckning. Förändringen förhindrar möjligheterna att bevara viktiga egenskaper för landskapet eller kulturmiljön, inkl. landmärken och andra särskilda landskapsobjekt, t.ex. historiskt värdefulla kulturmiljöers visuella egenskaper, och landskapets historiska atmosfär försvinner i och med förändringen. Betydande förändringar på stora områden. |
| <b>Stor negativ</b>        | Området ligger på närinfluensområdet/yttre influensområdet.   | Förändringen är synlig över ett relativt stort område, ibland på breda vyer och ofta utan hinder, vindkraftverken täcker horisonten relativt mycket. Väsentlig försämring, historiskt värdefulla kulturmiljöers visuella egenskaper och landskapets historiska atmosfär störs t.ex. avsevärt. Landmärken eller andra särskilda landskapsobjekts position i landskapet försämras avsevärt. Betydande förändringar över ett relativt stort område.                          |
| <b>Måttlig negativ</b>     | Området ligger på yttre influensområdet/fjärrinfluensområdet. | Förändringen är synlig ibland: relativt smala sektorer, vindkraftverken är relativt ofta bakom terräng eller andra siktbarriärer, vindkraftverken täcker horisonten ibland. Mindre försämringar, historiskt värdefulla kulturmiljöers visuella egenskaper och landskapets historiska atmosfär störs t.ex. något. Landmärken eller andra särskilda landskapsobjekts position i landskapet försämras något. Förändringar ibland.                                            |



|                  |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Liten negativ    | Området ligger i fjärrinfluensområdet.                                         | Förändringen är synlig i liten omfattning: smala sektorer, vindkraftverken är huvudsakligen bakom terräng eller träd, vindkraftverken täcker horisonten endast till liten del. Liten försämring, Förändringen påverkar inte nämnvärt möjligheterna att bevara viktiga egenskaper för landskap eller kulturmiljö. Landmärken eller andra särskilda landskapsobjekts position i landskapet försämras något. Förändringar endast i liten omfattning. |
| Ingen förändring | Området ligger på det teoretiska maximala synlighetsområdet eller längre bort. | Ingen synlighet. Ingen förändring.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 12.3 Konsekvensbedömningen

### 12.3.1 Projektet genomförs inte (ALT0)

Om projektet inte genomförs uppstår heller inga konsekvenser för landskapet. De existerande kraftverken förblir en del av landskapsbilden.

### 12.3.2 Konsekvenser under drift

#### Alternativ ALT1

Eftersom kraftverkstypen i alternativ ALT1 är högre har den sannolikt större konsekvenser för landskap och kulturmiljöer. Av den anledningen behandlas ALT1 först i landskapsavsnittet.

I tabellerna nedan (Tabell 12-6--Tabell 12-11) beskrivs landskapsförändringar per zon. Tabellerna sammanställer de mest relevanta objekten eller konsekvenserna för varje influensområde, beskriver områdets känslighet och storleken på den förändring som sker. Enligt IMPERIA-metoden har konsekvensernas betydelse erhållits genom att tolka känsligheten och storleken på förändringen. Liksom det beskrivits i stycket om osäkerhetsfaktorer är det mycket svårt att generalisera landskapskonsekvenserna, och det går inte att frångå att konsekvenserna för enskilda objekt över hela utvärderingsområdet (2827 km<sup>2</sup>) kan vara betydande eller upplevas som sådana av enskilda individer. Tabellen är ett sammandrag av de mest väsentliga resultaten av granskningen.

Projektet bedöms inte ha några konsekvenser för kulturbiotoper och de granskas därför inte dess mer här. Kulturbiotopernas värden är kopplade till naturen och avståndet från projektområdet förhindrar att konsekvenser uppstår. På vissa platser är områdena kopplade till landskapsmässiga eller kulturhistoriska värden, men denna aspekt ökar inte objektens känslighet ur ett landskapsperspektiv.

#### **Vindkraftområdet och dess närområde**

*Tabell 12-6. Vindkraftens konsekvenser på den allmänna landskapsbilden i projektområdet och dess omedelbara närmiljö*

| Avstånd | Influensområde                                 | Konsekvens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0–2 km  | Vindkraftsområdet och dess omedelbara närmiljö | <u>Allmän landskapsbild</u><br>Vindkraftsområdet ligger i en miljö som är rätt starkt formad av istiden med småskalig fragmentering här och där. Klippformationer som är sällsyntare på landskapsområdet varierar med låga myrområden. På Storbötets höjd ligger Pensala naturstig och utsiktstorn. Landskapets naturliga orientering |

| Avstånd | Influensområde | Konsekvens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                | <p>strider mot lineariteten som förorsakats av de privatägda produktionsskogarnas inriktning. Produktionsskogarna skapar även milda produktionsdrag i närlandskapet. Vindkraft är redan en del av det befintliga landskapet. Småskaligheten och klippornas rekreativsvärde betonar landskapets känslighet, medan produktionsskogarna och befintlig vindkraft minskar den.</p> <p><u>Bosättning, rekreation och landskapsmässigt eller kulturhistoriskt värdefulla områden</u></p> <p>Den mycket begränsade bosättningen ligger i den norra delen av zonen. Byggnaderna är inte placerade vid skogskanterna, vilket gör att kraftverken syns från gårdsområdena. På vindkraftsområdet och dess närmiljö finns inga landskapsmässigt eller kulturhistoriskt värdefulla miljöer (Tabell 13.1), vilket innebär att områdets inte är speciellt känsligt i detta avseende. Det finns inga landskapsmässigt eller kulturhistoriskt värdefulla områden på området.</p> <p><b>Bedömning</b></p> <p>Även om kraftverken inte är placerade på höjder är de ändå belägna på områdets högsta punkter vid åkerkanterna. <b>Områdets känslighet kan betraktas som måttlig, särskilt eftersom det sannolikt har betydelse för bosättning och rekreation.</b> Förändringen i området är ställvis mycket stor, men som helhet kan <b>förändringens storlek betraktas som stor negativ</b> eftersom skogens täckning utgör en förmildrande faktor.</p> <p><b>Sammanfattningsvis är konsekvensernas betydelse på det omedelbara influensområdet stor och negativ</b></p> |



Bild 12-5. Fotomontage som visar hur vindkraft kan urskiljas i projektets omedelbara närhet (ALT 1).

#### Närinfluensområde

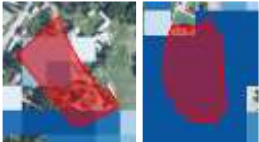
Tabell 12-7. Vindkraftens konsekvenser på projektområdets närinfluensområde

| Avstånd | Influensområde    | Konsekvens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2–10 km | Närinfluensområde | <p><u>Allmän landskapsbild</u><br/>Inom zonen är jordbruksmarkerna och de öppna landskapsrummen ibland mycket stora och sammanhängande, men i sin helhet kan landskapsbilden uppfattas som mosaikartad och fragmenterad. En orsak till detta är området markägande som också skapar ett mönster där landskapets inriktning är motsatt jämfört med de istida inslagen och hur landskapsbilden uppfattas. Närinfluensområdet breder ut sig ända till havet. Vid havet är emellertid vindkraftverken knappt synliga.</p> <p><u>Bosättning, rekreation och landskapsmässigt eller kulturhistoriskt värdefulla områden</u><br/>Bosättningen är särskilt tät i närheten av Oravais, där träden huvudsakligen döljer vyerna mot projektområdet. Annars ligger bosättningen huvudsakligen längs med Lappo å samt på området kring Jeppovägen, Kimovägen och Oravaisvägen. Även bosättningen vid Kuoppalavägen och Jussilavägen samt spridda hus annanstans ökar känsligheten. Rekreationsrutterna ligger tämligen starkt i skogsområden eller byggda miljöer. Sportplaner ligger ställvis inom vindkraftverkens synlighetsområden.</p> <p>Eftersom det finns många bosättningsområden och på grund av regionens typiskt vidsträckt lantbruksområden är även influensområdet ställvis mycket stort. Miljön kring Jeppovägen betonas på grund av vyernas inriktning och avståndet. Områdets</p> |

| Avstånd | Influensområde | Konsekvens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                | <p>rekreationsrutter och platser ligger främst i skogsområden där utsikten är betydligt begränsad.</p> <p>Det finns ett flertal miljöer som är värdefulla ur ett landskapsmässigt eller kulturhistoriskt perspektiv på området (Tabell 12.1). Till de största sådana områdena hör jordbrukslandskapen vid Kimo älvadal (VAMA), kulturmiljön vid Lappo ås nedre lopp och jordbruksslätten vid Kauhava Ekoluoma. Värdestatusen betonar de öppna ådalarnas betydelse i landskapsbilden. I övrigt stiger mindre betydande miljöer och platser inte fram som särskilt viktiga för landskapsmässiga känslighet: Den mest känsliga miljön kan anses vara Oravais kyrka och kyrkogård (RKY), där kyrkan har varit ett landmärke i landskapet sedan 1700-talet. Även bruksmiljöerna (RKY) är landskapsmässigt känsliga för förändringar, men förändringen är i praktiken mindre på grund av att byggnader som analysen inte tillräckligt exakt tar hänsyn till i själva verket hindrar kraftverkens synlighet. Förändringen i miljön vid specifika objekt i närinfluensområdet beskrivs närmare i tabellen nedan (Tabell 12.5).</p> <p><u>Bedömning</u><br/>Områdets <b>känslighet är måttlig</b> eftersom det finns mycket bosättning i området, men landskapet också har starka drag av produktionslandskap: Vindkraft, lantbruk och produktionsskogar. I enlighet med försiktighetsprincipen kan <b>förändringens storlek fortfarande anses vara stor</b> eftersom kraftverken framträder som ganska dominerande i miljön.</p> <p><b>Betydelsen av konsekvenserna som helhet är fortfarande mycket negativ.</b></p> |

Tabell 12-8. Landskapsmässigt eller kulturhistoriskt värdefulla områden på närinfluensområdet.

| Objekt och analys av kraftverkens synlighet                                                                                  | Bedömning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Kimo ådals odlingslandskap (VAMA)</p>  | <p>Landskapsområdets värde är baserat på att området utgör en bred sammanhängande agrar landskapsbild (Tabell 12.1). Redan befintliga projekt i Mörknäskogen, Norrpig och Storbacken, samt sannolikt Storbötet I, syns i landskapsområdet. Områdets känslighet för förändringar har därmed minskat.</p> <p>Sammanfattningsvis syns kraftverken över stora områden, men mest på jordbruksområden där man inte får fritt röra sig. Två fotomontagebilder har gjorts för området (bilderna 4 och 5, bilaga 5).</p> <p><b>Betydelsen av konsekvenserna kan betraktas som mycket negativ.</b></p> |

| Objekt och analys av kraftverkens synlighet                                                                                                    | Bedömning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Kimo bruk och Oravais fabriksmiljö (RKY)</p>               | <p>Området består av fem objekt, där kraftverken enligt synlighetsanalysen framträder i den nyaste industrimiljön. Det är dock sannolikt att det finns ett fel i synlighetsanalysen, eftersom analysen inte beaktar byggnader som visuellt blockerar vyerna. Industrimiljöns karaktär, de befintliga vindkraftverken och de korta vyerna minskar både områdets känslighet och förändringens storlek.</p> <p><b>Betydelsen av konsekvenserna kan anses vara liten negativ, särskilt då hela kedjan beaktas</b></p>                                                    |
| <p>Oravais kyrka och kyrkogård (RKY)</p>                      | <p>Området består av två separata områden, där kraftverken syns starkare i det relativt öppna kyrkogårdslandskapet (fotomontage 6, bilaga 5). Synlighetsanalysen beaktar inte träd. Befintliga kraftverk syns sannolikt redan till viss del på området.</p> <p>Kraftverken framträder söder om kyrkan. Kraftverken utmanar inte kyrkans position som landmärke.</p> <p>Avståndet på över 8 km minskar redan förändringen avsevärt. Befintliga kraftverk minskar områdets känslighet.</p> <p><b>Konsekvensernas betydelse kan betraktas som måttligt negativ.</b></p> |
| <p>Oravais slagfält Minnestods väg (RKY)</p>                | <p>Kraftverken framträder på en kort sträcka längs vägen och i det omgivande jordbrukslandskapet. Mellan området och projektområdet finns redan andra vindkraftverk, så vyerna kommer inte att förändras särskilt mycket. Förändringen från kan anses vara liten.</p> <p><b>Konsekvensernas betydelse är måttligt negativ, eftersom känsligheten på de kulturhistoriskt värdefulla områdena är förhöjd.</b></p>                                                                                                                                                      |
| <p>Österbottens industrigods (RKY) (Keppo och Kiitola)</p>  | <p>Kraftverken syns delvis på gårdsområdena, men synlighetsanalysen beaktar inte gårdsbyggnaderna och träden. Vyerna öppnar sig främst mot jordbruksområden.</p> <p>På grund av avståndet är kraftverken inte längre särskilt dominerande i landskapsbilden. Befintliga kraftverk syns redan delvis på området.</p> <p>Fotomontagebilder har gjorts för området (bild 1, bilaga 5).</p> <p><b>Betydelsen av förändringen kan anses vara måttligt negativ.</b></p>                                                                                                    |
| <p>Österby (Österbot-ten)</p>                                                                                                                  | <p>Kraftverken syns tydligt och är dominerande i landskapsbilden.</p> <p>I landskapsrummet syns redan andra projekt i närheten (2 km), vilket innebär att landskapsbilden redan har starka produktionslandscapsdrag och</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Objekt och analys av kraftverkens synlighet                                                                                                                    | Bedömning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | <p>temporala skikt. Projektet förstärker produktionslandskapsdragen och minskar områden med vyer där kraftverken inte är dominerande.</p> <p>Ett fotomontage har uppgjorts för området (bild 8, bilaga 5).</p> <p><b>Konsekvensernas betydelse kan dock anses vara relativt stor på grund av avståndet, terrängformerna och kraftverkens närhet. Konsekvensernas betydelse är stor negativ.</b></p>                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Kauhava Ekoluoma odlingsslätt (Södra Österbotten)</p>                     | <p>Landskapsområdets värde är baserat på att området utgör en bred sammanhängande agrar landskapsbild. Redan befintliga kraftverk syns i landskapsområdet, vilket minskar känsligheten. De befintliga kraftverken ligger på samma vy, bakom skogen. Vyerna längs ån bevaras.</p> <p>Sammanfattningsvis syns kraftverken över stora områden, men mest omfattande på jordbruksområden där man inte får röra sig fritt. Kraftverken syns också i Vakkuri by.</p> <p>Ett fotomontage har uppgjorts för området (bild 3, bilaga 5).</p> <p><b>Konsekvensernas betydelse kan betraktas som mycket negativ.</b></p> |
| <p>Kulturlandskapet vid Lappo ås nedre lopp (södra delen, Österbotten)</p>  | <p>Landskapsområdets värde baseras på en bred sammanhängande agrar landskapsbild. Befintliga kraftverk syns i landskapsområdet, varav två kraftverk från Jeppo är belägna mellan projektområdet och kulturmiljöområdet. Känsligheten för förändringar har därmed minskat.</p> <p>Sammanfattningsvis syns kraftverken över stora områden, men mest omfattande på jordbruksområden där man inte får röra sig fritt. Kraftverken syns också i Vakkuri by.</p> <p>Ett fotomontage har uppgjorts för området (bild 1, bilaga 5).</p> <p><b>Konsekvensernas betydelse kan betraktas som mycket negativ.</b></p>    |
| <p>Strandby (Österbotten)</p>                                               | <p>Bosättningen följer byvägen och ligger på en sluttning mot havet. Bosättningsstrukturen är småskalig och bostädernas utseende enhetligt. Nära området ligger Storbackens vindkraftsområde, i relativt samma riktning som Storbötet. Detta minskar storleken på förändringen i den riktningen.</p> <p><b>Konsekvensernas betydelse kan anses vara måttligt negativ.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Öyri strand (Österbotten)</p>                                                                                                                               | <p>Landskapets värde är baserat på dess småskalighet, vyn längs bystråket och på närheten till havet. Landskapet sluttar mot havet. Avståndet till närmaste kraftverk är cirka 9 km och kraftverken syns endast på en enskild</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



| Objekt och analys av kraftverkens synlighet                                       | Bedömning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>punkt. Nära området ligger Storbackens vindkraftsområde, i relativt samma riktning som Storbötet. Detta minskar storleken på förändringen i den riktningen.</p> <p>Förändringen är liten, särskilt eftersom man kan förvänta sig att de befintliga kraftverken redan till viss del är en del av landskapsbilden.</p> <p><b>Konsekvensernas betydelse kan anses vara liten negativ.</b></p> |



Bild 12-6. Exempel på två olika distanser inom samma synlighetszon (Österby och Oravais kyrka och kyrkogård, RKY i alternativ ALT1).

#### Yttre influensområdet

Tabell 12-9. Konsekvenserna av vindkraften i det yttre influensområdet.

| Avstånd  | Influensområde       | Konsekvens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10–20 km | Ytterinfluensområdet | <p><u>Allmän landskapsbild</u></p> <p>I landskapsstrukturen framträder Lappo ådal mellan Lappo/Kauhava och Nykarleby starkast, samt andra lika stora men något mer fragmenterade gamla lantbruksområden. I zonen södra del ligger Rökäsjärvi och andra mindre sjöar. I zonen västra del täcker havet en betydande del. På grund av landskapsstrukturens grundläggande drag syns vindkraftverken inom zonen i första hand på mindre områden, med undantag för havet och åkrarna kring Kivihuhta vid Lappo å.</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><u>Bosättning, rekreation och landskapsmässigt eller kulturhistoriskt värdefulla områden</u></p> <p>På havsstränderna finns många fritidshus och om gårdarna är öppna mot öster kan kraftverken framträda. På synlighetsområdena betonas långa ådalar, vid vars kanter kraftverken framträder. Kraftverken utmanar där inte längre rekreationsupplevelsen, eftersom det kan vara svårt att uppfatta deras storlek och avstånd trots att de syns i landskapsbilden. Kraftverken syns från havet, men förändrar inte just landskapsbilden på grund av de redan befintliga kraftverken.</p> <p>Det finns flera miljöer på området som är värdefulla ur ett landskaps- eller kulturhistoriskt perspektiv. Även på detta influensområde stärker värdeområdena den allmänna landskapsbildens och strukturens betydelse. Regionalt betonas Lappo ådal (Kauhavas kulturmiljöer, Lappo ås nedre lopps kulturmiljö) och nationellt Vörå älvdal (Vörå ådals kulturmiljöer, VAMA). I de breda öppna landskapsrummen bildas vyerna i regel mot motsatt sida i förhållande till vindkraftsområdet.</p> <p>De mindre platserna som äder landskapsmässigt eller kulturhistoriskt värde skyddas bättre av träd än de större landskapshelheterna. I de byggda miljöerna skyddar byggnadsbeståndet vyerna. I byggda miljöer fästs blicken också oftare vid närmaste vyer.</p> <p><u>Bedömning</u></p> <p>Sammanfattningsvis kan <b>zonens känslighet anses vara måttlig</b> med samma motivering som för närinfluensområdet. <b>Förändringens storlek i denna zon är dock måttlig</b>, eftersom landskapets andra element börjar dra betraktarens uppmärksamhet bort från vindkraftverken. Värdeområdena ökar inte känsligheten i betydlig grad i den totala bedömningen, eftersom stora helheter i grunden klarar förändringen väl och många platser redan har temporala lager och produktionslandskapsdrag som en del av landskapsbilden.</p> <p><b>Konsekvensernas betydelse som helhet är måttligt negativ.</b></p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabell 12-10. Landskapsmässigt eller kulturhistoriskt värdefulla områden på det yttre influensområdet.

| Objekt och analys av kraftverkens synlighet                                                                                | Bedömning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Voltti by och Mattila bro (RKY)</p>  | <p>Områdets huvudvy ligger på östra sidan av landsvägen, riktad bort från vindkraftsområdet. Synlighetsanalysen visar att kraftverken framträder på lantbruksområdena, men inte just på gårdsområden om man beaktar träd och byggnader. Dessa beaktas inte i synlighetsanalysen. Avståndet är något över 10 km, vilket gör att kraftverken framträder ganska tydligt. Förändringen är dock måttlig, eftersom blicken främst fästs vid objekt på gårdsområdena.</p> |

| Objekt och analys av kraftverkens synlighet                                                                                    | Bedömning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                | <p>Ett fotomontage har uppgjorts för området (bild 3).</p> <p><b>Konsekvensernas betydelse är som helhet måttligt negativ.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Alahärmä kyrkomiljö (RKY)</p>              | <p>Kraftverken syns inte på RKY-området, eftersom träd sannolikt också täcker det enskilda kraftverket som enligt synlighetsanalysen skulle synas.</p> <p><b>Ingen förändring.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Kulturlandskapet i Vörå ådal (VAMA)</p>  | <p>Enligt landskapsbeskrivningen representerar Vörå ådal en typisk och välbevarad österbottnisk ådals kulturmiljö. I själva verket har vindkraft redan byggts mellan Storbötet och landskapsområdet efter beskrivningen och produktionslandskapsdrag och nya visuella fokuspunkter framträder redan nu i landskapsområdet.</p> <p>Befintliga och planerade Storbötet kraftverk syns tydligt från de norra av områdets vidsträckta fält. Förutom bergknallarna som reser sig över lantbruksområdena finns det alltså även andra landmärken på området.</p> <p>Då man tar hänsyn till de redan befintliga kraftverken bakom de omgivande skogarna kan förändringen anses vara ganska liten och känsligheten sänkt. På grund av avståndet innebär detta att <b>konsekvensernas betydelse bedöms vara som högst anses måttligt negativ.</b></p> |
| <p>Munsala kyrka och prästgård (RKY)</p>                                                                                       | <p>Vindkraftverken syns delvis tydligt vid Munsala kyrka, särskilt i områdets nordöstra del där kyrkan är placerad. I själva verket finns det många byggnader och träd i området, vilket inte framgår av synlighetsanalysen. På grund av att kraftverken ligger på mer än 15 kilometer avstånd och att de naturliga vyerna vänder åt andra håll förändras inte upplevelsen av området betydligt. Objektet kan dock anses vara känsligt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Objekt och analys av kraftverkens synlighet                                                                                                      | Bedömning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | <p><b>Konsekvensernas betydelse är måttligt negativ.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Skrivars bybebyggelse (RKY)</p>                             | <p>Kraftverken syns på obebodda lantbruksområden. Landskapets förändring berör alltså dem som rör sig inom jordbruksmarkerna, medan områdets kulturhistoriska värden är kopplade till byggnadsbeståndet. Förändringen kan också anses vara liten på grund av avståndet medan känsligheten är hög på grund av områdets nationella värde.</p> <p><b>Konsekvensernas betydelse är måttligt negativ.</b></p>                                                                                                                           |
| <p>Kauhava kulturlandskap (Södra Österbotten)</p>             | <p>Vindkraftverken syns bra från de stora öppna vidderna i söder. Landskapet är strukturellt tudelat och de bebyggda delarna ligger främst på områden där kraftverken inte syns. Nästan hela gårdsområdena har även skyddande träd.</p> <p>I den norra delen av området är vyerna mer fragmenterade. Befintliga vindkraftverk syns redan i samma synriktning på båda områdena.</p> <p>På fotomontaget (bild 3) visas den bästa vyn mot projektområdet.</p> <p><b>Konsekvensernas betydelse är som helhet måttligt negativ.</b></p> |
| <p>Kulturlandskapet vid Lappo ås nedre lopp(norra delen)</p>  | <p>Landskapsområdets värde är baserad på en brett sammanhängande agrar landskapsbild. Den norra delen av landskapsområdet ligger på över 15 kilometers avstånd, vilket gör att projektets kraftverk inte längre är speciellt dominerande. Också de befintliga vindkraftverken syns men på över 10 kilometers avstånd. Kraftverken syns huvudsakligen på små områden, och mera i områden där det inte finns mycket bosättning.</p> <p><b>Konsekvensernas betydelse kan anses vara liten negativ.</b></p>                            |

| Objekt och analys av kraftverkens synlighet                                                                        | Bedömning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Hanhiluoma kulturlandskap</p>  | <p>Vindkraftverken syns förutom på jordbruksområdena enligt synlighetsanalysen också vid korsningen mellan Kuoppalavägen och Hanhimäentie. I själva verket är dock vyerna delvis täckta av träd och byggnader, vilket inte framgår av analysen. Området ligger vid avståndszonens kant, vilket gör att vindkraftverken syns relativt väl i området. De redan byggda vindkraftverken på Storbötet 1-området ligger närmare landskapsområdet, vilket i praktiken innebär att den synliga vindkraftzonen breder ut sig i landskapsbilden.</p> <p>Områdets känslighet har delvis minskat på grund av befintlig vindkraft, och förändringen jämfört med nuvarande situation kan också betraktas som mindre betydande. I ett landskap som kulturmässigt har högt värde finns redan inslag av produktionslandskap.</p> <p><b>Konsekvensernas betydelse är som helhet måttligt negativ.</b></p> |
| <p>Monå by</p>                  | <p>Kraftverken syns vid vissa av områdets byggnader, men byggnader själva och hög växtlighet kan dölja kraftverken. På vägen som går genom området kan några kraftverk synas. Den mest omfattande landskapsmässiga förändringen berör öppna jordbruksområden där man inte rör sig. Befintliga kraftverk syns redan i landskapet, vilket minskar känsligheten och gör förändringen mindre.</p> <p><b>Konsekvensernas betydelse är som helhet måttligt negativ.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Ojanperä hus</p>             | <p>En del av vindkraftverken syns på området. De redan byggda kraftverken på Storbötet 1-området syns på något närmare avstånd, vilket gör att områdets känslighet redan har minskat och förändringen inte är särskilt stor jämfört med nuläget. Träden på gårdsområdet täcker i praktiken kraftverken, och inga betydande förändringar uppstår i vardagslivet.</p> <p><b>Konsekvensernas betydelse är som helhet måttligt negativ.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

För andra regionala landskapsområden och kulturmiljöer bedöms konsekvenserna baserat på kartgranskning och fältbesök bli mycket små, och därför behandlas de inte mer ingående. Endast begränsade vyer uppstår på landskapsområdena. Bedömningen baserar sig också på avståndszonernas egenskaper som beskrivs i kapitel 12.2.1.





*Bild 12-7. Fotomontaget (Volt by och Mattila bro, RKY) visar att synlighetsanalysen delvis ger felaktiga resultat. Den tar inte i beaktande byggnader och växtlighet på gårdar vilket gör att kraftverken i verkligheten inte syns. Kraftverken kan dock synas från fönster och delar av gården. De röda symbolerna visar kraftverksbladens radie vid rotation.*

#### Fjärrinfluensområdet

I följande tabell (Tabell 12-11) sammanfattas vindkraftverkens konsekvenser på fjärrinfluensområdet för Storbötet 2-projektet.

*Tabell 12-11. Vindkraftens konsekvenser på projektområdets fjärrinfluensområde.*

| Avstånd  | Influensområde       | Konsekvens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20–30 km | Fjärrinfluensområdet | <p><u>Allmän landskapsbild</u></p> <p>I zonen framträder särskilt Kvarkens havs- och skärgårdslandskap, där kusten har särskild betydelse för fritidsbruk. Vyer uppstår främst på öppet hav och de östra stränderna i skärgården, medan det knappt uppstår några konsekvenser för fastlandskusten. Befintliga kraftverk syns redan på havet och i skärgården. På grund av avståndet framstår vindkraftverken endast som avlägsna och utmanar inte befintliga element i landskapsbilden eller uppfattningen av landskapet i betydlig mån.</p> <p>De största öppna landskapsrummen ligger vid Kauhava-Lappoområdet och Vörå-regionen. Kraftverken syns särskilt i</p> |



| Avstånd | Influensområde | Konsekvens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                | <p>Kauhava-Lappo-området (VAMA) i den landskapsmässigt öppna Lappo ådalen, men på grund av avståndet utmanar vindkraftverken inte uppfattningen av landskapet. I huvuddelen av zonen syns inte kraftverken alls, eftersom perspektivet och avståndet gör att kraftverken framstår som små och oftast är dolda bakom träd.</p> <p><u>Bosättning, rekreation och värdefulla objekt</u></p> <p>Det finns mycket bosättning, speciellt i Vörå, Ylihärmä och Lappo. Kusten är full av fritidsbosättning, men kraftverksområdet syns främst från det öppna havet. Lappo ås jordbruksslätter framträder också som ett starkt synlighetsområde. Skogsområdena är mindre och det finns mer vägar närmare städerna vilket innebär att bosättningen är mer utspridd än i de övriga zonerna. Rekreatiomsområden har ingen betydande roll i denna zon ur landskapsförändringarnas synvinkel.</p> <p>Också inom fjärrinfluensområdet finns flera värdefulla landskaps- och kulturhistoriska miljöer (Tabell 13.1). De mest relevanta är Kvarkens skärgårdslandskap (VAMA), de sydligaste delarna av Vörå ådals kulturmiljöer (VAMA), Lappo Alajoki jordbruksslätter (VAMA) och Purmo ådals jordbrukslandskap (VAMA). Lappos landskapsområden ansluter också till flera byggda kulturmiljöer i Nykarleby. Endast från Lappo Alajoki jordbruksslätter är kraftverken dock synliga. På grund av avståndet är förändringen ändå inte betydande för detta område, och främst utsatta jordbruksområden som inte är allmänt tillgängliga.</p> <p><u>Bedömning</u></p> <p>Som helhet kan zonens känslighet betraktas som måttlig på samma grunder som för närinfluensområdet, men när det gäller skärgården är känsligheten för förändringen till och med stor. Förändringens storlek i denna zon är dock liten, eftersom vindkraftverken på många platser endast syns väldigt litet i landskapsbilden.</p> <p><b>Som helhet bedöms konsekvensernas betydelse vara liten negativ.</b></p> |

#### Teoretisk maximal synlighetszon

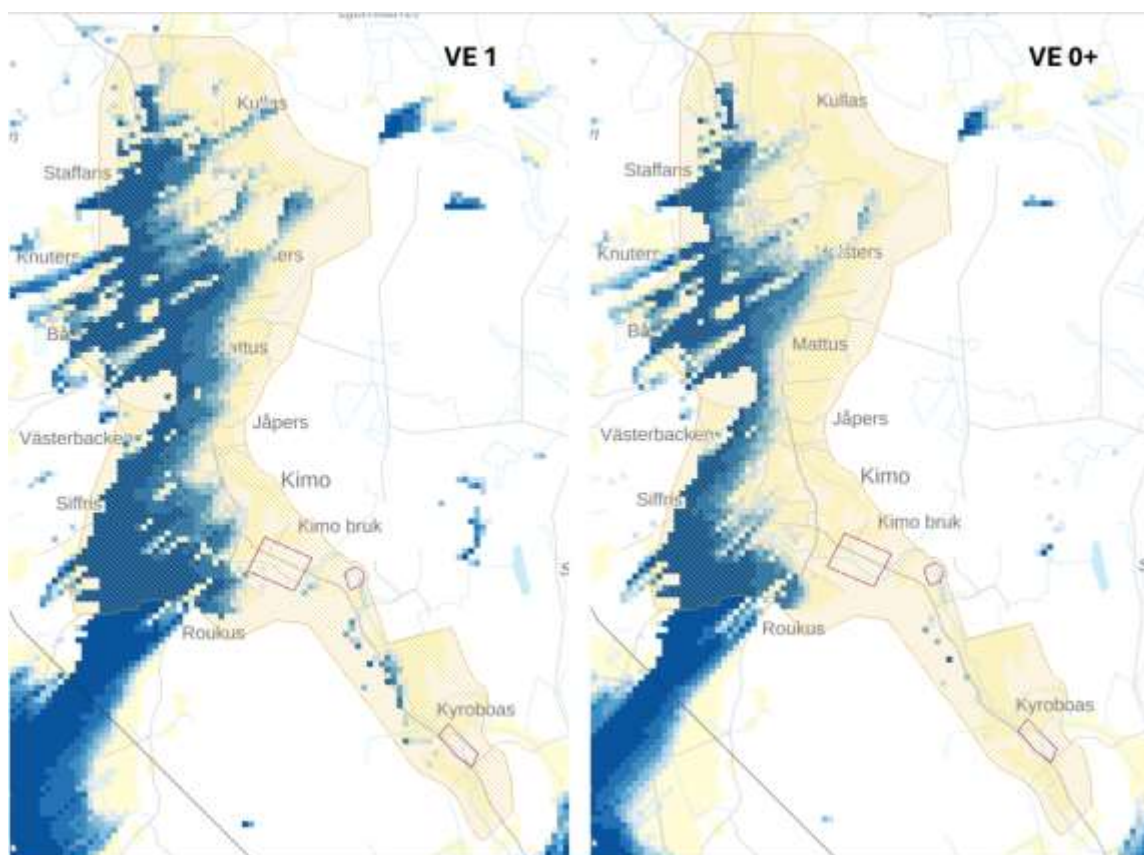
På det teoretiska maximala synlighetsområdet är konsekvenserna för landskapet inte betydande, eftersom kraftverken framstår mycket avlägsna och inte fångar betraktarens uppmärksamhet. Området innehåller Finlands enda UNESCOs världsarvslistade naturarvsobjekt som är ett område som bör granskas. Kvarkens låga skärgård utgör en plats där man kan uppleva och förstå den senaste istidens inverkan på landhöjningen, vilken dock inte påverkas av de avlägsna vindkraftverken. Kraftverkens synlighet är i praktiken teoretisk, och dessutom kan inte Storbötets kraftverk urskiljas från andra redan befintliga kraftverk inom området.

**Som helhet bedöms konsekvensernas betydelse för landskapet av alternativ ALT 1 vara måttligt negativa.**

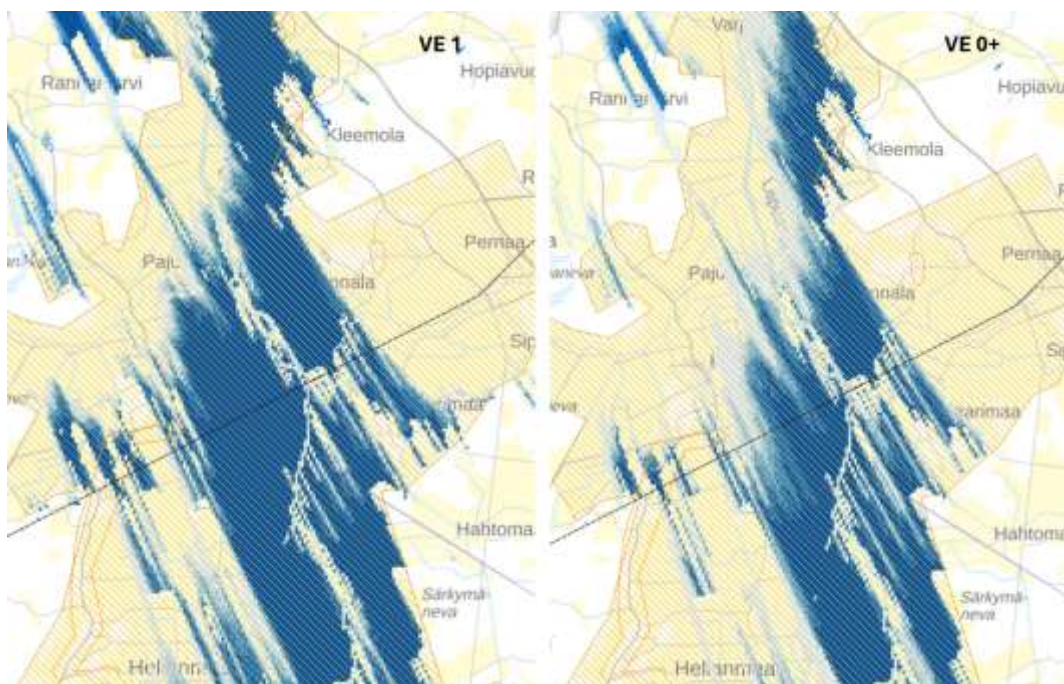
Bedömningen baserar sig särskilt på att det finns endast litet bosättning på det omedelbara influensområdet samt på antalet och karaktären av landskaps- och kulturmiljöerna. Dessutom har bedömningen beaktat att området redan nu har starka produktionslandscapsdrag

#### **Alternativ ALT 0+**

I alternativ ALT 0+ framträder vindkraftverken som mer dominerande i landskapet och på längre avstånd, även om utgångspunkten är att de syns på nästan samma landskapsområden. Synlighetsområdenas likhet beskrivs i bildparet nedan (Bild 12-8, Bild 12-9).



*Bild 12-8. Hur kraftverken syns i Kimo Ådals kulturlandskap (VAMA) enligt synlighetsanalysen, till vänster ALT 1 och till höger ALT 0+. Jämförelsen visar att områdena är nästan identiska, skillnader uppstår närmast för hur dominerande synligheten upplevs som.*



*Bild 12-9. Hur kraftverken syns i på det teoretiska maximiavståndet enligt synlighetsanalysen i Lappo ådals kulturlandskap, till vänster ALT 1 och till höger ALT 0+. Jämförelsen visar att de högre kraftverken skiljer sig åt mer längre från projektområdet. Kraftverkens roll i landskapsbilden är å andra sidan mindre långt borta vilket minskar konsekvensens betydelse.*

Eftersom både antalet kraftverk och projektområdet är samma i båda alternativen, framträder lika många rörliga blad i landskapet över lika stort område i båda alternativen. Därför finns det ingen betydande skillnad för landskapets så kallade lugn heller. Denna skillnad mellan projekialternativen beskrivs i jämförelserna av visualiseringsbilderna nedan (Bild 12-10, Bild 12-11, Tabell 12-9).



*Bild 12-10. Skillnaden mellan ALT 1 (vänster) och ALT 0+ (höger). Nära projektområdet ser man klart höjdskillnaderna, men som helhet utgör kraftverken dominerande element i landskapsbilden i båda alternativen.*



*Bild 12-11. Skillnaden mellan ALT 1 (vänster) och ALT 0+ (höger). Ännu på 6 km avstånd ser man klart höjdskillnaderna, men som helhet utgör kraftverken fortfarande dominerande element i båda alternativen.*

Skillnaden mellan alternativen är egentligen inte betydande, men eftersom kraftverken är större kan alternativ ALT 0+ betraktas som bättre än alternativ ALT 1 för konsekvenserna på landskapet.

**Landskapskonsekvensernas betydelse för alternativ ALT 0+ kan som helhet betraktas som måttligt negativa. Bedömningen grundas särskilt på att skillnaden mellan alternativen är liten.**

*Bedömningen baserar sig speciellt på att skillnaden mellan alternativen är liten.*

### 12.3.3 Konsekvenser under byggnad och avveckling

#### **Alternativ ALT 0+**

Under kraftverksområdets byggnad betonas ljudlandskapets roll på grund av buller från fundamentarbeten och trafik. Under byggnaden fälls träd på området, vilket kan förändra landskapets silhuett och särskilt projektområdets lokala landskap. Efter byggnadsfasen får vegetationen delvis växa tillbaka. Konsekvenserna under avvecklingsfasen motsvarar byggnadsfasens men efter avvecklingen får vegetationen även växa på de gamla kraftverksplatserna. Konsekvenserna är således positiva efter avvecklingen jämfört med produktionsfasen.

#### **Alternativ ALT 1**

Alternativ ALT 1:s konsekvenser skiljer sig inte märkbart jämfört med alternativ ALT 0+. Vägarna på området dras något annorlunda, men detta har inga speciella landskapskonsekvenser.

### 12.3.4 Sammantagna konsekvenser

Inom 30 kilometer från Storbötet 2-projektet finns flera vindkraftsprojekt, på närinfluensområdet bl.a. Vargitmossen, Sandbacka, Norrpig och Björkbacken. Projekt som redan är i drift inkluderar största delen av Storbötet I, Storbacken, Mörknässkogen, Norrkangan och Jeppo. Vindkraftverken i närheten ligger huvudsakligen öster och norr om Storbötet 2:s projektområde. Detta innebär att Storbötet 2-projektets kraftverk:

- Ligger bakom andra projekt i dessa riktningar.



→ Inhägnar en del av landskapet mellan de olika projektområdena.

Å andra sidan ligger de redan byggda kraftverken i liknande riktningar som de planerade vindkraftsprojekten, vilket både förstärker och minskar de sammantagna konsekvenserna.

Sammantagna konsekvenser har undersökts med hjälp av nio fotomontagebilder (bilaga 5). Visualiseringarna visar andra kraftverk som ligger inom 10 kilometers avstånd från projektet. Tio kilometer har valts eftersom synligheten för vindkraftverken avtar märkbart på relativt platta områden efter tio kilometer. I modelleringen av sammantagna konsekvenser har endast de vindkraftsprojekt beaktats som kan skapa betydande sammantagna konsekvenser med det nu granskade projektet. Vindkraftsprojekt på mer än 10 kilometers avstånd ökar inte märkbart synligheten av kraftverken från enskilda betraktelsepunkter. Avståndet baserar sig på bland annat Miljöministeriets avståndszoner och erfarenhetsbaserad kunskap om kraftverkens dominans i landskapsbilden. Allmänt taget består synligheten av andra omkringliggande projekt oftast endast av att rotorblad skymtar vid horisonten bakom träd och då betraktas inte de sammantagna konsekvenserna vara betydande.

Man bör också ta i beaktande att alla beaktade kraftverk inte nödvändigtvis kommer att byggas, och det är också möjligt att fler projekt inleds efter denna MKB-beskrivning. De andra projekten beskrivs i kapitel 25.

Som helhet kan man säga att kraftverk som är betydligt högre än träden syns i öppna landskapsrum. Ju bredare landskapsrum, desto större är förändringen av vyerna. De största öppna landskapsrummen är dock ofta i jordbruksbruk där gemene man inte rör sig. Detta minskar betydelsen av de sammantagna konsekvenserna även om flera olika projekt syns i samma områden. Det är också värt att notera att på karaktären av många värdefulla öppna landskapsrum redan förändrats på grund av de redan byggda vindkraftverken, Särskilt områden med nationell betydelse har värderats innan byggandet av vindkraftverk inleddes. Områdets vindkraftverk skapar ett nytt tidslager i landskapsområdet.

### 12.3.5 Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser

Att förebygga skadliga landskapskonsekvenser så att de märkbart minskar konsekvensernas betydelse är mycket svårt. Minskning av antalet kraftverk eller ändringar i grupperingen kan minska dominansen av kraftverk i landskapsbilden, men tröskeln för sådana förändringar är hög. Generellt minskas skadliga konsekvenser genom att placera kraftverken på andra ställen än vid kanterna av breda jordbruksområden. Dessutom kan känsliga områden eller enskilda gårdsområden skyddas från negativa landskapskonsekvenser genom träd. I praktiken kan särskilt måttliga och små konsekvenser förebyggas lokalt, exempelvis genom att plantera höga träd som blockerar sikten.

Strukturellt kan konsekvenser förebyggas genom att använda fasta röda ljus som flyghinderljus och genom att resa kraftverk som till färgsättningen smälter in i miljön. I praktiken är dock kraftverkens bakgrund olika från olika håll vilket gör att optimal enhetlig färgsättning inte existerar. Det är också tekniskt möjligt att använda smarta lösningar i kraftverksstrukturerna, men dessa alternativ är både dyra och har relativt liten betydelse för de totala konsekvenserna.

### 12.3.6 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

En sammanfattning av konsekvenserna för landskap och kulturmiljö finns i tabellerna nedan (Tabell 12-12, 12-13).

*Tabell 12-12. Sammanfattning av konsekvenserna för landskap och kulturmiljö*

|                                    | ALT 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ALT 0+                                                                                                                                                                                                          | ALT 1                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Influensområdets känslighet</b> | <b>Måttlig</b><br>Projektområdet är detsamma i alla alternativ. Influensområdet är likaså samma och baserar sig på Miljöministeriets guide (2024) och bedömningen av konsekvensernas betydelse. Området har flera landskapsmässigt och nationellt värdefulla landskapsområden och kulturhistoriska platser. Särskild känslighet berör dock dessa områden snarare än hela granskningsområdet. |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Förändringens storlek</b>       | <b>Ingen förändring</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Måttlig</b><br>Alternativet förändrar landskapsbilden men speciellt det redan existerande Storböten I -projektet utgör en viktig faktor: Förändringen i landskapsbilden ur flera riktningar har redan skett. | <b>Måttlig</b><br>Förändringen motsvarar den i ALT0+ på den noggrannhetsnivå som används i MKB. Skillnaden i kraftverkens storlek förändrar också dess storlek i landskapsbilden och synlighetsområdet skiljer sig något, men förändringens storlek förblir måttlig. |
| <b>Konsekvensernas betydelse</b>   | <b>Inga konsekvenser</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Måttlig negativ</b>                                                                                                                                                                                          | <b>Måttlig negativ</b>                                                                                                                                                                                                                                               |



Tabell 12-13. Sammanfattning av konsekvensernas betydelse.

|                         | Mycket stor negativ förändring                                                    | Stor negativ förändring                                                           | Måttlig negativ förändring                                                        | Liten negativ förändring                                                           | Ingen förändring                                                                    | Positiv förändring                                                                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |  |  |  |  |  |  |
| Liten känslighet        |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Måttlig känslighet      |                                                                                   |                                                                                   | ALT0+<br>ALT1                                                                     |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Stor känslighet         |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Mycket stor känslighet  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ                                                          | Betydande negativ                                                                 | Måttlig negativ                                                                   | Liten negativ                                                                      | Neutral                                                                             | Positiv                                                                             |

## 13 Arkeologiskt kulturarv

### 13.1 Beskrivning av nuläget

Enligt Museiverkets Fornminnesregister (Museiverket 2024b) och en undersökning utförd på Storbötet-området år 2013 (Kulttuuriympäristö Heiskanen & Luoto 2013) finns det sex kända fornlämningar inom Storbötet 2-projektområdet (Bild 13-1).

- Svindalsberget (1000051002) är en liten, odaterad plats belägen vid kanten av en bar klippa. Röset består av stenar som är 20–40 cm stora och är nästan helt täckta av mossor och lav.
- Jätteberget 1 (559010006) är ett bronsålders gravröse (fast fornminne, klass II). Röset är beläget på den norra sidan av kullen Jätteberget. Rösets diameter är cirka 14 meter. Fornminnet markerades på kartan vid en kompletteringskartläggning år 1968, men det har ännu inte undersökts mer i detalj.
- Jätteberget 2 (559010007) är ett långsträckt bronsålders gravröse (ej intakt). Det är möjligt att det finns två rösen bredvid varandra. Fornminnets storlek är cirka 30 x 14 meter.
- Jätteberget 3 (1000050975) är beläget vid klippområdet högsta punkt och är ett odaterat, nord-sydligt och långsträckt röse bestående av stenar som är 25–40 cm stora. Rösets längd är 10,5 meter, bredden 3,5 meter och höjden högst 45 cm. Runt platsen finns bara klippor, delvis täckta med vitmossor och lav.
- Björnstensberget 1 (559010008) är ett bronsålders gravröse (fast fornminne, klass II). På toppen av Björnstensberget finns tre gravrösen med diametrar på 2–6 meter (inte intakta).
- Björnstensberget 2 (559010019) är ett fast bronsåldersfynd (klass II, boplatz). Fornminnet består av fynd på cirka 70 meters avstånd på båda sidor av skogsvägen. I den södra delen av vägen har kvarts och brända ben observerats. Inget synligt kulturlager finns. Delar av platsen är skadade på grund av skogsvägs-konstruktionen. Området har inte kunnat avgränsas på ett pålitligt sätt.

På Storbötet 1-området finns tre kända fornlämningar, Munsala Lillbötet 2 (496010002, gravplats), Sucksholmshällan (1000050999, stenkonstruktioner) ja Sucksholmshällan 2 (1000050997, stenkonstruktioner). Fornlämningarna ligger långt från det planerade kraftverket.

Dessutom finns det andra potentiella, ej ännu närmare undersökta kulturarvsobjekt inom projektområdet som har beaktats i planeringen. Dessa platser anges på kartan nedan (Bild 13-1).

### 13.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

#### 13.2.1 Identifierade konsekvenser

Fornminnen är kvarlevor, strukturer, lager och förekomster skapade av mänsklig aktivitet under förhistorisk och historisk tid, bevarade på land eller i vatten. Alla fasta fornminnen är skyddade enligt Finlands fornminneslag (295/1963) och får inte röras utan tillstånd från Museiverket. Fornminnen skyddas som minnen från Finlands tidigare bopättning och historia. Grävning, täckning, ändring, skada, avlägsnande och annat ingripande i fasta fornminnen är förbjudet utan tillstånd enligt fornminneslagen. Fasta

forntimnen inkluderar bland annat jord- och stenrösen, olika stenkonstruktioner och beläggningar, gamla gravar och begravningsplatser, klippmålningar och inristningar samt olika försvarsanläggningar.

Konsekvenserna av vindkraftsprojektet och den tillhörande elöverföringen för forntimnen uppstår främst under byggfasen. Skador kan uppstå i situationer där forntimnesplatser ligger inom byggarbetets omedelbara influensområde. Konstruktionen av vindkraftverk och relaterade strukturer, såsom kraftledningar och underhållsvägar, innebär risk för att forntimnen skadas eller täcks över på arbetsområdena. Byggandet kan också orsaka fysiska förändringar i områdets forntimnen. Forntimnen måste också beaktas vid underhålls- och renoveringsarbeten. Under driftsfasen av vindkraftsprojektet kan det uppstå risksituationer för forntimnen vid underhållsarbete om platserna inte identifieras eller beaktas i terrängen. Betydelsen av konsekvensen beror bland annat på sannolikheten för att den genomförs samt på platsens känslighet och värdeklass.

Vindkraftsprojektet kan också ha konsekvenser för forntimnen som befinner sig utanför projektområdet om platsen klassificeras som bunden till landskapet. Vissa typer av forntimnen och kulturella fenomen är landskapsberoende, antingen som en del av landskapet eller för att de formar landskapsbilden. Dessa typer av forntimnen berättar hur människor har förstått landskapets roll genom tiderna och hur kulturer har varit en del av landskapet. Även om de nuvarande landskapen runt forntimnen har förändrats jämfört med det historiska landskapet är de platsbundna grundläggande elementen av landskapet fortfarande tydligt synliga, såsom sjöar, åsar, dalar och branta klippsluttningar. Forntimnen som är bundna till landskapet kan påverkas om vindkraftverk syns i platsens landskapsbild eller om vindkraftverk syns i samma landskapsbild som platsen. Vindkraftverk kan orsaka förändringar i landskapets karaktär och kvalitet och i forntimnets visuella miljö.

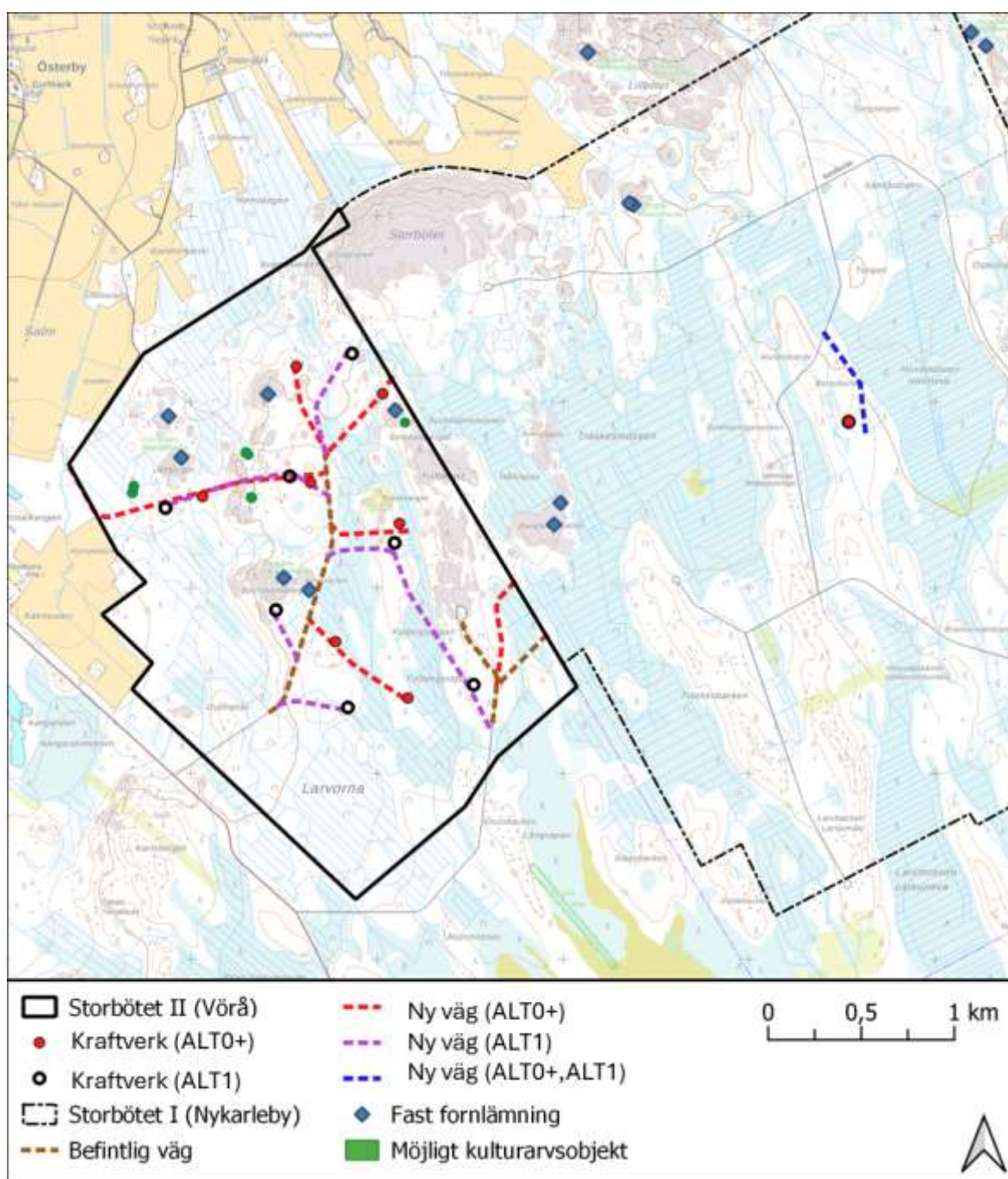


Bild 13-1 Fasta fornminnen och andra arkeologiska platser på Storbötet2:s projektområde. Kraftverk som ingår i MKB-förfarandet är markerade med svarta eller röda cirklar (sju i Storbötet 2 i Vörå och tre i Storbötet 1 i Nykarleby). Kartunderlag @Lantmäteriet.

### 13.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

Beskrivningen av kända fasta fornminnen inom projektområdet och dess närhet baseras på uppgifter från fornminnesregistret samt en arkeologisk inventering på området år 2013 (Kulttuuriympäristö Heiskanen & Luoto 2013). Konsekvenserna för fornminnen bedöms utifrån registeruppgifter och resultaten av terrängbedömningen. Konsekvenserna bedöms främst för kraftverk och vägar men vid behov också i relation till förändringar av landskapsbilden.

### 13.2.3 Osäkerhetsfaktorer

Eftersom bedömningen baserar sig på existerande data (källdata, utredningen) hör osäkerhetsfaktorerna ihop med detta. Det är möjligt att alla möjliga fornminnen inte har undersökts eller hittats. En särskild osäkerhet är kopplad till fornlämningen Björnstensberget 2 (559010019), som inte har kunnat avgränsas tydligt utan provborring/spadstick. Baserat på de data som var kända vid tiden för MKB-processen, anses emellertid sannolikheten för att hitta uppgifter som tyder på en bosättning vara relativt låg.

### 13.2.4 Kriterierna för betydande konsekvenser

Konsekvenserna på fornminnen bedöms baserat på fornminneslagen (295/63). Enligt lagen är fasta fornminnen skyddade som minnen från Finlands tidigare bosättning och historia. Utan tillstånd är det enligt lagen förbjudet att gräva, täcka, ändra, skada, avlägsna eller på andra sätt ingripa i fasta fornminnen. Bedömningen är gjord per enskilt objekt genom att utvärdera risken för att projektet bryter mot förbudet att rubba fornlämningar i lagen.

## 13.3 Konsekvensbedömningen

### 13.3.1 Projektet genomförs inte (ALT0)

Om projektet inte genomförs bibehålls området som det är och det finns inga risker för bevarandet av fornlämningar.

### 13.3.2 Projektets konsekvenser

Sammantaget visar flera samtida fynd även den historiska karaktären av det bredare landskapet. Både gravrösen och boplatser har en koppling till det bredare landskapet, men en sådan koppling skyddas inte direkt av fornlämningslagen. Landskapsbilden har redan genomgått förändringar, och både befintliga vindkraftverk och annan byggnation har format exempelvis landskapsbilden som öppnar upp från gravrösen. Vindkraftverken i Storböten 2-projektet placeras inte heller i ett öppet landskap, utan relateras till det lokala landskapet.

Konsekvenserna på fornminnen har bedömts i tabellen nedan (Tabell 13-1) i enlighet med kraven i fornminneslagen (295/1963).

Tabell 13-1. Förutsättningarna för att fornlämningarna bevaras per alternativ ("förbudet att gräva, täcka, förändra, skada, ta bort eller annars ingripa").

| Fornlämningens namn | Fornlämningens kod | ALT0+                                                                                                                                                                                                                                     | ALT1                                                                                                             |
|---------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Svindalsberget      | 1000051002         | <b>Inga konsekvenser</b><br><br>Fornlämningen är belägen på ett klippområde som både vindkraftverket och vägen undviker. Vägen ligger över 100 meter bort.                                                                                | <b>Inga konsekvenser</b><br><br>Inga kraftverk eller vägar byggs nära fornlämningen.                             |
| Jätteberget 1       | 559010006          | <b>Inga konsekvenser</b><br><br>Fornlämningen är belägen på ett klippområde på mer än 400 meters avstånd från den nya vägen.                                                                                                              | <b>Inga konsekvenser</b><br><br>Avståndet till fornlämningen är större än i alternativ ALT0+.                    |
| Jätteberget 2       | 559010007          | <b>Inga konsekvenser</b><br><br>Fornlämningen är belägen på ett klippområde som både vindkraftverket och vägen undviker. Vägen ligger över 200 meter bort.                                                                                | <b>Inga konsekvenser</b><br><br>Avståndet till fornlämningen är större än i alternativ ALT0+.                    |
| Jätteberget 3       | 1000050975         | <b>Inga konsekvenser</b><br><br>Fornlämningen är belägen på ett klippområde som både vindkraftverket och vägen undviker. Vägen ligger cirka 150 meter bort.                                                                               | <b>Inga konsekvenser</b><br><br>Avståndet till fornlämningen är större än i alternativ ALT0+.                    |
| Björnstensberget 1  | 559010008          | <b>Inga konsekvenser</b><br><br>Fornlämningen är belägen på ett klippområde på cirka 200 meters avstånd från en väg som skall förbättras.                                                                                                 | <b>Inga konsekvenser</b><br><br>Förutom vägen som ska förbättras planeras en ny väg på cirka 280 meters avstånd. |
| Björnstensberget 2  | 559010019          | <b>Möjliga konsekvenser</b><br><br>Fornminnet består av fynd på båda sidor av den befintliga vägen. Vägen förbättras inom projektet, men enligt MKB från 2014 "bedöms konsekvenserna av vägförbättringen som minimala eftersom skogsvägen | <b>Möjliga konsekvenser</b><br><br>Konsekvenserna är likadana som i alternativ ALT 0+.                           |



| Fornlämningens namn | Fornlämningens kod | ALT0+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ALT1                                                                                                                                                                  |
|---------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                    | <p>redan finns och förbättringskonsekvenserna högst skulle påverka kanten av platsen."</p> <p><i>Eftersom objektet inte har kunnat avgränsas ordentligt i terrängen kan man inte avgöra hurdana konsekvenser som kan uppstå. Området granskas i nästa planeringsskede innan byggandet inleds för att säkerställa att objektet inte skadas.</i></p> |                                                                                                                                                                       |
| Munsala Lillbötet 2 | 496010002          | <p><b>Inga konsekvenser</b></p> <p>Fornlämningen ligger på Storbötet 1-området på mer än en kilometers avstånd från det närmaste planerade kraftverket/nya vägen.</p>                                                                                                                                                                              | <p><b>Inga konsekvenser</b></p> <p>Fornlämningen ligger på Storbötet 1-området på mer än en kilometers avstånd från det närmaste planerade kraftverket/nya vägen.</p> |
| Sucksholmshälan     | 1000050999         | <p><b>Inga konsekvenser</b></p> <p>Fornlämningen ligger på Storbötet 1-området på mer än 700 meters avstånd från det närmaste planerade kraftverket/nya vägen.</p>                                                                                                                                                                                 | <p><b>Inga konsekvenser</b></p> <p>Fornlämningen ligger på Storbötet 1-området på mer än 700 meters avstånd från det närmaste planerade kraftverket/nya vägen.</p>    |
| Sucksholmshälan 2   | 1000050997         | <p><b>Inga konsekvenser</b></p> <p>Fornlämningen ligger på Storbötet 1-området på mer än 700 meters avstånd från det närmaste planerade kraftverket/nya vägen.</p>                                                                                                                                                                                 | <p><b>Inga konsekvenser</b></p> <p>Fornlämningen ligger på Storbötet 1-området på mer än 700 meters avstånd från det närmaste planerade kraftverket/nya vägen.</p>    |

Områdets övriga arkeologiska platser eller möjliga kulturarvsobjekt är inte belägna vid kraftverksplatser eller i den omedelbara närheten av de planerade vägarna. Platserna riskerar därmed inte att påverkas av projektets byggnadsarbeten.

### 13.3.3 Sammantagna konsekvenser

De omgivande projekten ligger inte på samma område, och inga landskapsmässiga sammantagna konsekvenser har heller identifierats.

### 13.3.4 Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser

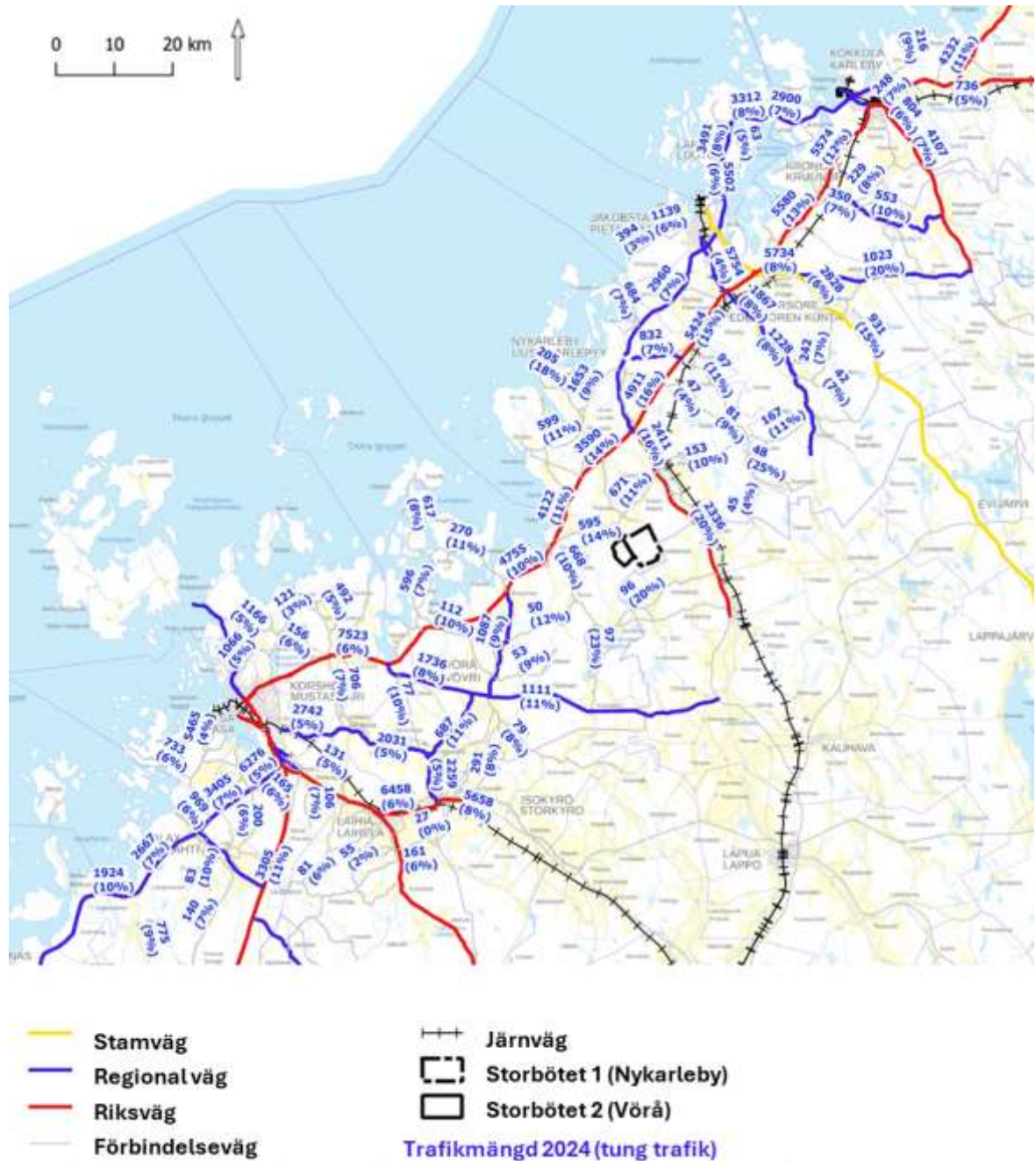
På grund av avståndet till fornminnena behöver åtgärder för att förebygga och lindra negativa konsekvenser endast eventuellt vidtas för fornminnet Björnstensberget 2. Möjliga skador kan förhindras genom att markera fornminnet i terrängen och utföra nödvändiga vägförbättringar så varsamt som möjligt, till exempel genom att undvika lagring av byggmaterial nära fornminnesområdet. I den mer detaljerade planeringen måste behovet av tillstånd enligt fornminneslagen eventuellt beaktas.

Man bör också ta i beaktande att man vid all rörelse i området måste ta hänsyn till fornminnena. All rörelse på området bör ske planerat på befintliga eller nya vägar.

### 13.3.5 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

Negativa effekter kan i båda alternativen (ALT0+ och ALT1) ha konsekvenser för en fast fornlämning (Björnstensberget 2), eftersom platsen inte har kunnat avgränsas tydligt i terrängen, vilket gör att konsekvensernas inte kan bestämmas exakt. Området kommer att undersökas noggrannare i kommande planeringsfaser före byggandet för att säkerställa att platsen inte skadas enligt bestämmelserna i fornlämningslagen.

## 14 Trafik



## 14.1 Beskrivning av nuläget

### **Landsvägstrafik**

Trafiknätverket i närheten av projektområdet och de årliga genomsnittliga dygnstrafikmängderna på vägarna presenteras på bilden (Bild 14-1). Riksväg 8, som är en del av nätverket för stora specialtransporter (SEKV), går mellan Åbo och Uleåborg och löper sydväst-nordost, närmast cirka sju kilometer väster om projektområdet.

De närmaste andra vägarna ligger norr om projektområdet (Jeppovägen, mv 7320) som närmast cirka två kilometer från båda områdena och söder om (Oravaisvägen, mv 7300) som närmast cirka fyra kilometer från området i Nykarleby och sex kilometer från området i Vörå. Österut ligger Ekolavägen (riksväg 19) cirka sex kilometer från Nykarleby och nio kilometer från Vörå. Västerut går Kimovägen (mv 7300) sex kilometer från Vörå och åtta kilometer från Nykarleby.

På Storbötet 2-området finns två privata skogsvägar som leder dit från söder och väster. Den sydligare vägen leder även till området Storbötet 1. På området Storbötet 1 finns fyra privata skogsvägar, alla går in i området från norr. Dessa vägar kan användas för transporter som uppstår vid byggnad och drift av båda vindkraftsområdena. Dessutom har det byggts en ny väg till vindkraftparken Storbötet 1 på Nykarlebys sida, vilket möjliggör transporter till Storbötet 2-området även från söder.

### **Järnvägstrafik**

Den närmaste järnvägen ligger cirka sju kilometer öster om området (huvudspåret mellan Lappo och Karleby). Specialtransportvägen från Vasa hamn korsar järnvägen vid en plankorsning på Företagaregatan i Gamla Vasa. Det finns inga andra plankorsningar på någon av ruttalternativen, förutom korsningar med stickspår till hamnar.

### **Flygtrafik**

De närmaste flygplatserna är Vasa och Karleby-Jakobstad (Kokkola-Pietarsaari), cirka 50 kilometer sydväst och nordost om projektområdet. Seinäjoki flygplats ligger cirka 67 kilometer sydöst om projektområdet. Den närmaste obevakade flygplatsen är i Kauhava, belägen cirka 30 kilometers avstånd sydöst om projektområdet.

Projektområdet ligger inte inom flygplatsernas flygbegränsningsområden, men omfattas av höjdbegränsningszonen för Karleby-Jakobstad flygplats, där en begränsning på 340 meter är i kraft. En liten del av den sydvästra delen av projektområdet omfattas av höjdbegränsningszonen i Vasa, där en begränsning på 401 meter är i kraft (Bild 14-2).

Projektområdet ligger på cirka 30–50 meters höjd över havet. I alternativ ALT 0+ är höjden på kraftverken 215–250 meter och i alternativ ALT 1 som mest 300 meter. Således når kraftverken i alternativ ALT 0+ som mest cirka 300 meter över havet och i alternativ ALT 1 som mest cirka 350 meter över havet. I alternativ ALT 1 kan vindkraftverkens höjder överskrida den höjdbegränsning på 340 meter som gäller i Karleby-Jakobstads flyghöjdbegränsningszon, men de exakta höjderna kommer att säkerställas när planerna preciseras. För vindkraftverken ska sökas flyghinderstillstånd enligt luftfartslagen § 158 från Traficom, som begär yttranden efter att ansökan har mottagits.

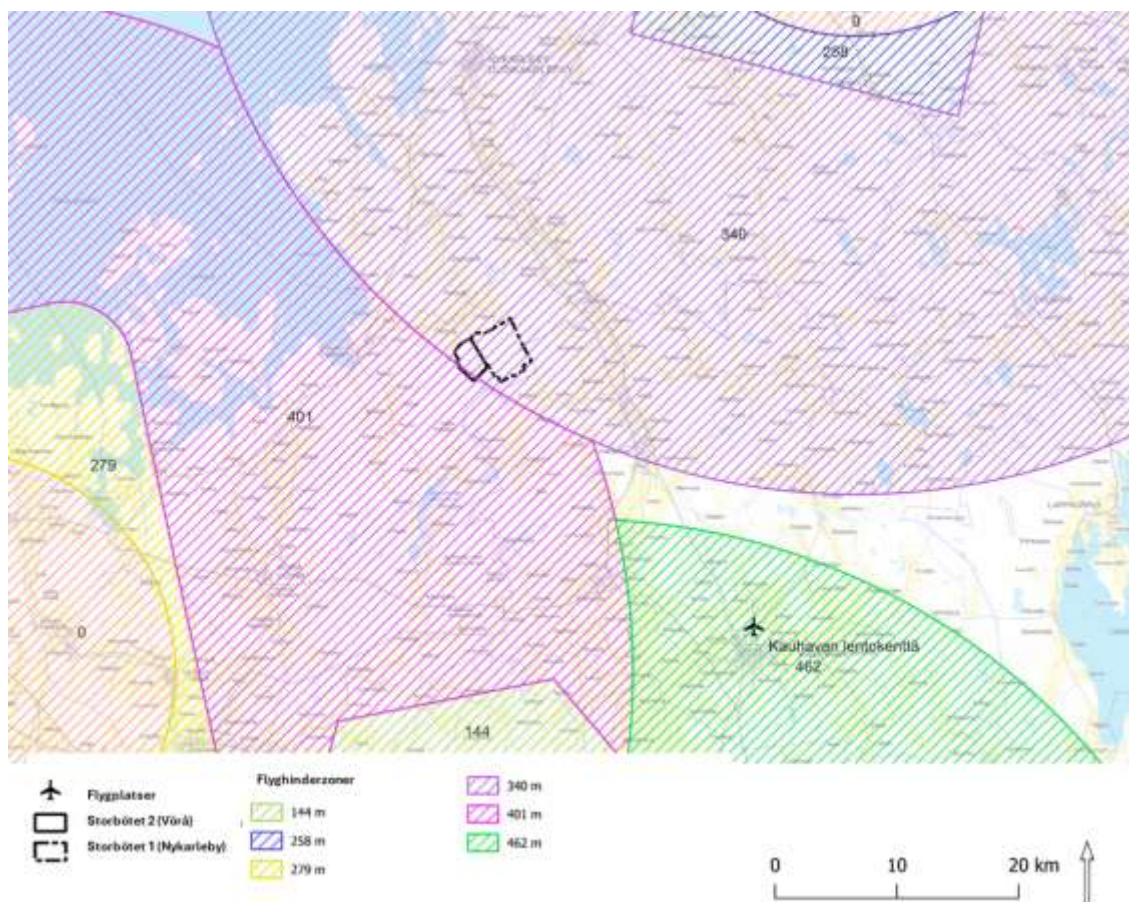


Bild 14-2. Flyghinderbegränsningarna och flygplatser. Bakgrundskarta ©Lantmäteriverket.

### Trafikförbindelser i landskapsplanen samt trafikprojekt

I landskapsplanen för Österbotten 2040 har inga väg- eller järnvägsprojekt identifierats i projektområdets omedelbara närhet. För riksväg 8 mellan Vasa och Karleby planeras omkörningsfiler, och som en del av genomförandet görs även anslutningsarrangemang. Dessutom har planering av en planskild anslutning för riksvägarna 8 och 19 vid Ytterjeppo påbörjats. Projekten kan påverka transportarrangemangen under byggfasen om deras konstruktion sammanfaller med specialtransporterna för vindkraftverken.

## 14.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

### 14.2.1 Identifierade konsekvenser

Vindkraftsprojektets konsekvenser bedöms i förhållande till vägtrafik, järnvägstrafik och lufttrafik. Dessutom utvärderas konsekvenserna för boende och känsliga områden längs transportvägarna, med fokus på trafiksäkerhet samt buller-, utsläpps- och vibrationsproblem från trafiken. Konsekvenserna bedöms under hela vindkraftsparkens livscykel, men trafikpåverkan uppstår huvudsakligen under byggfasen, vilket är relativt kortvarigt.



Den ökade trafiken under byggarbeten kan påverka trafikflödet och säkerheten, samt vägarnas hållbarhet. Ökningen i trafikmängd kan orsaka lokala buller-, utsläpps-, damm- och vibrationsproblem. Konsekvensernas omfattning beror till stor del på belastningen på befintliga vägar och deras bärförmåga. Specialtransporter kan, på grund av sin längd, även kräva temporär förflyttning av belysningsstolpar och trafikskyltar på delar av den stora specialtransportvägen, tillståndsbaserad höjning och borttagning av portaler samt breddning av korsningar.

Om kraftledningen korsar eller går mycket nära vägar kan det bli temporära effekter på trafiken under byggnationen av kraftledningen. Specialtransporter kan kräva särskilda åtgärder vid plankorsningar, såsom strukturella förändringar eller avbrott i järnvägstrafiken, och en ansvarig för spårarbetet måste utses.

Under drift påverkas trafiken vid underhållsbesök till vindkraftverk och kablar. Underhåll av kraftverken kräver närvaro på området några gånger per år. På grund av de begränsade konsekvenserna under driften fokuserar konsekvensbedömningen på trafiken under byggnadstid. Dessutom kan vindkraftverken påverka säkerheten för väg- och järnvägstrafik; till exempel kan is slungas från verken, eller deras rörelse kan störa fordonsförarnas koncentration. Risken hanteras genom att följa de minimiavstånd som fastställts av Trafikledsverket vid placering av kraftverk i förhållande till trafikleder.

Nedmontering av vindkraftsområdet med tillhörande strukturer medför konsekvenser för trafiken som liknar byggnadsskedets, men i mindre omfattning. Det finns inte längre behov av att förbättra vägar, vissa strukturer kan lämnas kvar på platsen och rotorbladen på vindkraftverken kan klippas ner innan deras borttransport.

### **Alternativa transportrutter**

De närmaste hamnarna ligger i Vasa, Jakobstad och Karleby. Transportvägen från Vasa skulle vara cirka 110 km lång, från Jakobstad cirka 63 km lång och från Karleby cirka 85 km lång. Vägen från Vasa skulle också kunna gå genom centrala Vasa, vilket skulle göra vägen cirka 64 kilometer lång, men detta passar kanske inte för transport av de längsta delarna.

Alla transportalternativ använder riksväg 8 (Bild 14-3). Transporter från Vasa hamn till projektområdet går via riksväg 8 och landsväg 7320, och transporter från hamnarna i Jakobstad eller Karleby via riksväg 19 och landsväg 7320.



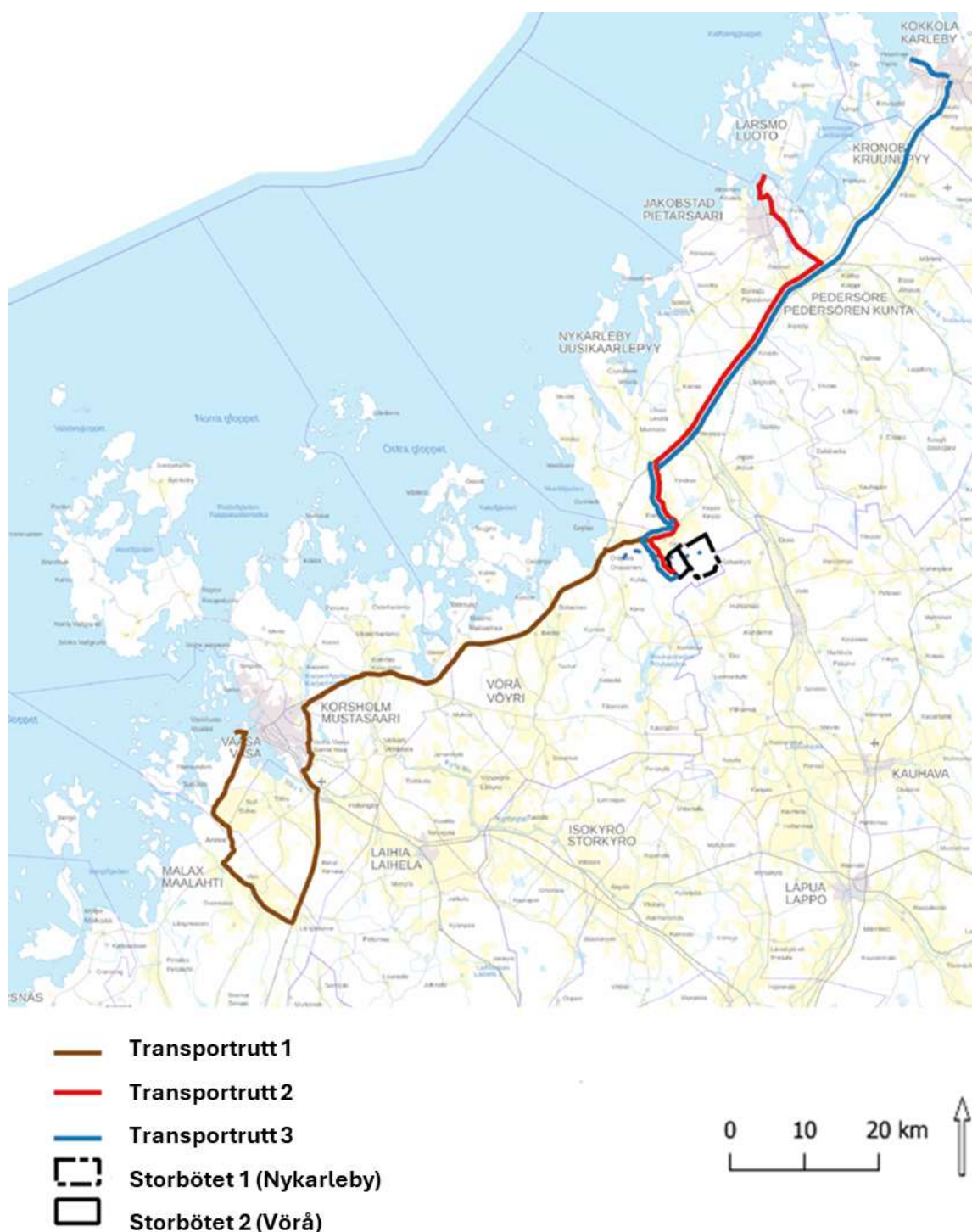


Bild 14-3. Alternativa transportrutter. Bakgrundskarta ©Lantmäteriverket

Transportvägen från Vasa har granskats som det mest sannolika ruttalternativet. Från Vasa hamn är det cirka 110 kilometer längs den mest sannolika transportvägen till vindkraftsområdet. Transportvägen från Vasa hamn till Oravais, som ingår i det vägavsnitt som är en del av nätverket för stora specialtransporters målrouter, är fbv (förbindelseväg) 6741 – fbv 17663 – rgv (regional väg) 673 – rgv 679 – rv (riksväg) 8 – fbv

7148, rgv 715 – vägavsnitt som tillhör gatunätet i Vasa – rgv 717, fbv 7173 – vägavsnitt som tillhör gatunätet i Vasa – rv 8. I Oravais fortsätter transportvägen från riksväg 8 längs förbindelseväg 7320 (Jeppovägen) till Kanganvägen, genom vilken man färdas till Björnstensvägen som leder till vindkraftområdet. Förbindelseväg 7320 ingår inte i målrutterna för det nätverket för stora specialtransporter.

År 2024 var den genomsnittliga trafikmängden per dygn på riksväg 8 nära projektområdet cirka 4 800 fordon, varav cirka 470 var tung trafik. På Jeppovägen (fbv 7320) var trafikmängden år 2024 cirka 600 fordon per dygn, varav cirka 80 var tung trafik. På riksväg 19 öster om projektområdet var trafikmängden år 2024 cirka 2 300 fordon per dygn, varav cirka 460 var tung trafik. På Oravaisvägen (fbv 7300) i söder var trafikmängden cirka 100 fordon per dygn och på Kimovägen (fbv 7300) i väster cirka 670 fordon per dygn (Bild 14-1).

På vägen från Vasa finns inga viktbegränsade broar och vägen är belagd (asfaltbetong) fram till korsningen på Kanganvägen. De privata vägarna nära och på projektområdet samt Kanganvägen som leder till projektområdet är grusvägar. Underhåll av landsvägsnätet och de broar som ligger på det ansvaras av regionens närings-, trafik- och miljöcentraler, som godkänts av Trafikledsverket. För gatunätet ansvarar kommunerna och städerna för underhållet. Vindkraftsbolaget ansvarar för de förbättringsåtgärder för landsvägs-, gatu- och privatvägsnätet som krävs och orsakas av vindkraftsprojektets transporter, på egen bekostnad. Förbättringsåtgärderna kräver väghållarens tillstånd.

Landsvägsnätet längs transportvägen har oftast en hastighetsbegränsning på 80–100 km/h. Vid tätorter och byar sänks hastighetsbegränsningen vanligtvis till 50–80 km/h eller mindre. På Jeppovägen är hastighetsbegränsningen 80 km/h.

Vägnätets skick på rutten från Vasa till området varierar. Riksväg 8 och förbindelseväg 7320 (Jeppovägen) är i huvudsak i gott eller mycket gott skick. Tidigt på rutten, nära Vasas hamn, finns särskilt förbindelsevägarna 6741 och 17663 samt regionalvägarna 679 och 715, längs med vilka en stor mängd transporter från hamnen går och som inkluderar sträckor i dåligt skick.

Nära projektområdet, på riksväg 8, har det under de senaste fem statistikåren (2019–2023) inträffat totalt tre trafikolyckor kända av polisen, varav en har lett till skada. På Jeppovägen har det inträffat två olyckor som inte har resulterat i personskador. Inga kända olyckor har inträffat på projektområdet.

#### 14.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

Vindkraftområdets potentiella effekter och risker för vägar och järnvägar har granskat utgående från Trafikledsverkets riktlinjer för vindkraftverk (Liikennevirasto 8/2012). Det nuvarande tillståndet för trafiknätet och trafikmängderna fastställs utifrån information från Trafikledsverkets väg-, bro-, och olycksregister samt Digiroad-data.

Antalet specialtransporter som genereras av projektets byggnad jämförs med de nuvarande trafikmängderna på vägarna längs specialtransportvägen, och trafikflödet under byggnation bedöms både på specialtransportvägens officiella rutt och på landsvägar utanför den. Vidare utvärderas vägarnas och broarnas skick och kapaciteten på specialtransportvägen. För vägar med hög trafik bedöms metoder och rekommendationer för att minimera påverkan på övrig trafik vid specialtransporter, bland annat genom att tidsplanera transporterna.

Specialtransporternas konsekvensers omfattning beror bland annat på hur mycket projektet ökar trafikmängderna på nuvarande vägar och hur bra de ifrågavarande vägarna och broarna klarar av trafikmängdsökningen.

Bedömningen av projektets specialtransportmängder är baserade på tidigare uppskattningar i samband med vindkraftstudier. Utöver specialtransporter bedöms transportmängderna som genereras av byggande av vindkraftverk och deras fundament, installationsplatsen och nödvändiga privata vägar baserat på antal, typ och placering av vindkraftverk.

För byggperiodens trafik granskas befintligt privat vägnät och ökningen i trafikmängder. Trafikökningen granskas i förhållande till det genomsnittliga antalet fordon per dygn (kvl) och andelen tung trafik. Transportmängderna som genereras av vindkraftbyggprojektet jämförs med nuvarande trafikmängder på landsvägar både absolut och relativt.

När det gäller flygtrafikens säkerhetseffekter uppmärksammades placeringen av vindkraftverk i förhållande till de officiella flygplatser som används av hobbyluftfart (Flygplatser, 2022), baserat på Traficoms riktlinjer och höjdbegränsningarnas platsdata.

Konsekvensbedömningen genomfördes som en expertbedömning med Imperia-projektets terminologi och tankestruktur som utgångspunkt för bedömningen.

### 14.2.3 Osäkerhetsfaktorer

Konsekvensbedömningen för trafik är förknippad med osäkerhetsfaktorer, varav de mest centrala är vilka rutter som används av transporterna och projektets byggtidtabell. I det aktuella projektstadiet kan transportvägarna inte definieras exakt eftersom startpunkten för transporterna inte är säkert känd. Material som behövs kommer dock att tas från projektområdet eller dess närområden i möjligaste mån.

Vid bedömningen av antalet transporter av bergmaterial till projektområdet har antagandet gjorts att alla transporter kommer till projektområdet utifrån. I projektet strävar man dock efter att utnyttja så mycket som möjligt av jordmaterialresurserna på projektområdet, vilket skulle göra bergmaterialtransporten intern inom vindkraftsparken. Om mycket av projektets bergmaterial kan tas från projektområdet, kommer trafikökningen på vägarna i närområdet att vara avsevärt mindre än vad som bedömts.

Antagandet är att byggandet av vindkraftsområdet i båda projektalternativen tar cirka ett år. Om byggtiden förlängs kan effekterna bli mildare än förväntat, men deras varaktighet förlängs. Bedömningen av det dagliga antalet transporter baseras på antagandet att det totala antalet transporter fördelas jämnt över vardagar under byggtiden. I verkligheten kan de dagliga transportmängderna variera och avvika från bedömningen, och det dygnsspecifika antalet transporter kan vara mindre eller större än bedömt.

### 14.2.4 Kriterierna för betydande konsekvenser

Nedan presenteras de kriterier för bedömning av trafikområdets känslighet som används i utvärderingen (

Tabell 14-1) samt kriterierna för förändringens storleksordning i bedömningen av trafikpåverkan (Tabell 14-2).

*Tabell 14-1. Kriterierna för det påverkade objektets känslighet*

| Känslighet         | Samhällelig betydelse               | Mottaglighet för förändringar                                                                                                                         |
|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor</b> | Vägnätet är av nationell betydelse. | Vägnätet i området är inte utformat för stora trafikmängder eller tung trafik. Ökad trafik skulle kraftigt försvåra trafiken eller blockera den helt. |

|                |                                       |                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                       | Det finns många känsliga platser, såsom skolor, daghem eller fritidshus.                                                                                                                              |
| <b>Stor</b>    | Vägnätet är av regional betydelse.    | Vägnätet i området är smalt och ökad trafik skulle kraftigt försvåra trafiken.<br>Det finns ganska många känsliga platser, såsom skolor, daghem eller fritidshus.                                     |
| <b>Måttlig</b> | Vägnätet är av lokal betydelse.       | Vägnätet i området är fungerande, men ökad trafik skulle försvåra trafiken.<br>Det finns några känsliga platser, såsom skolor, daghem eller fritidshus.                                               |
| <b>Liten</b>   | Vägnätet är av liten lokal betydelse. | Vägnätet i området är utformat för stora trafikmängder och tung trafik. Ökad trafik skulle endast något försvåra trafiken.<br>Det finns inga känsliga platser, såsom skolor, daghem eller fritidshus. |

Tabell 14-2. Kriterierna för förändringens storlek.

| Förändringens storlek      | Styrka och riktning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Regional omfattning                                                           | Varaktighet                                                                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor negativ</b> | <p>Projektets förorsakade ökning av trafikvolym eller tunga trafikvolym är mycket stor, särskilt andelen tung trafik ökar mycket</p> <p>Trafiksäkerhet eller upplevd trafiksäkerhet försämras mycket tydligt. Förhållandena för fotgängare eller cykeltrafik försämras väldigt mycket.</p> <p>Trafikens smidighet försämras mycket vid alla tidpunkter på dygnet.</p> <p>Betydande konsekvenser på flyg- och/eller tågtrafik.</p> | Konsekvenserna omfattar flera landskap (> 100 km).                            | Konsekvenserna är mycket långvariga. Förändringen är märkbar både under byggandet och i drifttiden. |
| <b>Stor negativ</b>        | <p>Projektet orsakar stor ökning inom trafikvolym eller tunga trafikvolym, speciellt andelen tung trafik ökar</p> <p>Klar försämring av trafiksäkerheten eller den upplevda trafiksäkerheten. Förhållandena för fotgängare eller cykeltrafik försämras mycket.</p> <p>Trafikens smidighet försämras vid alla tidpunkter på dygnet.</p> <p>Konsekvenser på flyg- och/eller tågtrafik.</p>                                          | Konsekvenserna omfattar ett stort område (cirka 10-100 km) och är långvariga. | Konsekvenserna är långvariga. Förändringen är märkbar både under byggandet och i drifttiden.        |
| <b>Måttlig negativ</b>     | <p>Projektet orsakar måttlig ökning inom trafikvolym eller tunga trafikvolym.</p> <p>Försämring av trafiksäkerheten eller den upplevda säkerheten. Förhållandena för fotgängare eller cykeltrafik försämras måttligt.</p>                                                                                                                                                                                                         | Konsekvenserna är lokala (cirka 1-10 km).                                     | Konsekvenserna är medellångvariga och koncentreras till byggtiden.                                  |

| Förändringens storlek   | Styrka och riktning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Regional omfattning                                                                          | Varaktighet                                                                      |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Trafikens smidighet försämras eller restider blir längre utanför rusningstid.<br><br>Liten påverkan på flyg- och/eller tågtrafik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                  |
| <b>Liten negativ</b>    | Projektet orsakar liten ökning inom trafikvolymerna och tunga trafikvolymerna.<br><br>Trafiksäkerhet och upplevd säkerhet försämras i liten grad eller inte alls. Förhållandena för fotgängare eller cykeltrafik försämras i liten grad eller inte alls.<br><br>Trafikens smidighet försämras i liten grad eller inte alls, eller restider blir något längre utanför rusningstid.<br><br>Inga konsekvenser på flyg- eller tågtrafik. | Konsekvenserna sträcker sig endast till den omedelbara närheten och dess omgivning (< 1 km). | Konsekvenserna är kortvariga och koncentreras till byggtiden.                    |
| <b>Ingen förändring</b> | Verksamheten orsakar inga trafikrelaterade konsekvenser.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ingen konsekvens / Mycket begränsat område                                                   | Ingen förändring / Mycket kortvarig förändring                                   |
| <b>Positiv</b>          | Projektet påverkar trafikförhållanden positivt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Konsekvens på närmiljön, lokalt, regionalt eller nationellt                                  | Kortvarig, snabbt eller långsamt återhämtande eller icke-återhämtande förändring |

### 14.3 Konsekvensbedömningen

Konsekvensernas betydelse beror bland annat på hur mycket projektet ökar trafikmängderna på befintliga vägar och vad kapaciteten på dessa vägar och broar är när det gäller trafikbelastning och trafiksäkerhet. Ökningen i trafikmängder bör granskas både som absoluta tal och i relation till den nuvarande nivån.

#### Objektets känslighet

Trafikens känslighet för variationer i trafikmängder baseras på den nuvarande trafikmängden, andelen tung trafik och vägarnas egenskaper. Dessutom påverkar vägens betydelse för den lokala, regionala och nationella trafiken, samt känsliga områden längs vägen, känslighetsnivån.

Trafikkonsekvenserna har bedömts genom att undersöka projektets inverkan på trafikmängderna och ökningen av tung trafik samt deras förhållande till nuvarande trafikmängder. Bedömningarna har även beaktat trafikflöde, trafiksäkerhet, upplevd säkerhet samt förändringar i förhållandena för gång- och cykeltrafik. Dessutom har varaktigheten av konsekvenserna tagits i beaktande.

#### 14.3.1 Projektet genomförs inte (ALT0)

Om projektet inte genomförs har det inga konsekvenser för trafiken.

### 14.3.2 Konsekvenser under drift

ALT0+ och ALT1 innehåller vardera åtta vindkraftverk, varav sju i Vörå och ett i Nykarleby. Skillnaden mellan alternativen ligger i höjden på kraftverken. Eftersom höjden på kraftverket inte väsentligt påverkar underhållsbesök under drift, bedöms konsekvenserna vara desamma för båda alternativen.

Trafiken under driften av vindkraftsområdet består huvudsakligen av underhållsarbete, och dessa underhållsbesök utförs främst med skåpbilar. Eftersom underhållstrafiken sker sällan har den ingen betydande påverkan på trafikflöde och säkerhet.

Trafiken kan påverkas också i samband med underhållet av elkablarna. Trafiken som genereras av underhållsarbete är dock minimal och har inga betydande konsekvenser för trafikflöde och säkerhet.

Driften av vindkraftparken bedöms inte ha konsekvenser för järnvägs- eller lufttrafik.

### 14.3.3 Konsekvenser under byggnad och avveckling

ALT0+ och ALT1 innehåller vardera åtta vindkraftverk, varav sju i Vörå och ett i Nykarleby. Skillnaden mellan alternativen ligger i höjden på kraftverken. Eftersom höjden på kraftverken inte väsentligt påverkar mängden transporter, bedöms konsekvenserna vara desamma i båda alternativen.

Konsekvenserna för trafiken uppstår främst under byggnadsfasen, vilken är relativt kortvarig jämfört med kraftverkens livslängd. Transporterna av kraftverksdelar sker som både vanliga transporter och specialtransporter, vilket kan tillfälligt påverka trafikflödet. Under perioder med intensiv transport kan trafiken tillfälligt störas, särskilt på mindre trafikerade delar av det lägre vägnätet.

De mest betydande trafikrelaterade konsekvenserna under byggnadsfasen kommer från specialtransporter av vindkraftverksdelar. Transporter av rotorblad är uppskattningsvis 105–115 meter långa, och kan på grund av sin längd kräva temporär förflyttning av ljusstolpar och trafikskyltar, tillståndsbaserad höjning och borttagning av portaler, samt breddning av korsningar på ruttavsnitt som ingår i nätverket för stora specialtransporter. Transporter av extra långa rotorblad kan kräva förbättring av vägens horisontella geometri och korsningar vid Jeppovägen, Finndalen och en namnlös privat väg vid projektområdets infart. Vegetation vid vägar och korsningar kan behöva beskäras för att möjliggöra svängning av långa transporter. Transporterna och förberedelserna för dem begränsar övrig trafik, men konsekvenserna är lokala och måttligt kortvariga. Transporterna kan planeras så att de sker vid tider då konsekvenserna för övrig trafik är så små som möjligt. Nära projektområdet finns redan andra vindkraftsprojekt och korsningar har redan breddats under deras byggnadsfaser.

Bärförmågan och undergångshöjderna av broar längs transportvägen måste kontrolleras när tillståndsbeslut för specialtransporter fattas. Specialtransporter använder dock fordon med flera axlar, vilket gör att lasten fördelas på fler däck och yttrycket minskar.

Transportvägen från Vasa hamn till korsningen vid riksväg 8 och Jeppovägen (förbindelseväg 7320) ingår i målnätverket för stora specialtransporter, och den genomsnittliga dygnstrafiken är så stor att den relativa trafikökningen från projektet är obetydlig. Specialtransportvägarna till hamnarna är väl lämpade för tung trafik.

Den största variationen i den uppskattade transportmängden beror på osäkerheten i mängden bergmaterialtransport. Bergmaterial används för att bygga fundament till vindkraftverk och nya och förbättrade underhållsvägar i projektområdet. Projektet strävar efter att utnyttja så mycket som möjligt av jordmaterialresurserna på projektområdet så att dessa transporter främst sker internt inom området.



Nedan i tabellen (Tabell 14-3) presenteras en uppskattning av specialtransportmängden från ett vindkraftverk samt specialtransportmängden i projekialternativen ALT0+ och ALT1.

*Tabell 14-3. Bedömning av antalet specialtransporter under projektets byggtid*

| Antal transporter (st):<br>Specialtransporter | 1 kraftverk | ALT0+ och ALT1 8<br>kraftverk |
|-----------------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| Torn                                          | 4–8         | 32–64                         |
| Maskinrum                                     | 1–3         | 8–24                          |
| Blad                                          | 3           | 24                            |
| Övriga komponenter                            | 1–3         | 8–24                          |
| <b>Sammanlagt</b>                             | <b>9–17</b> | <b>72–136</b>                 |

I tabellen (Tabell 14-4) uppskattas hur många vanliga transporter som uppkommer i de olika alternativen.

*Tabell 14-4. Antalet vanliga transporter under byggtiden.*

| Antal transporter (st):<br>Vanliga transporter | 1 kraftverk    | ALT0+ och ALT1 8<br>kraftverk |
|------------------------------------------------|----------------|-------------------------------|
| Stenmaterial                                   | 50–200         | 400–1 600                     |
| Betong                                         | 100–150        | 800–1 200                     |
| Andra transporter                              | 10–50          | 80–400                        |
| Arbetsmaskiner och<br>lyftkranar               | 5–10           | 40–80                         |
| <b>Sammanlagt</b>                              | <b>165–410</b> | <b>1 320–3 280</b>            |

En uppskattning av hur många special- och vanliga transporter som sammanlagt behövs (Tabell 14-5).

*Tabell 14-5: Preliminärt beräknat antal transporter som kommer till projektområdet utifrån. Returresorna är inte med.*

| Antal transporter sammanlagt (st)           | 1 kraftverk    | ALT0+ och ALT1 8<br>kraftverk |
|---------------------------------------------|----------------|-------------------------------|
| Kraftverkens specialtransporter             | 9–17           | 72–136                        |
| Andra transporter på området (jord, betong) | 165–410        | 1 320–3 280                   |
| <b>Sammanlagt</b>                           | <b>174–427</b> | <b>1 392–3 416</b>            |

I tabellen nedan (Tabell 14-6) presenteras de byggtida transporternas maximala mängd enligt prognosen på vägarna nära projektområdet samt antalet per dygn, om man antar att transporterna är jämnt fördelade över hela byggtiden (ett år) under byggnadssäsongen (10 månader).

*Tabell 14-6: Den uppskattade mängden transporter per dygn under byggnadstiden*

|                                                   | ALT0+ och ALT1 8 kraftverk |
|---------------------------------------------------|----------------------------|
| Antal transporter sammanlagt (max)                | 1 400–3 400 fordon         |
| Byggtid i dygn (1 års byggtid, 10 mån)            | 301 d                      |
| Medeltrafikmängden per dygn under byggtiden (max) | 5–11 fordon/d              |

Transportprognoserna baseras på de riktgivande transportmängder för vindkraftsprojekt som är presenterade i publikationen "Vindkraftsbygge ur väghållarens perspektiv" av NTM-centralen i Norra Österbotten (NTM-centralen i Norra Österbotten 2023).

En betydande del av transporterna omfattar transport av grus för byggande av väg- och underhållsinfrastruktur samt transport av betong för byggande av vindkraftverkens fundament. En betongstation kan installeras som en mobil enhet belägen cirka fyra kilometer från projektområdet. Jordmaterialet förväntas huvudsakligen komma från projektområdet. Dessa transporter sker främst inom, eller i omedelbar närhet, av projektområdet och påverkar således vägarna mycket lokalt.

Om skogsvägnätet på projektområdet kan kompletteras med två vägar, mindre än en kilometer långa, på Vöråsidan, kan transporterna av bergmaterial och betong helt ske inom projektområdet utan att störa permanent bebyggelse. Områdets skogsbilvägar behöver hur som helst breddas och förstärkas inför specialtransporterna.

Nedan i tabellen (Tabell 14-7) beskrivs ökningen i trafikmängden på väg 7320 (Jeppovägen) som ligger närmast projektområdet som orsakas av transporterna från projektet (ALT0+ och ALT1). Bedömningen innefattar också transporter av jordmaterial som sannolikt dock är interna transporter inom projektområdet. Som mest beräknas den totala trafikmängden på Jeppovägen öka med cirka 1–2 procent och mängden tung trafik med 5–14 procent. Trafikökningen förorsakad av projektets byggtrafik på landsvägsnätet är därmed liten.

*Tabell 14-7. Trafikökningen för de maximala transportvärdena i alternativ ALT0+ och ALT1.*

|                                     | Trafik på transportrutten (fordon/d) |                |                 |                             |           |                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|-----------|----------------------|
| Väg, namn och sträcka               | Trafiken nu                          | Tung trafik nu | Under projektet | Tung trafik under projektet | Ökning %  | Ökning tung trafik % |
| Jeppovägen: rv 8 – Långtået         | 837                                  | 96             | 842–848         | 101–107                     | 0,6–1,4 % | 5–12 %               |
| Jeppovägen: Långtået – Jussilavägen | 595                                  | 81             | 600–606         | 86–92                       | 0,8–1,9 % | 6–14 %               |

De största konsekvenserna uppstår vid infartsvägen till projektområdet, som utgörs av Jeppovägen (yt 7320), Kanganvägen, Finndalen och en namnlös privat väg. Annanstans på landsvägsnätet uppstår transportrelaterad trafikökning endast från specialtransporter, vars mängd i förhållande till de totala trafikmängderna på transportvägen är mycket liten.

Jeppovägen (yt 7320) har lokal betydelse och den delen av Jeppovägen som är transportväg utgör en viktig förbindelse till riksväg 8 för de boende i byarna längs vägen. Andelen tung trafik är för närvarande hög (11–14 %), och trafikmängderna är måttliga (600–840 fordon/dygn). Längs vägen finns byliknande bebyggelse i Oravais, och närmare projektområdet består vägens omgivningar främst av jordbruksverksamhet. Längs vägen finns inga gång- eller cykelvägar i närheten av projektområdet, men i Oravais by är gång- och cykeltrafik separerad från fordonstrafiken. Under byggtiden kan tung trafik orsaka buller, vibrationer och damm till bebyggelsen längs vägen. Trafikflödet på Jeppovägen kan tillfälligt försämrats i och med den ökade trafiken, liksom den upplevda trafiksäkerheten samt förhållandena för gång- och cykeltrafik. För boende vid östra delen av Jeppovägen och för dem i den närliggande byn Pensala kan Jussilavägen (förbindelseväg 17889) fungera som en alternativ rutt till riksväg 8. Jeppovägen (yt 7320) har låg till måttlig känslighet för den trafikökning som vindkraftsprojektet kan orsaka. Infartsvägens privata vägar (Kanganvägen, Finndalen, namnlös privat väg) har huvudsakligen trafik relaterad till jord- och skogsbruk, och deras känslighet för den trafikökning som vindkraftsprojektet kan orsaka är liten. Sammanlagt bedöms den sannolika transportvägens känslighet för konsekvenser från vindkraftstransporterna vara liten. Kanganvägen, som förgrenar sig från Jeppovägen (yt 7320), bedöms lämpa sig väl för specialtransporter, eftersom det redan idag finns verksamhet som genererar tung trafik längs vägen.

Själva vindkraftverken kan påverka vägarnas trafiksäkerhet. Under vissa förhållanden kan is falla från rotorbladen. Dessutom kan vindkraftverk distrahera fordonets förare. För att minimera dessa risker har Trafikledsverket (tidigare Trafikverket) utarbetat en Vindkraftverksvägledning (Liikennevirasto 2012), där rekommenderade minimidistanser mellan vindkraftverk och vägar samt deras placering i förhållande till fordonets förarens synfält anges. De rekommenderade avstånden i myndighetens riktlinjer tas i beaktande i projektplaneringen.

Vindkraftverk kan utgöra en säkerhetsrisk för luftfart om de placeras inom området med hinderbegränsningar för flygstationer eller andra flygplatser. Innan ett vindkraftverk byggs krävs ett flyghindertillstånd utfärdat av Trafiksäkerhetsverket Traficom för varje kraftverk.

Trafikkonsekvenserna under byggtiden från vindkraftverkens konstruktion bedöms överlag vara små negativa.

### **Elöverföring**

Konsekvenserna av byggarbetet för den interna elöverföringen är ungefär desamma i båda alternativen. Placeringen av den interna elöverföringen ändras något jämfört med den nu gällande delgeneralplanen, men förändringarna påverkar inte den externa elöverföringen eller placeringen av kraftstationen i området.

Byggandet av den interna elöverföringen genererar konsekvenser för trafiken under byggtiden från transporter och annan byggtrafik, men effekterna är mycket små.

### **Projektets avveckling**

Eftersom antalet kraftverk är detsamma i alternativen, är konsekvenser för trafiken vid avveckling samma i båda alternativen.

Konsekvenserna för trafiken i vindkraftsområdet vid avvecklingen är liknande som under byggtiden, men mildare, eftersom transporterna sannolikt är färre. Till exempel byggs inte nya vägar och kraftverksplatser, och ingen förbättring av vägstrukturen behövs. Transportrelaterade konsekvenser uppstår huvudsakligen från demonteringen och bortforslingen av strukturerna.

Konsekvenserna för trafiken under avveckling av kabelrutten liknar konsekvenserna av byggandet av kabeln. Transporter uppstår från demontering och bortforsling av strukturer, men endast under demonteringsperioden.

#### 14.3.4 Sammantagna konsekvenser

I området pågår flera separata vindkraftsprojekt, och därför måste de sammantagna konsekvenserna av alla dessa projekt beaktas. Särskilt projekten Vargitmossen och Dalalandet är viktiga, eftersom de är i planeringsfasen och skulle använda samma transportväg till sina projektområden som den som denna utredning behandlar (Jeppovägen, 7320), vilket skulle leda till sammantagna konsekvenser om byggarbetena sker samtidigt.

I alternativ ALT1 för Vargitmossen-projektet beräknas transportmängden vara 10–50 fordon per dygn, och i alternativ ALT2 10–40 fordon per dygn beroende på byggnadsskede. Enligt MKB-redogörelsen skulle samma väg till projektområdet användas. Då skulle trafiken öka mer längs hela transportvägen fram till korsningen med Kanganvägen. De sammantagna konsekvenserna beror på hur mycket av de interna jordmaterialreserverna i projektområdet som kan utnyttjas. De mest betydande sammantagna konsekvenserna uppstår sannolikt från specialtransporter. Om byggandet av projekten sammanfaller tidsmässigt kan eventuella tillfälliga arrangemang för specialtransporter, såsom flyttning av trafikskyltar och belysningsstolpar, genomföras endast en gång, och trafikkonsekvenserna koncentreras till en kortare period.

Den trafikmängdsökning som skulle uppstå om två projekt byggs samtidigt presenteras i tabellen nedan (Tabell 14-8).

*Tabell 14-8. Jeppovägens trafikmängders ökning tillsammans med ökningarna förorsakade av Vargitmossens vindkraftsprojekt.*

| Väg, namn och sträcka               | Trafik på transportrutten (fordon/d) |                       |             |                       |             |                       |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------------------|
|                                     | Trafiken nu                          | Väg, namn och sträcka | Trafiken nu | Väg, namn och sträcka | Trafiken nu | Väg, namn och sträcka |
| Jeppovägen: rv 8 – Långtået         | 837                                  | 96                    | 852–898     | 111–157               | 2–7 %       | 15–64 %               |
| Jeppovägen: Långtået – Jussilavägen | 595                                  | 81                    | 610–656     | 96–142                | 3–10 %      | 18–76 %               |

Ett annat projekt som är mycket nära, Dalalandet, skulle använda en rutt som närmar sig från väster, vilket innebär att det inte uppstår någon kumulativ effekt med detta projekt. Övriga projekt i området skulle inte använda den känsligaste vägen i området, nämligen Jeppovägen, för transporter.

### 14.3.5 Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser

De konsekvenser som orsakas av specialtransporter kan mildras genom val av rutt och timing av transporter, så att störningarna blir så små som möjligt. Vid planering av transporter kan man till exempel undvika att köra på stadens infartsvägar under rusningstid. Störningar kan även minskas genom att kombinera specialtransporter, så att flera transporter sker samtidigt. Detta leder till större störningar från enskilda transportföljder, men de övergripande effekterna minskar eftersom antalet transporttillfällen blir färre.

Försvagningen av trafiksäkerheten som tung trafik kan orsaka kan försöka mildras på olika sätt, särskilt i fråga om säkerheten för gång- och cykeltrafik. Åtgärder för att förbättra trafiksäkerheten kan till exempel vara att sänka hastighetsgränserna nära bebyggelse och att schemalägga transporter utanför början och slutet av skoldagar. Dessutom kan aktiv kommunikation om specialtransporter och intensiva transporttider förbättra säkerheten och minska den skada som orsakas av annan trafik.

Försämringen av vägens skick och bärformåga kan förhindras genom att säkerställa tillståndet av vägar, broar och trummor före transporter och genom att genomföra nödvändiga förbättringar i förväg. Genom att utföra de tyngsta transporter under vintern kan man minska belastningen på vägnätet.

### 14.3.6 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

Projektets samlade konsekvenser för trafiken presenteras i tabellerna nedan (Tabell 14-9 och 14-10). Områdets känslighet bedöms vara liten, konsekvenserna är små negativa, och betydelsen av konsekvenserna i båda alternativen bedöms som små negativa. Konsekvenserna uppstår huvudsakligen under byggnationstiden.

Tabell 14-9. Sammanfattning av konsekvenserna för trafiken.

|                                    | ALT 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ALT 0+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ALT 1 |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Influensområdets känslighet</b> | <b>Liten</b><br>Projektområdet är detsamma i alternativen ALT0, ALT0+ och ALT1. Liten känslighet eftersom trafikvolymen och andelen tung trafik på närliggande vägnät är stor. Vägnätet är utformat för stora trafikvolym, med undantag för Jeppovägen och de privata vägar som leder till projektområdet. Det finns redan verksamhet på Jeppovägen som orsakar tung trafik. Ökad trafik försvårar trafiken något. Det finns inga känsliga störningsplatser nära projektområdet, såsom skolor, daghem eller fritidshus. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |
| <b>Förändringens storlek</b>       | <b>Ingen förändring</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Liten negativ</b><br>Projektet förorsakar liten eller måttlig ökning av trafikmängder och tung trafik. Trafiksäkerhet och upplevd säkerhet försämras i liten grad. Förhållandena för fotgängare eller cykeltrafik försämras i liten grad. Trafikens smidighet försämras i liten grad och restider blir något längre utanför rusningstid. Konsekvenserna sträcker sig huvudsakligen till närmiljön av projektområdet och är kortvariga. Inga konsekvenser för flyg- eller tågtrafik. |       |
| <b>Konsekvensernas betydelse</b>   | <b>Ingen förändring</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Liten negativ</b><br>Under byggtiden kommer de mest betydande konsekvenserna på trafiken från specialtransporter. Trafikpåverkan under byggande och avveckling är kortvariga och tillfälliga. Projektet har inga konsekvenser för tåg- och flygtrafik.                                                                                                                                                                                                                              |       |

Tabell 14-10. Sammanfattning av trafikkonsekvensernas betydelse.

|                         | Mycket stor negativ förändring                                                    | Stor negativ förändring                                                           | Måttlig negativ förändring                                                        | Liten negativ förändring                                                           | Ingen förändring                                                                    | Positiv förändring                                                                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |  |  |  |  |  |  |
| Liten känslighet        |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   | ALT0+<br>ALT1                                                                      |                                                                                     |                                                                                     |
| Måttlig känslighet      |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Stor känslighet         |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Mycket stor känslighet  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ                                                          | Betydande negativ                                                                 | Måttlig negativ                                                                   | Liten negativ                                                                      | Neutral                                                                             | Positiv                                                                             |



## 15 Jordmån och berggrund

### 15.1 Beskrivning av nuläget

Projektområdets topografi är varierande. De lägsta områdena ligger i nordväst, där marknivån är cirka 25 meter över havet (möh). De högsta punkterna är Storbötet i norr och Fulberget vid den nordöstra gränsen. Dessa höjer sig över +50 meter möh. Sammanfattningsvis sluttar terrängen västerut mot kusten.

Berggrunden i projektområdet består av granodiorit och jämnkornig granit av Vörå-typ (Bild 15-1). Granodioriten västerut är känd som Vasagranit. Den är lätt vittrande, vilket förklarar områdets topografi. Berggrunden under kraftverket i Nykarleby består av porfyrisk granidiorit. Det finns sannolikt ingen svavelhaltig svartskiffer i berggrunden. De närmaste kartlagda svartskiffer-förekomsterna finns i området Kauhava-Lappajärvi-Evijärvi. I stenmaterialstudier har Storbötet klassificerats som massberg, som består av 95 % granodiorit. Berget innehåller inslag av glimmergnejs och pegmatitgångar (granit) som är mindre än en meter breda. Storbötet beskrivs som ett omfattande bergsområde som skiljer sig utmärkt från sin omgivning. I Björnstensberget mitt i Storbötet 2-området förekommer liknande bergarter.

Marken är enligt GTK:s jordartskarta främst av blandad typ, förmodligen morän (Bild 15-2). De högsta bergen är exponerade och det finns lokala torvförekomster i området.

Det finns inga geologiska områden som klassificeras som nationellt värdefulla på projektområdet eller i dess närhet. Det närmaste värdefulla bergsområdet Jutberget (KA0100146, värdeklass 4) ligger cirka 10 kilometer från projektområdet. Väster om projektområdet, har de ungefär nord-sydligt orienterade åsarna Pensalkangan-Kangan och Våghedet-Rävholstret klassificerats som lokalt värdefulla (värdeklass 4) i POSKI-projektet för sammanjämkning av grundvattenskydd och bergförvaltning. Pensalkangan-Kangans åsområde har förändrats, men Våghedet-Rävholstrets geomorfologiska egenskaper är väl bevarade. Även från Rävholstret har material tagits, och det finns fortfarande ett gällande tillstånd för marktäkt fram till sommaren 2025. Området var tidigare ett grundvattenområde, som senare togs bort från klassificeringen. År 2020 utökades Rävholstrets grundvattenområde till att inkludera Pensalkangans grundvattenområde, täckande det tidigare Finndalen-området. Åsområdet kommer sannolikt inte att beviljas fortsatt marktäktstillstånd på grund av grundvattenområdestatusen i framtiden.

Vörå ligger i det forntida Litorinahavet, vilket betyder att området har legat under havsytan vid olika tidpunkter och att marken kan innehålla svavelhaltiga sediment. Projektområdet ligger inom områdena med risk för sura sulfatjordar kartlagda av GTK (Auri et al. 2022, i skala 1:250 000). Sannolikheten är huvudsakligen liten, men inom projektområdet och dess närhet finns även områden med liten och måttlig sannolikhet (Bild 15-3). Det finns inga riskområden för sur sandförekomst.

Inom projektområdet finns inga undersökningspunkter där jordens svavelhalt analyserats. Dock finns det två kartläggningspunkter mitt i projektområdet och vid dess sydöstra gräns, där djupet för svavelhaltigt jordmaterial har bedömts genom fältobservationer. Inga sura sulfatjordar observerades vid dessa punkter. De närmaste punkterna där sura sulfatjordar förekommer ligger 500 meter mot nordväst, men djupet är okänt, samt 1000 meter nordöst där sulfidskiktet hittades på 0–0,1 meters djup.

Enligt markdatabasen över föroreningar (MATTI) finns det förorenad mark väster om projektområdet (100315333), belägen vid Pensalkangans ås, en skjutbana. Platsen kan vara förorenad, potentiellt förorenad eller sanerad.

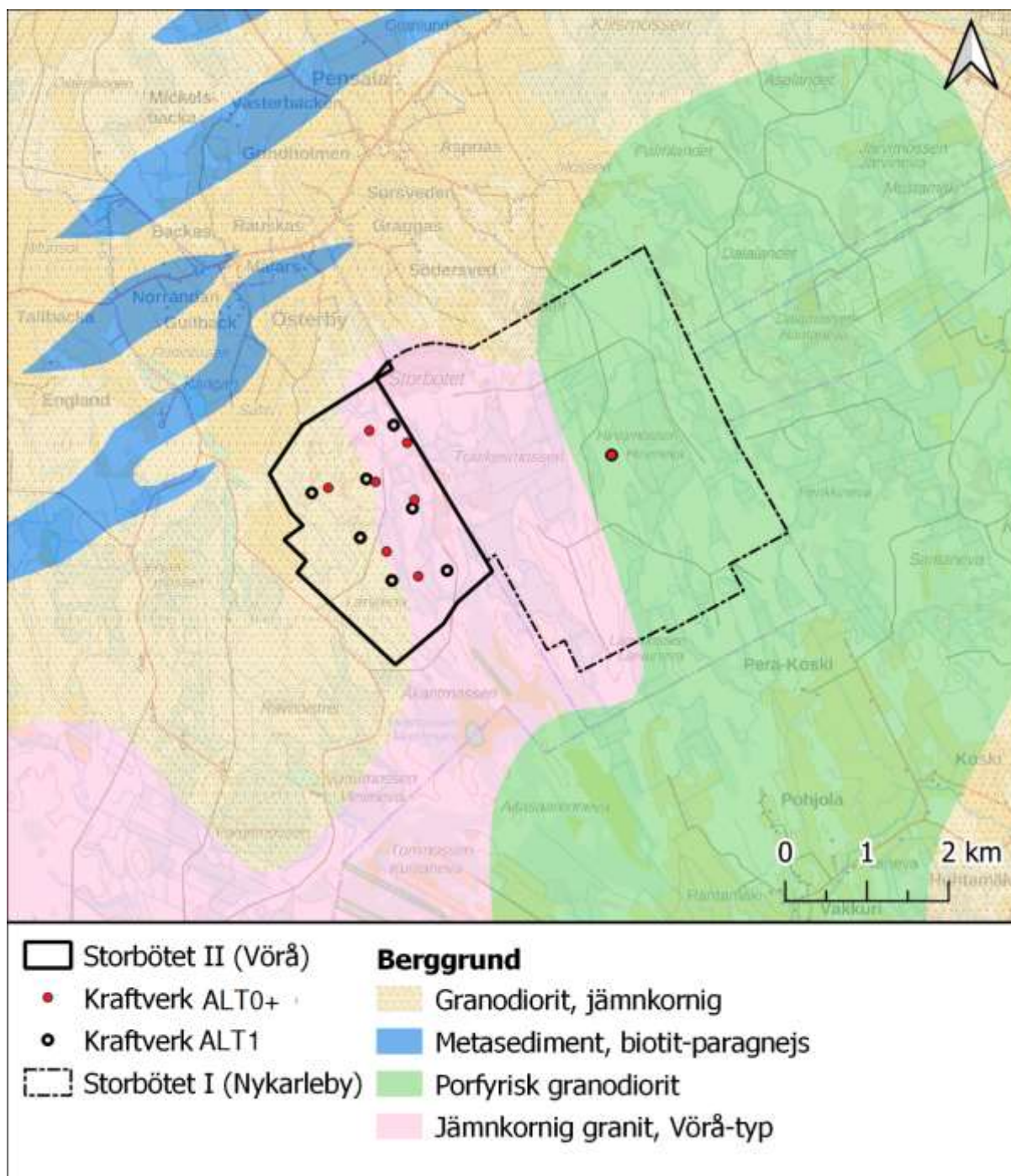


Bild 15-1. Berggrunden på och nära projektområdet (GTK Kallio 1:200 000). De svarta och röda cirklarna är kraftverken som är med i MKB-förfarandet (7 i Vörå och 1 i Nykarleby). Kartmaterial @Lantmäteriverket.

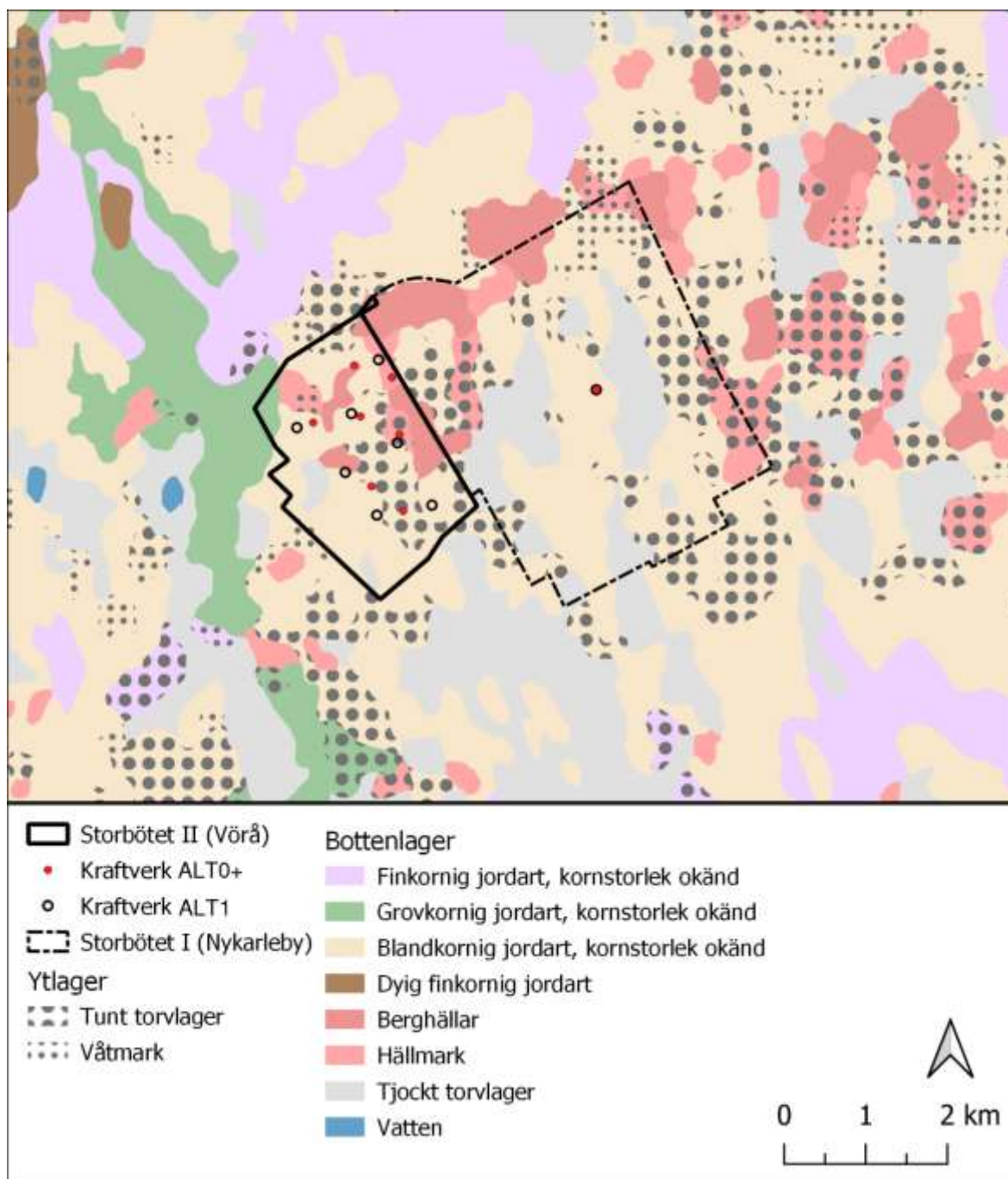


Bild 15-2. Jordmånen på och nära projektområdet (GTK 1:200 000). De svarta och röda cirklarna är kraftverken som är med i MKB-förfarandet (7 i Vörå och 1 i Nykarleby). Kartmaterial @Lantmäteriverket.



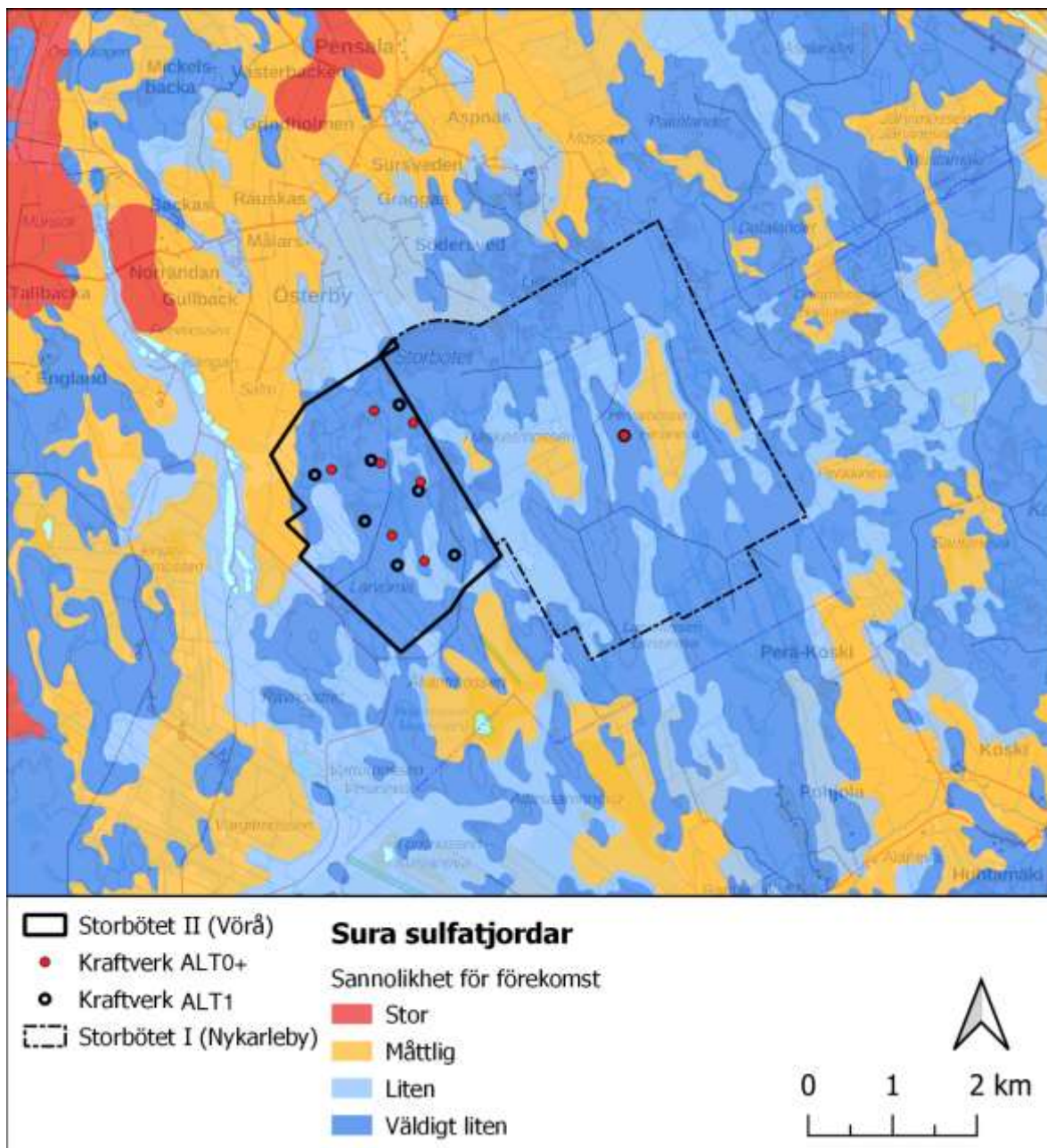


Bild 15-3. Den sannolika förekomsten av sura sulfatjor på och nära projektområdet (GTK Kallio 1:200 000). De svarta och röda cirklarna är kraftverken som är med i MKB-förfarandet (7 i Vörå och 1 i Nykarleby). Kartmaterial @Lantmäteriverket.

## 15.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

### 15.2.1 Identifierade konsekvenser

Konsekvenserna för jordmån och berggrund uppkommer under projektets byggfas. Vid kraftverksplatser och i samband med byggandet av förbindelsevägar utförs markarbeten som grävning och jordförflyttning. Dessutom kan det finnas behov av sprängning

lokalt, vilket har direkta lokala effekter på berggrunden. Under byggarbetena finns en risk för lokal markförorening från arbetsmaskiner och transportutrustning i terräng.

Vid kraftverksplatserna tas jordmaterial bort och marken jämnas ut förutom på fundamentområdet även på arbets- och lyftområden. För kraftverk belägna på berg eller morän kan en bergsförankrad fundamenttyp eller ett gravitationsfundament utnyttjas. För att stödja kraftverk som placeras på bergsområden kan det bli nödvändigt att borra i berget för att fästa stålförankringar.

Byggåtgärder på sura sulfatjordområden kan orsaka markförsurning och bildning av sur metallhaltig avrinning. Konsekvenser orsakas bland annat av förändringar i lokala och regionala dräneringsnivåer och placering av utbytt jordmaterial i oxiderande förhållanden. Sur avrinning som bildas vid regn orsakar skadliga konsekvenser för vattenmiljön, och vattenlevande organismer samt markförsurning. Potentialen för bildandet av sur avrinning är större i skogsområden än i jordbruksområden, som redan har varit utsatta för urlakning. Åtgärder som bryter skogsmark kan därför utgöra en större risk för oxidation av sulfatjord. Dock kan torvlager skydda underliggande jord från oxidation (Autiola et al. 2022).

Under användningstiden uppstår normalt inga konsekvenser för jordmån och berggrund. Möjligt oljeutsläpp från kraftverkets växellåda samlas in i maskinrummet eller tornets bas. Avfallshantering och lagring sköts på ett sätt som förhindrar att utspillda eller läckande ämnen förorenar den lokala jordmånen. Det finns dock en risk att små mängder oljor eller kemikalier kan hamna i marken vid kraftverkens användning och underhållsarbete genom läckage.

### 15.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

För att undersöka jordmåns- och berggrundsförhållandena användes baskartmaterial, geografiska informationsdata och rapporter från Geologiska forskningscentralen (GTK), samt sammanställningar av nationellt och regionalt värdefulla geologiska formationer. Vid bedömning av konsekvenser för marken beaktades markkvaliteten och bärförmågan vid byggplatserna, samt de markarbeten som projektet förutsätter. Vid bedömning av betydelsen av konsekvenserna användes Imperia-metoden. Eventuella kemikalie- eller oljeutsläpp från vindkraftverken granskas som en del av projektets miljöriskbedömning.

### 15.2.3 Osäkerhetsfaktorer

Utgångsdata medför vissa osäkerhetsfaktorer. Jordmånsinformationen från området kommer delvis från mer allmänt och mindre detaljerat kartmaterial i skala 1:200 000, vilket inte är fulltäckande. Förekomsten av sura sulfatjordar är också en generaliserad beskrivning. Konsekvenserna eller den exakta fundamenttypen för kraftverken kan inte bedömas noggrant förrän en grundlig undersökning av byggplatserna samt en utredning av sulfatjordarnas förekomst har gjorts. Vid denna tidpunkt finns inga planer på att undersöka grundförhållandena. Trots detta är osäkerhetsfaktorerna inte stora och bedömningens tillförlitlighet, baserad på befintlig information, är tillförlitlig i helhetsbild.

### 15.2.4 Kriterierna för betydande konsekvenser

Vid bedömningen av konsekvenserna för jord och berggrund utvärderas platsens känslighet för förändringar (Tabell 15-1) samt omfattningen av förändringen (Tabell 15-2). Om projektet är placerat på värdefulla jord- eller berggrundsformationer eller andra

exceptionellt värdefulla och från närmiljön avvikande platser, bör känsligheten bedömas som hög. Känsligheten påverkas också av tidigare användning av området.

Omfattningen av förändringen kan bedömas utifrån dess intensitet, utbredning och tidsmässiga varaktighet. Volymen av material som ska grävas eller brytas beaktas inte i denna bedömning, eftersom konsekvenserna inte når djupt in i jord- och berggrunden och, enligt befintliga uppgifter, består jordmaterialet inte av något särskilt värdefullt eller innehåller sällsynta mineraler.

*Tabell 15-1. Kriterier för att bestämma känslighet då konsekvenserna för jordmån och berggrund utvärderas.*

| Känslighet         | Lagstiftningsstyrning och samhällelig betydelse, mottaglighet för förändringar                                                                                                                       |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor</b> | Geologiskt värdefulla platser, klassificerade i värdeklass 1–2, eller andra speciella formationer eller avvikelser.<br>Det finns inga ersättande områden med likvärdiga värden.                      |
| <b>Stor</b>        | Geologiskt värdefulla platser, klassificerade i värdeklass 3–4, eller andra regionalt speciella formationer eller avvikelser.<br>Det finns inga ersättande områden med likvärdiga värden på området. |
| <b>Måttlig</b>     | Lokalt värdefull plats.<br>Områdets jord har delvis bearbetats.                                                                                                                                      |
| <b>Liten</b>       | Inga geologiska platser klassificerade eller upplevda som värdefulla.<br>Områdets jord har bearbetats.                                                                                               |

*Tabell 15-2. Kriterier för förändringens omfattning då konsekvenserna för jordmån och berggrund utvärderas. Egentliga positiva förändringar bedöms inte uppstå.*

| Förändringens storlek      | Styrka och riktning                                                                                                                                                                         | Regional omfattning                                                                               |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor negativ</b> | Mycket stora förändringar i jord- eller berggrundens fysiska tillstånd. Verksamheten medför risk för markförorening som kan orsaka mycket stor skada på jord- och berggrunden eller miljön. | Den geologiskt värdefulla platsen förstörs helt eller nästan helt.                                |
| <b>Stor negativ</b>        | Stora förändringar i jord- eller berggrundens fysiska tillstånd. Verksamheten medför risk för markförorening som kan orsaka stor skada på jord- och berggrunden eller miljön.               | Den geologiskt värdefulla platsen förstörs till stor del eller dess karaktär förändras väsentligt |
| <b>Måttlig negativ</b>     | Måttliga förändringar i jord- eller berggrundens fysiska tillstånd. Verksamheten medför risk för markförorening som kan orsaka måttlig skada.                                               | Den geologiskt värdefulla platsen förstörs delvis eller dess karaktär förändras något.            |
| <b>Liten negativ</b>       | Verksamheten orsakar endast liten skada på jord- och berggrunden eller miljön.                                                                                                              | Liten förändring.                                                                                 |
| <b>Ingen förändring</b>    | Knappast några förändringar på jord- och berggrunden.                                                                                                                                       |                                                                                                   |
| <b>Positiv</b>             | Genomförandet av projektet förbättrar eller restaurerar en tidigare förändrad jord- eller berggrundens förekomst.                                                                           |                                                                                                   |



## 15.3 Konsekvensbedömningen

### 15.3.1 Projektet genomförs inte (ALT0)

Om projektet inte genomförs, kommer de konsekvenser för jord och berggrund, som orsakas av byggandet av vindkraftverk, elöverföring och den erforderliga infrastrukturen, inte att uppstå.

### 15.3.2 Konsekvenser under drift

#### **Alternativ ALT0+**

Driften av vindkraftverk och annan infrastruktur bedöms inte orsaka några konsekvenser för jord och berggrund. Oljorna som finns i kraftverkens maskineri utgör en miljörisk genom potentiell markförorening. Under normala förhållanden läcker inte oljor ut i marken. Vid eventuella olyckssituationer, till exempel i samband med underhållsarbeten, är mängden skadliga ämnen liten och området är lokalt begränsat. Man är förberedd på dessa situationer med lämpliga åtgärder.

#### **Alternativ ALT1**

Alternativet skiljer sig inte från alternativ ALT 0+.

### 15.3.3 Konsekvenser under byggnad och avveckling

#### **Alternativ ALT0+**

Konsekvenser för jordmån och berggrund uppstår till följd av byggaktiviteter, när marken bearbetas för kraftverk, elöverföring mellan kraftverk samt vid nybyggnad eller förbättring av vägar. På området finns ibland berg exponerat, och täckningen av jord är sannolikt inte tjock. Det kan bli nödvändigt att bryta berg. Jordmaterialet behöver vara bärande, och alltför mjuk mark behöver ersättas. Vindkraftverken är inte planerade att placeras på torvområden där markersättning skulle vara omfattande. Förändringar i jord och berg är oåterkalleliga, men de påverkar endast den omedelbara närheten av byggområdet.

Varje kraftverk kommer att behöva en väg. Den nuvarande vägstrukturen i projektområdet är begränsad, vilket innebär att en betydande del av vägarna kommer att vara nya. Vägar kräver bärande jord, men enligt den preliminära vägplanen kommer vägarna att placeras på morän. Om vägens vertikalgeometri behöver justeras kan det bli nödvändigt att bryta berg eller skära jord. Enligt tillgängliga planer kommer vägar inte att placeras på bergsområden eller branta terrängområden. I alternativ ALT 0+ kommer den sydvästgående vägen mellan kraftverk 02 och 03 att ligga i högre bergs-terräng där brytning kan behövas på grund av vägbredden.

Kraftverken är planerade att placeras i områden där sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar är liten eller mycket liten. Sannolikhetsmaterialet är dock inte avsett för detaljerad granskning, och sura sulfatjordar kan förekomma i projektområdet. Jordförhållanden bör beaktas i planering och utförande genom att identifiera förekomsten av sulfatjordar i områden för grävning under grundundersökningar. Sura sulfatjordar bör deponeras i syrefria förhållanden under grundvattennivån, täckas med tätt jordmaterial, eller slutförvaras på deponi som accepterar sulfatjordar. Det är också möjligt att neutralisera eller stabilisera jordmaterialet. Försurning av jord ökar korrosionsrisken i den byggda miljön (Autiola et al. 2022).

Byggandet av kraftverk eller annan infrastruktur har inga konsekvenser för geologiskt värdefulla områden. Det kontaminerade markområdet är tillräckligt avlägset från kraftverken och annan infrastruktur för att inga konsekvenser ska uppstå.

Konsekvenserna av att avsluta verksamheten bedöms orsaka liknande konsekvenser för jordmånen som under byggfasen. Konsekvenserna för berggrunden bedöms vara mindre eller obefintliga jämfört med byggfasen. Konsekvenserna för jordmånen kommer att vara mindre om fundamenten för vindkraftverk och elstolpar inte rivs upp efter avslutad verksamhet. Att lämna betongstrukturer i marken har inga konsekvenser. Vid rivning av strukturer för vindkraftverk och elöverföring kommer gällande lagar och instruktioner för rivning att följas.

### **Alternativ ALT1**

Markförhållandena vid byggplatser för kraftverk och vägområden skiljer sig inte avsevärt i alternativet ALT 1, och alternativet har inga betydande skillnader jämfört med alternativet ALT 0+

#### **15.3.4 Sammantagna konsekvenser**

Inga konsekvenser förväntas uppstå i samverkan med andra projekt i området, eftersom konsekvenser för jord och berggrund är mycket lokala.

#### **15.3.5 Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser**

Konsekvenserna för marken kan mildras genom att utnyttja befintliga vägförbindelser. Byggandet av kraftverk och vägar huvudsakligen på bärande mark minskar omfattningen av markbyte. Icke-bärande jordmaterial kan användas för landskapsplanering inom området. Det material som används i området bör vara rent jord- och stenmaterial. Risken för markförorening minskas genom lämplig planering och arbetssäkerhet under byggandet, användningen och vid avslutning av verksamheten.

Tillräckliga grundundersökningar för att identifiera sulfidsediment minskar konsekvenserna för mark och miljö. Skadliga konsekvenser kan förebyggas genom att placera kraftverk och vägar på alternativa områden. Konsekvenserna av surhet kan minskas med lämpliga arbetsmetoder, särskilt med hänsyn till hanteringen av grävnings- och dräneringsvatten samt deponering av grävt jordmaterial. Planeringen av mildringsåtgärder kan dra nytta av Miljöministeriets publikation "Nationell vägledning för byggprojekt i sura sulfatjordar" (Autiola et al. 2022).

#### **15.3.6 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse**

Känsligheten hos jord och berggrund bedömdes som låg. Det finns inga värdefulla geologiska jord- eller berggrundsformationer i området, och det förväntas inte innehålla särskilt värdefulla mineraler. Känsligheten och omfattningen av förändringen har bedömts vara densamma för alternativen ALT 0+ och ALT 1.

Som helhet bedöms projektets konsekvensers betydelse för jordmån och berggrund vara liten negativ (Tabell 15-3, Tabell 15-4).

Tabell 15-3. Sammanfattning av konsekvenserna för jordmån och berggrund.

|                                    | ALT 0                                                                                                                                                             | ALT 0+                                                                                                                                           | ALT 1                                                                                                                                            |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Influensområdets känslighet</b> | <b>Liten</b><br>Det finns inga värdefulla geologiska jord- eller berggrundsformationer i området, och det förväntas inte innehålla särskilt värdefulla mineraler. |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                  |
| <b>Förändringens storlek</b>       | <b>Ingen förändring</b>                                                                                                                                           | <b>Liten negativ</b><br>Förändringarna påverkar ett mycket litet område och är begränsade till byggtiden.                                        | <b>Liten negativ</b><br>Förändringarna påverkar ett mycket litet område och är begränsade till byggtiden.                                        |
| <b>Konsekvensernas betydelse</b>   | <b>Ingen förändring</b>                                                                                                                                           | <b>Liten negativ</b><br>Konsekvenserna är byggtida och småskaliga och områdets känslighet är liten. Alternativen skiljer sig inte från varandra. | <b>Liten negativ</b><br>Konsekvenserna är byggtida och småskaliga och områdets känslighet är liten. Alternativen skiljer sig inte från varandra. |

Tabell 15-4. Sammanfattning av konsekvensernas betydelse.

|                         | Mycket stor negativ förändring | Stor negativ förändring | Måttlig negativ förändring | Liten negativ förändring | Ingen förändring | Positiv förändring |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|--------------------|
| Liten känslighet        |                                |                         |                            | <b>ALT0+ ALT1</b>        |                  |                    |
| Måttlig känslighet      |                                |                         |                            |                          |                  |                    |
| Stor känslighet         |                                |                         |                            |                          |                  |                    |
| Mycket stor känslighet  |                                |                         |                            |                          |                  |                    |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ       | Betydande negativ       | Måttlig negativ            | Liten negativ            | Neutral          | Positiv            |

## 16 Grundvatten

### 16.1 Beskrivning av nuläget

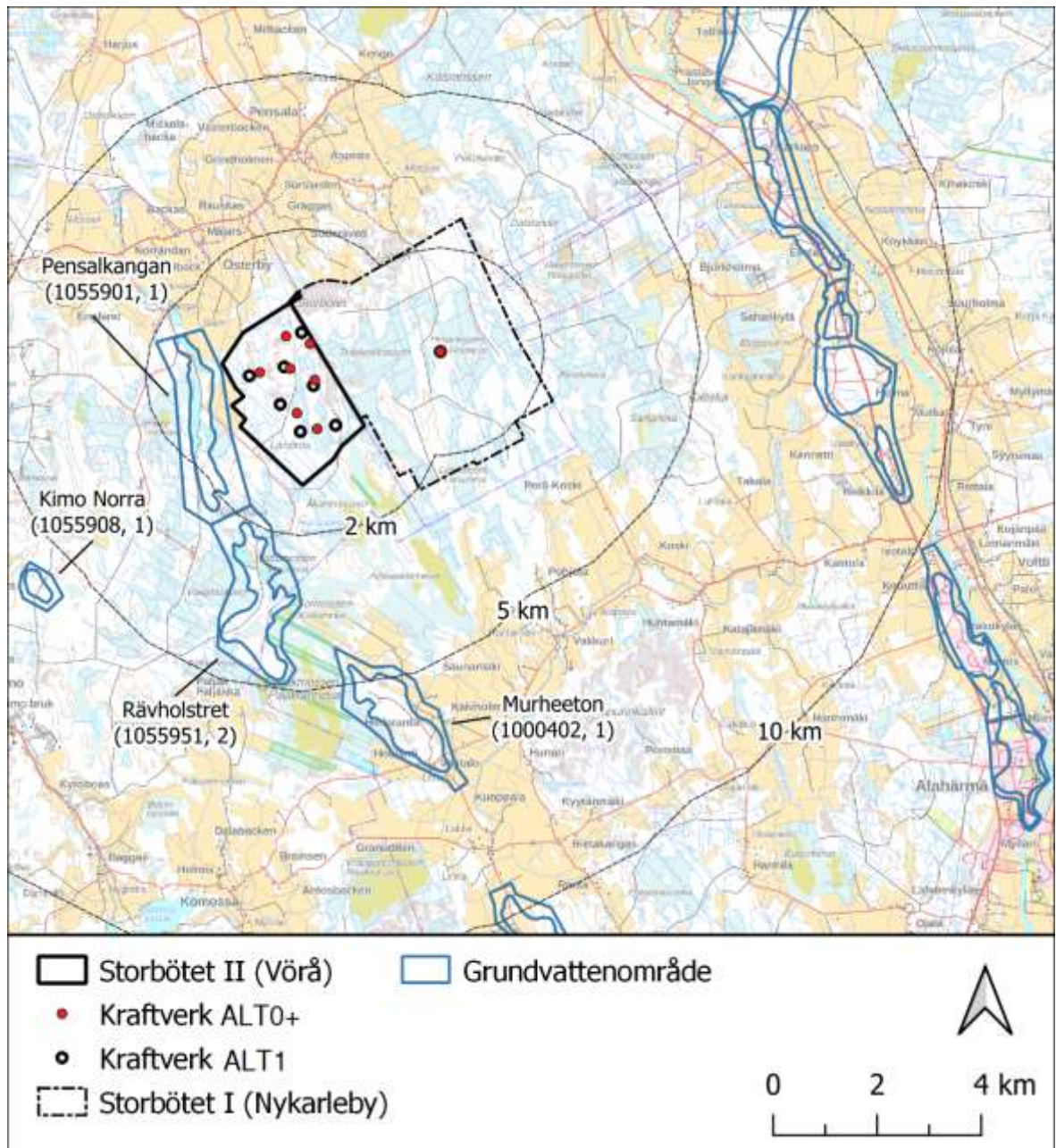


Bild 16-1. Grundvattenområdena nära projektområdet. De svarta och röda cirkeln är kraftverken som är med i MKB-förfarandet (7 i Vörå och 1 i Nykarleby). Kartmaterial @Lantmäteriverket.

Det finns inga klassificerade grundvattenområden på projektområdet. De närmaste grundvattenområdena inom en fem kilometers radie ligger väster och söder om projektområdet och bildar en kedja av grundvattenområden längs en ås från Ylihärmä till

Munsala (Bild 161). En annan kedjeliknande formation ligger österut på över fem kilometers avstånd.

Det närmaste grundvattenområdet är Pensalkangan (kategori 1, 1055901, Tabell 16-1). Avståndet från projektområdets gräns till grundvattenområdets gräns är cirka 80 meter. Pensalkangans grundvattenområde ligger på en ås som nästan är nord-sydlig och består av stenblock samt grus och sandiga avlagringar. I öster, mot projektområdet, gränsar grundvattenområdet till berg- och moränområden. Grundvattnet strömmar huvudsakligen mot norr. Åsen samlar vatten från sin omgivning. Vatten från Pensalkangan används för vattentäkt med en genomsnittlig mängd på 500 m<sup>3</sup>/dygn. Den beräknade mängden grundvatten som bildas är 1400 m<sup>3</sup>/dygn. Vattentäkten ändrar den lokala grundvattenriktningen i närheten mot sig. Vattentäkten ligger beroende på alternativ 1,5–2 kilometer från det närmaste kraftverket.

Mitt i Pensalkangans grundvattenområde går en väg, och det finns gamla grustag som har fyllts med grundvatten. Dessutom finns en skjutbana på grundvattenområdet, klassificerad som liten skjutbana baserat på antalet skott. Grundvattenområdet har några observationsrör för att övervaka grundvattennivån och vattennivån i grundvattendammarna mäts regelbundet. Vattenkvaliteten undersöks i brunnen vid vattentäkten. Resultaten visar att vattnet har höga halter av mangan och järn, med en aluminiumhalt något över de kvalitetskrav och rekommendationer som ställts för dricksvatten, och att pH ligger på den sura sidan.

Genom att jämföra grundvattennivåerna bekräftas att strömningsriktningen huvudsakligen är från söder till norr. I de sydligaste observationsrören når grundvattennivån upp till +31 m över havsnivån, söder om bassängerna +27–28 m över havsnivån, och i bassängerna +22–28 m över havsnivån. I bassängen norr om grundvattenområdet har vattennivån varit +18–19 m över havsnivån. Generellt sett ligger grundvattnet 2–3 meter under markytan.

Det förekommer även grundvatten utanför de klassificerade grundvattenområdena. Moränen i projektområdet bildar och leder grundvatten dåligt. Lokalt kan det dock finnas linser av grövre sediment som bättre bildar och leder grundvatten. Enligt tillgängliga uppgifter och kartgranskning finns det inga källor eller översilningsytor i projektområdet eller dess omedelbara närhet, och det finns ingen bebyggelse med brunnar i området.

Tabell 16-1. Information om grundvattenområden nära projektområdet (POVET 2024).

| Namn                                                                                                                | Kod, klass | Kommun  | Totalareal (km <sup>2</sup> ) | Bildningsområdets areal (km <sup>2</sup> ) | Mängd bildat grundvatten (m <sup>3</sup> /d) | Avstånd till områdets gräns |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|-------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|
| Pen-salkangan                                                                                                       | 1055901, 1 | Vöyri   | 1,42                          | 3,64                                       | 1400                                         | 80 m                        |
| Rävholstret                                                                                                         | 1055951, 2 | Vöyri   | 0,47                          | 0,96                                       | 200                                          | 970 m                       |
| Murheeton                                                                                                           | 1000402, 1 | Kauhava | 1,5                           | 2,91                                       | 900                                          | 3,2 km                      |
| Kimo Norra                                                                                                          | 1055908, 1 | Vöyri   | 0,2                           | 0,48                                       | 60                                           | 4,7 km                      |
| Klass: 1 = grundvattenområde viktigt för vattenförsörjningen, 2 = annat grundvattenområde som duger till vattentäkt |            |         |                               |                                            |                                              |                             |

Det nästnärmsta grundvattenområdet är Rävholstret (1055951, kategori 2). Den beräknade mängden grundvatten som bildas är 200 m<sup>3</sup>/dag. Rävholstret är en del av

samma ås och ligger söder om Pensalkangan. Det finns inte längre någon vattentäkt på grundvattenområdet. Marttäkt på området har bildat grundvattendammar. Det finns fortfarande giltiga marktäktstillstånd på grundvattenområdet.

## 16.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

### 16.2.1 Identifierade konsekvenser

I vindkraftsprojekt uppstår konsekvenser för grundvatten främst under byggnadsfasen. Konsekvenserna uppstår vid markarbeten där skyddande skogsmark och jordlager som skyddar grundvattnet tas bort. Typiskt ökar detta bildningen av grundvatten eftersom mer regnvatten infiltrerar marken när växter som normalt konsumerar vatten tas bort. Att ta bort jordlagret försämrar även den naturliga reningsprocessen för regnvatten i markens ytlager. Stora markarbeten kan ha en lokal effekt på grundvattennivån och flödet. Eventuell grumling av grundvattnet kan inträffa till följd av tillfälligt ökade partikelmängder. Dessutom finns många maskiner i terrängen under byggnadsfasen, vilket kan leda till bränsleutsläpp som når grundvatten i olyckssituationer. Dessa situationer hanteras enligt säkerhetsplanerna.

Betongkonstruktionerna som används till fundamenten för vindkraftverk anses generellt inte utgöra en betydande risk för grundvattenkvaliteten. Betong används ofta i vattenrelaterade konstruktioner, som brunnringsringar och bassänger. Fundamenten för kraftverken kan slå tillfälligt påverka den lokala grundvattennivån och kvaliteten på grund av byggnadsdjupet. Vindkraftens fundament ligger dock i regel ovanför grundvattennivån, eftersom man strävar till att placera kraftverken på höga platser. Fundamenten täcks, så konsekvenserna av byggnadsarbetet är tillfälliga. Vid byggandet bör man dock beakta möjligheten att artesiskt grundvatten förekommer.

Vid grävning under grundvattennivån eller om grundvattennivån är nära botten av schaktet kan arbetet ge upphov till byggrelaterade grundvattenkvalitetsproblem, såsom grumling och förorening av dag-/ytvatten. I kraftverkens områden, samt vid byggandet av vägar och elöverföringslinjer kan småskaliga sprängningar behövas och kväverester från sprängämnet kan påverka grundvattnets kvalitet negativt.

Väggbyggande påverkar i regel inte grundvattnet eftersom byggandet sker ovanför grundvattennivån. Uträtning av branta kurvor eller jämnande av höjdskillnader kan innebära utgrävningar i sluttningar och påverka grundvattennivån så att grundvatten kommer upp till ytan.

Under drift påverkas inte grundvattnet men ökningen av vattentäta eller dåligt genomträngliga ytor på projektområdet förhindrar bildandet av grundvatten på dessa ställen. Om dagvatten inte leds bort eller om vägarna inte har skyddsstrukturer för grundvattnet, kommer dagvattnet dock att infiltrera marken och bli grundvatten som tidigare. Risk för förorening av grundvatten vid drift och underhåll av kraftverk är kopplad till olyckor. De allmännaste olycksriskerna har identifierats och förebyggts.

Avståndet mellan vindkraftverk och klassificerade grundvattenområden bör på grund av denna risk vara minst lika långt som den totala höjden på vindkraftverket.

Grundvatten förekommer också utanför klassificerade grundvattenområden. Mängden, kvaliteten och flödesriktningen för sådant grundvatten kan inte identifieras utan närmare undersökningar. I denna miljökonsekvensbedömning betraktas sådant grundvatten inte som särskilt känsligt för förändringar. Också utanför grundvattenområdena kan byggnadsaktiviteterna förorsaka tillfällig grumling i privata dricksvattenbrunnar, om avstånd och grundvattenflödesriktning bidrar till detta.



### 16.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

Konsekvenserna och riskerna för grundvatten har bedömts med hjälp av kartmaterial från Lantmäteriverket samt miljöförvaltningens publikationer och öppna data om grundvatten. Dessutom har observationer från projektets fältundersökningar utnyttjats. För bedömningen av konsekvenser för klassificerade grundvattenområden har tillgängliga skyddsplaner för grundvatten eller motsvarande information använts.

Bedömningen har särskilt granskat placeringen av den planerade infrastrukturen i vindkraftsprojektet i förhållande till grundvattenområden, källor och grundvattenpåverkade särskilt viktiga livsmiljöer. Grundvattenområdenas känslighet för förändringar ökas om de potentiellt kan användas för samhällsvattenförsörjning. Bedömningen av konsekvenserna betydelse har gjorts som expertbedömning med hjälp av metoder utvecklade inom Imperia-projektet. Möjliga kemikalie- eller oljeläckor från vindkraftverken bedöms i samband med projektets miljöriskbedömning (se kapitel 24).

### 16.2.3 Osäkerhetsfaktorer

Osäkerhetsfaktorer inkluderar avsaknad av exakt information om grundvattennivå, flödesriktning och tryckförhållanden vid kraftverksplatserna och andra infrastrukturer. I detta skede finns det heller ingen information om behovet av sprängning vid kraftverksplatserna.

### 16.2.4 Kriterierna för betydande konsekvenser

Bedömningen av konsekvenser för grundvatten innebär att man bedömer objektets känslighet för förändringar (Tabell 16-2) samt förändringens omfattning (Tabell 16-3).

*Tabell 16-2. Kriterier för att bestämma känslighet vid utvärderingen av konsekvenserna för grundvatten*

| Känslighet  | Lagstiftningsstyrning och samhällelig betydelse                                                                                                                                                                                                                 | Mottaglighet för förändringar                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mycket stor | Ett område med ett för vattenförsörjning viktigt grundvattenområde (klass 1) eller ett E-klassat grundvattenområde vars ytvatten- eller landekosystem är direkt beroende av grundvattnet. Vattnet inom området används för samhällets vattenförbrukning.        | Områdets jord är mycket vattenledande, såsom sand, grov sand eller grus. I områdets berggrund finns stora svaghetszoner med mycket god vattenledningsförmåga. Det finns värdefulla naturområden som är beroende av grundvattnet.                                                         |
| Stor        | Ett område med ett för vattenförsörjning viktigt grundvattenområde (klass 1) eller området har en tydlig koppling till ett viktigt grundvattenområde. Vattnet inom området kan användas för samhällets vattenförbrukning.                                       | Områdets jord är mycket vattenledande, såsom sand, grov sand eller grus. I områdets berggrund finns stora svaghetszoner med god vattenledningsförmåga. Det finns värdefulla naturområden som är beroende av grundvattnet.                                                                |
| Måttlig     | Ett område med ett annars viktigt grundvattenområde (klass 2) eller så är platsen är inte belägen på ett klassificerat grundvattenområde, men området har tydlig grundvattenbildning och det finns grundvattenbruk inom influensområdet, t.ex. privata brunnar. | Områdets jord har måttlig till god vattenledningsförmåga, såsom fin sand eller sand. I områdets berggrund finns omfattande vattenledande strukturer. I närheten av platsen finns strukturer känsliga för förändringar i grundvattennivå. Området har trycksatt (artesisikt) grundvatten. |

|       |                                                                                                                                                                               |                                                                                                            |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Liten | Platsen är inte belägen på ett klassificerat grundvattenområde. Grundvattenbildningen på projektområdet är liten. Det finns ingen grundvattenanvändning inom influensområdet. | Områdets jord är svagt vattenledande, såsom lera eller silt, eller berggrunden är hel och har få sprickor. |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabell 16-3. Kriterierna för förändringens storlek vid bedömningen av konsekvenser för grundvatten.

| Förändringens storlek | Styrka och riktning                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mycket stor negativ   | Den nuvarande eller planerade användningen av grundvatten hindras. Verksamheten orsakar mycket betydande förändringar i grundvattnets kvalitet eller mängd.<br>Förändringarna påverkar platser som är beroende av grundvattnet mycket negativt.          |
| Stor negativ          | Den nuvarande eller planerade användningen av grundvatten begränsas. Verksamheten orsakar betydande förändringar i grundvattnets kvalitet eller mängd.<br>Förändringarna har negativ inverkan på platser som är beroende av grundvattnet.                |
| Måttlig negativ       | Den nuvarande eller planerade användningen av grundvatten kan begränsas något. Verksamheten orsakar måttliga förändringar i grundvattnets kvalitet eller mängd.<br>Förändringarna har liten negativ inverkan på platser som är beroende av grundvattnet. |
| Liten negativ         | Nuvarande eller planerad vattenanvändning påverkas inte. Verksamheten orsakar små förändringar i grundvattnets kvalitet eller mängd.<br>Det uppstår inga oägenheter för platser beroende av grundvattnet.                                                |
| Ingen förändring      | Verksamheten orsakar inga konsekvenser för grundvattnet, dess kvalitet eller mängd.                                                                                                                                                                      |
| Positiv               | Verksamheten minskar belastningen på grundvattnet och förbättrar grundvattnets kvalitet eller mängd.                                                                                                                                                     |

## 16.3 Konsekvensbedömningen

### 16.3.1 Projektet genomförs inte (ALT0)

Om projektet inte genomförs, uppkommer inga konsekvenser jämfört med nuläget.

### 16.3.2 Konsekvenser under drift

#### Alternativ ALT 0+

Normal drift av vindkraftverk påverkar inte grundvattnet. Kemikalier som eventuellt används vid underhållet av vägnätet i området (t.ex. vägsalt och dammbindningsmedel) kan nå grundvattnet i projektområdet och öka kloridhalten i grundvattnet nära vägarna.

Elöverföringen inom projektområdet sker med jordkablar längs med vägarna, vilket inte har någon påverkan på grundvattenmängden eller kvaliteten under drift.

#### Alternativ ALT 1

Konsekvenserna av alternativ ALT 1 skiljer sig inte från alternativ ALT 0+.

### 16.3.3 Konsekvenser under byggnad och avveckling

#### Alternativ ALT 0+

Projektområdet är inte beläget på ett klassificerat grundvattenområde. Avståndet från projektområdets gräns till Pensalkangans grundvattenområdes gräns är 80 meter. Från det närmaste kraftverket (02) är avståndet till grundvattenområdes gräns cirka 700 meter, och från de övriga kraftverken över 1,3 kilometer. Avståndet till vattentäkten från kraftverken är över två kilometer. Flödesriktningar för sådant lokalt grundvatten som ligger utanför grundvattenområdet och det exakta grundvattensbildningsområdet för vattentäkten är inte kända.

På den östra kanten av Pensalkangans grundvattenområde finns bergområden som fungerar som vattendelare. Det finns inga observationsrör för grundvatten på projektområdet, och ingen information om grundvattnets förekomst, nivå, tryck eller flödesriktningar. I huvudsak följer flödet jordytans former och går mot lägre områden. På grund av bergtrösklarna finns det sannolikt inget sammanhängande grundvattenområde på projektområdet och på grund av markstrukturen inte heller några tecken på förekomst av artesiskt grundvatten. Kraftverken är i huvudsak placerade på bärande, höglänt mark, men byggnadsarbetet kommer sannolikt att nå under grundvattennivån om den liksom på grundvattenområdet ligger på 2–3 meters djup under jordytan. På mark som leder vatten bra kan grundvattnet vara högre, dvs. närmare jordytan.

Enligt bedömningen kommer konsekvenser inte att uppstå för Pensalkangans grundvattenområde eller vattentäkten. Om schakten under byggnadsfasen sträcker sig under grundvattennivån kan grundvattnet grumlas. Grumlingen når dock inte vattentäkten vid Pensalkangan utan de fina partiklarna sjunker ned till botten längs vägen tack vare grundvattenflödet.

Om grundvatten kommer in i grävschakten kan detta pumpas bort. Vid behov kan schaktet vattenisolerat om stora mängder vatten samlas eller om det är fråga om artesiskt grundvatten. Vattnet kan infiltreras tillbaka in i marken utanför byggnadsområdet. Eventuella sprängningar kan ha konsekvenser för den lokala grundvattenkvaliteten på grund av grumling och kväveföreningar från sprängämnen. Grumlingen minskar efter avslutad byggnadsaktivitet och kvävebelastningen är vanligtvis inte särskilt stor.

I alternativet byggs nya vägar på cirka 4,3 kilometer. Vägarna byggs i huvudsak ovanför grundvattennivån men grundvattennivån kan ibland vara hög. En eventuell konsekvens under byggnadsfasen kan vara grumling eller förorening av ytvatten. Grundvatten i ytvatten utgör ingen risk för ytvatten om det inte följer med mycket näringsrikt eller sulfat- och metallhaltigt jordmaterial. Om vägens vertikala geometri förbättras så att mycket jord tas bort, ökar risken för att grundvatten rinner upp. Fenomenet sker bara under byggnadsfasen.

Förekomsten av sura sulfatjordar på byggplatserna är inte sannolik på grund av att de ligger högt. Förekomsten av svavelhaltigt jordmaterial bör dock undersökas på kraftverksplatserna, vägarna och på andra byggplatser. De skadliga konsekvenserna av sura sulfatjordar beskrivs i kapitel 15. Vid nedläggningen av jordkablar kan de bortgrävda massorna deponeras under motsvarande förhållanden, vilket minimerar risken för skador.

Projektet bedöms inte förorsaka någon permanent sänkning av grundvattennivån, vilket minskar riskerna för skadliga effekter av sura sulfatjordar. Grundvattennivån varierar naturligt enligt årstid, temperatur och nederbörd. Byggandet orsakar förändringar i den dikade terrängen, men inga konsekvenser för grundvattenbildning eller upprinning bedöms uppstå.

Om kraftverkens fundament eller andra strukturer inom projektområdet rivs när verksamheten upphör, uppstår liknande konsekvenser som under byggnadsfasen. Att lämna strukturerna i terrängen efter verksamhetens avslutning orsakar inga konsekvenser för grundvattnet.

### **Alternativ ALT 1**

I alternativet är tre av kraftverken något närmare Pensalkangans grundvattenområde. Det närmaste kraftverket ligger cirka 500 meter från grundvattenområdets gräns, medan de övriga ligger över en kilometer därifrån. Avståndet från kraftverken till vattentäkten är som minst cirka två kilometer. Konsekvenserna under byggandet av kraftverken är likadana som i alternativ ALT0+.

Cirka 3,7 kilometer ny väg byggs. Konsekvenserna är desamma som i alternativ ALT0+.

### **16.3.4 Sammantagna konsekvenser**

Kraftverken och vägarna som utvärderas här ligger mellan de i driftvarande kraftverken i Storbötet 1-området och Pensalkangans grundvattenområde. På västra sidan av Storbötet 2 och Pensalkangan finns Mörknässkogens vindkraftsprojekt som startade sin verksamhet 2024. Alla fyra vindkraftverken ligger över 600 meter från grundvattenområdets gräns. Miljökonsekvensbeskrivningen för Vargitmossens vindkraftsprojektområde som omger Mörknässkogen har publicerats. De närmaste kraftverken ligger cirka 2 kilometer från de närmaste kraftverken i Storbötet 2-projektet. Det närmaste kraftverket på Vargitmossen ligger omkring 500 meter från grundvattenområdet och cirka 800 meter från vattentäkten. Enligt bedömningen har projektet inte några konsekvenser för klassificerade grundvattenområden eller vattentäkter.

Om projekten Storbötet 2 och Vargitmossen genomförs kommer grundvattenområdet nästan helt att omges av vindkraftverk. Detta påverkar inte grundvattenbildningen eller flödet och det finns ingen risk för grundvattenkvaliteten under normala förhållanden. Risken för olyckor ökar dock avsevärt på grund av antalet kraftverk. Även om vindkraftverken ligger på ett avstånd som är större än kraftverkets längd till grundvattenområdet, samlar Pensalkangan enligt beskrivningen vatten från sin omgivning, det vill säga även från utanför grundvattenområdet. Vattentäkten samlar sannolikt mest vatten från sydöst och söder om grundvattenområdet och berget vid Rävholstret fungerar som vattendelare. Flödesriktningarna för det lokala grundvattnet i närheten av kraftverken är okända, och därmed kan risken att, vid exempelvis en större oljeskada, föroreningar kan nå grundvattenområdet eller vattentäkten inte uteslutas.

### **16.3.5 Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser**

Åtgärder för att minska skador fokuserar främst på att förhindra grundvattenförorening under byggnadsfasen. Maskiner ska underhållas noggrant för att undvika läckage av bränsle eller hydraulikolja till marken. Bränslepåfyllning sker på platser med tät botten. Bränslebehållare som temporärt förvaras i området ska ha dubbla väggar eller vara utrustade med en behållare med kapacitet motsvarande tankens innehåll. Växtbaserade biooljor kan prioriteras för hydraulikoljan. För att hindra bränsle eller olja från arbetsmaskiner att nå grundvattnet ska absorptionsmaterial och verktyg för första hjälp finnas till hands. Arbetarna bör instrueras att arbeta förebyggande för att minimera olycksrisker och begränsa eventuella skador.

Hydraulik-, smörj- och kyloljor som används i vindkraftverk och transformatorer kan tekniskt hindras från att rinna ut i marken och därefter i grundvattnet. Exempel på sådana tekniska lösningar är dubbla väggar eller styrning av eventuella läckor till uppsamlingsbehållare utformade för att samla upp överflödsolja.

Vid massutbyte på väg- och lyftområden används endast rena jord- och stenmaterial. Förekomsten av artesiskt grundvatten på byggplatser bör undersökas innan byggandet påbörjas.

Skador från sura sulfatjordar kan minskas med lämpliga arbetsmetoder, särskilt vid hantering av schakt- och dräneringsvatten samt deponerade jordmassor. Miljöministeriets publikation "Nationell guide för sura sulfatjordar vid byggprojekt" (Autiola et al., 2022) bör utnyttjas vid planering av åtgärder för att minimera eventuella skador.

### 16.3.6 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

Projektområdet innehåller inga klassificerade grundvattenområden, och det finns ingen känd användning av grundvatten. Objektets känslighet är liten. Projektet har ingen påverkan på användningen av grundvatten, men byggarbetet kan orsaka tillfällig grumling av lokalt grundvatten inom projektområdet. Sammanfattningsvis bedöms projektets konsekvensers betydelse för grundvattnet vara små negativa (Tabell 16-4, Tabell 16-5).

Tabell 16-4. Sammandrag av konsekvenserna för grundvattnet.

|                                    | ALT 0                                                                                                                                   | ALT 0+                                                                                                                                                                         | ALT 1                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Influensområdets känslighet</b> | <b>Liten</b><br>Det finns inga klassificerade grundvattenområden på projektområdet och inte heller någon känd användning av grundvatten |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                               |
| <b>Förändringens storlek</b>       | <b>Ingen förändring</b>                                                                                                                 | <b>Liten negativ</b><br>Projektet orsakar endast små byggtida förändringar som påverkar grundvattnet.                                                                          | <b>Liten negativ</b><br>Projektet orsakar endast små byggtida förändringar som påverkar grundvattnet.                                                                         |
| <b>Konsekvensernas betydelse</b>   | <b>Ingen förändring</b>                                                                                                                 | <b>Liten negativ</b><br>Projektet har ingen påverkan på användningen av grundvatten, men byggarbetet kan orsaka tillfällig grumling av lokalt grundvatten inom projektområdet. | <b>Liten negativ</b><br>Projektet har ingen påverkan på användningen av grundvatten, men byggarbetet kan orsaka tillfällig grumling av lokalt grundvatten inom projektområdet |

Tabell 16-5. Sammandrag av konsekvensernas betydelse.

|                         | Mycket stor negativ förändring                                                    | Stor negativ förändring                                                           | Måttlig negativ förändring                                                        | Liten negativ förändring                                                           | Ingen förändring                                                                    | Positiv förändring                                                                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |  |  |  |  |  |  |
| Liten känslighet        |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   | <b>ALTO+</b><br><b>ALT1</b>                                                        |                                                                                     |                                                                                     |
| Måttlig känslighet      |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Stor känslighet         |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Mycket stor känslighet  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ                                                          | Betydande negativ                                                                 | Måttlig negativ                                                                   | Liten negativ                                                                      | Neutral                                                                             | Positiv                                                                             |



## 17 Ytvatten och fiskbestånd

### 17.1 Beskrivning av nuläget

Projektområdet ligger inom huvudavrinningsområdet för Bottenhavets kust (84) och Munsala ås avrinningsområden (FI1-84.01.044 och FI1-84.01.043, 4:e delningsnivå). Uppsamlingsdiket Salmdiket gränsar till nordvästra delen av projektområdet. Områdets ytvatten flödar genom åkerdiken på norra sidan av projektområdet till Munsala å och vidare till havet vid Söderfjärden (vattendrag Monäsviken) cirka 15 km nordväst (Bild 17-1). Från projektområdet kant till Munsala å är det cirka 4,5 km längs de olika diken. Det finns inga sjöar eller större vattendrag i projektområdet och i naturutredningen som genomfördes sommaren 2024 identifierades inga vattentyper som skyddas enligt vatten- eller naturskyddslagen (bäckar, källor eller översilningsytor).

Majoriteten av projektområdet är dikat (Bild 17-2). Inga översvåmningsshotsområden har identifierats i området. Små kärrfördjupningar på bergsområdena har inte dikats ut (beskrivs i kapitel 18).

Munsala ås avrinningsområde ligger främst inom Nykarleby stad och delvis inom Vörå och Kauhava. Munsala å är en liten torvmarkså med ett avrinningsområde på cirka 119 km<sup>2</sup>. Munsala ås ekologiska tillstånd är dåligt (Syke 2024). Avrinningsområdet har sura sulfatjordar och ån belastas dessutom av jord- och skogsbruk samt avloppsvatten från glesbebyggelse och pälsdjursuppfödning. Monäsviken tillhör Bottenvikens kustvatten och vikens ekologiska tillstånd är tillfredsställande. Viken belastas i huvudsak av samma saker som Munsala å (dränering av sura sulfatjordar, pälsdjursuppfödning, jordbruk). Totalfosforhalten i Monäsvikens vatten är cirka 17 µg/l och totalkvävehalten cirka 350 µg/l. Det finns inga aktuella vattenkvalitetsdata för Munsala å. Ån har försurats på grund av markens tidigare dränering.

Eftersom det inte finns några större vattendrag än diken i projektområdet, finns det troligen bara mindre mängder fisk, sannolikt vissa mört- och abborrfiskar. Munsala å muddrades i början av 1980-talet, varefter ån har försurats, och för närvarande kan till exempel vandringsiken inte fortplanta sig i ån. Det finns ingen detaljerad information om fiske eller fiskbestånd i Munsala å (Nyttjande- och vårdplan för Norra Kust-Österbottens fiskeområde 2021).

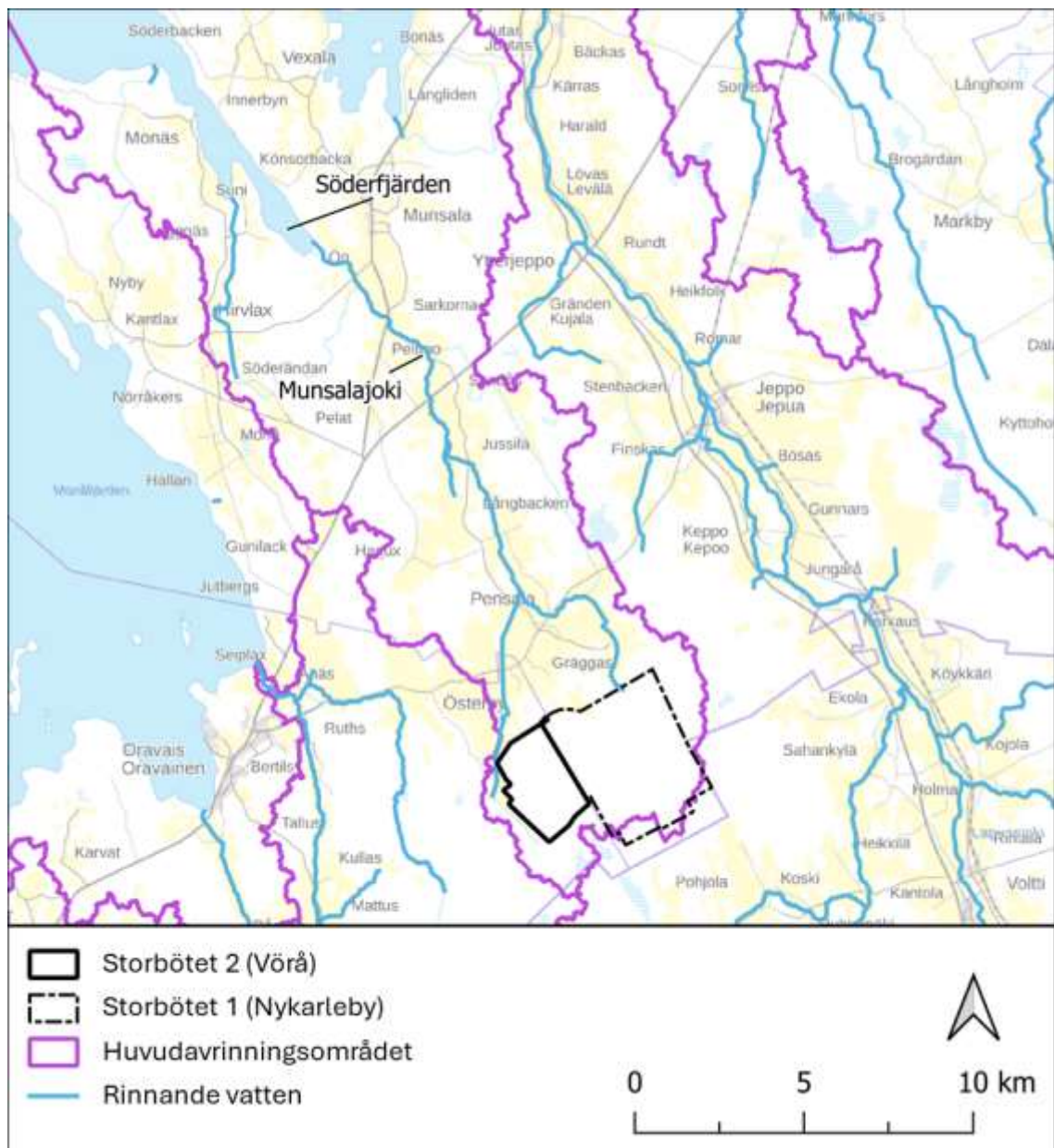


Bild 17-1. Projektområdet (Storbötet 2 i Vörå, Storbötet 1 i Nykarleby) samt huvudavrinningsområdenas gränser (se också Bild 17-2). Båda områdena ligger på Munsala ås avrinningsområde och vattnet rinner ut i Söderfjärden via Munsala å. Kartmaterial @Lantmäteriverket.

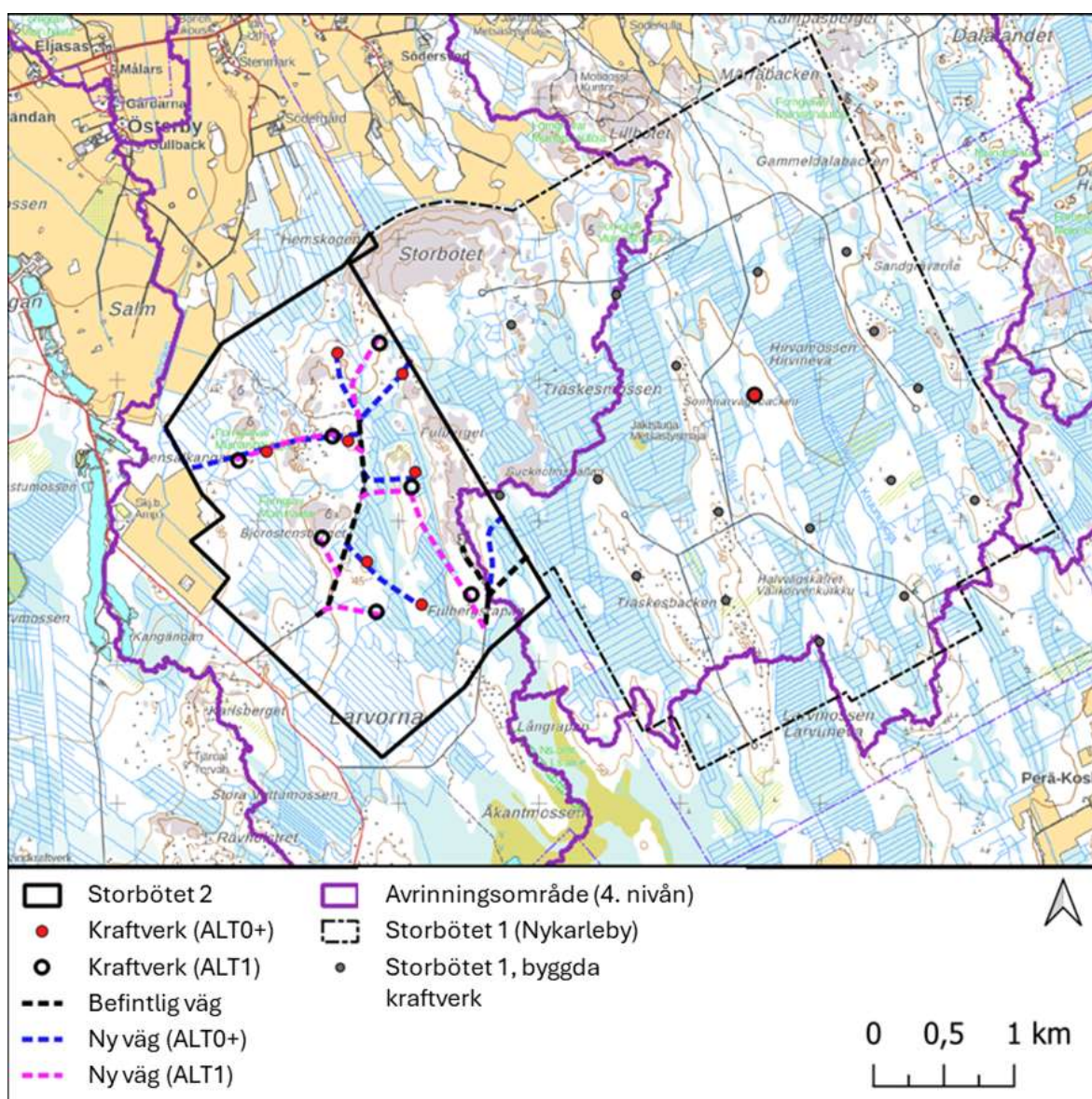


Bild 17-2. Dikena på Storbötet 2 (till vänster) och Storbötet 1 (till höger). Det violetta strecket utgör avrinningsområdets gränser (nivå 4). Vattnet på området flödar norrut mot Munsala å (Bild 17-1). De svarta och röda cirklarna är kraftverken som är med i MKB-förfarandet (7 i Vörå och 1 i Nykarleby) och de grå cirklarna de existerande kraftverken i Nykarleby. Kartmaterial @Lantmäteriverket.

## 17.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

### 17.2.1 Identifierade konsekvenser

Konsekvenserna för ytvatten är främst koncentrerade till byggfasen för vindkraftverken och den tillhörande infrastrukturen (vägar och lyftplatser). Markarbetena på byggplatserna exponerar marken för erosion. De frigjorda partiklarna transporteras med regnvattnet och rinnande vatten och kan förorsaka grumling samt ansamling av jordmaterial på botten av närliggande vattendrag. Konsekvenserna är i huvudsak kortvariga och begränsade till sin omfattning. Om byggarbetena förutsätter omfattande dränering i form av diken kan konsekvenserna speciellt på torvmark vara långvarigare. Byggandet av vindkraftverk och vägar förändrar också områdets hydrologi något genom skogsavverkning, dränering och markbeläggning. Vid byggandet av en ny väg kan korsandet av rinnande vatten utgöra hinder för vattenlevande organismer.

Under byggandet kan olyckor med arbetsmaskiner och transportutrustningar leda till bränsleutsläpp på marken och potentiellt vidare till vattendragen. Risker och konsekvenserna av kemikalie- eller oljeläckage från vindkraftverk beaktas närmare i bedömningen av projektets miljörisker (se kapitel 24).

Konsekvenserna av vindkraftsbyggandet på fiskbeståndet är i grunden små och beror av samma mekanismer som presenterades tidigare för ytvatten. Byggandet koncentreras utanför vattenområdena och åtgärder som påverkar vattenflöden eller vattenkvalitet i större grad ingår inte. Konsekvenser för fiskbestånden kan främst orsakas under byggandet av nya vägsträckningar om byggandet sker på vattenområden som har betydelse för fiskbeståndet (t.ex. konstruktion av vägtrummor). Konsekvenserna beror främst på att halterna av partiklar ökar och vattnet grumlas och är kortvariga och begränsade i omfattning. Under byggandet kan buller också störa fiskarna.

Vindkraftverkens normala drift påverkar inte ytvattnen eller fiskbestånden. Vid olyckor kan olja från växellådan eller hydraulolja i vindkraftverk läcka ut i terrängen och till vattendragen, men risken och mängden är låg.

### 17.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

Vid bedömning av konsekvenserna för ytvatten används bilder och kartmaterial från Lantmäteriverket samt publikationer och öppna data från miljöförvaltningen. Dessutom nyttjas observationer gjorda i samband med projektets naturutredningar. Områdets fiskerelaterade och fiskemässiga värde och information utreds med beaktande av hur omfattande konsekvenserna förväntas vara, till exempel genom att utnyttja tidigare utförda undersökningar samt information från fiskeriorganisationer i området och myndighetsregister.

Vid bedömning av konsekvenserna för ytvatten och fiskbestånd granskas särskilt hur projektets byggnadsverksamhet är placerad och hur omfattande den är i förhållande till vattendragen. Vid bedömning av konsekvensernas betydelse används Imperia-metoden och resultaten presenteras som verbal expertbedömning. Vid bedömningen av konsekvenserna föreslås vid behov åtgärder för att mildra dessa.



### 17.2.3 Osäkerhetsfaktorer

Inga väsentliga osäkerhetsfaktorer har identifierats. Fiskbestånden i diken på och nära projektområdet är dock inte kända.

### 17.2.4 Kriterierna för betydande konsekvenser

I tabellerna (Tabell 17-1 och Tabell 17-2) presenteras kriterierna för att fastställa känsligheten hos vattendragen inom influensområdet samt storleken, riktningen och omfattningen av förändringar orsakade av projektet och deras tidsmässiga varaktighet. Genom att kombinera vattendragens känslighet med konsekvenserna storlek och omfattning erhålls en bedömning av konsekvenserna betydelse för ytvatten.

Tabell 17-1. Kriterierna för att bestämma influensområdets vattendrags känslighet

| Känslighet         | Lagstiftningsstyrning och samhällelig betydelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Mottaglighet för förändringar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor</b> | <p>Inom influensområdet finns platser skyddade enligt lag eller EU-direktiv (t.ex. Natura 2000-område, annat skyddsområde eller naturtyp enligt vattenlagen).</p> <p>Inom påverkat område finns hotade eller särskilt viktiga skyddade arter.</p> <p>Åtgärder har vidtagits för restaurering av vattendraget under flera år.</p> <p>Internationellt eller mycket stort nationellt rekreationsvärde.</p> <p>Många strandinvånare (permanent och/eller fritidsboende).</p> <p>Betydande vattentäkt för hushållsvatten eller utmärkt råvatten för industrin.</p> | <p>Ekologisk eller kemisk status försämras även med mycket liten ytterligare belastning.</p> <p>Vattendragets känslighet för ökande belastning är mycket stor, t.ex. mycket lågt flöde, mycket dåliga utspädningsförhållanden.</p> <p>Vattenlevande organismer och fiskar är mycket känsliga för förändringar i vattenkvaliteten.</p> <p>Ekosystem som återhämtar sig mycket långsamt.</p> |
| <b>Stor</b>        | <p>Inom influensområdet finns platser skyddade enligt lag eller EU-direktiv (t.ex. Natura 2000-område, annat skyddsområde eller naturtyp enligt vattenlagen).</p> <p>Inom påverkat område finns skyddade arter</p> <p>Åtgärder har vidtagits för restaurering av vattendraget.</p> <p>Nationellt rekreationsvärde.</p> <p>Många strandinvånare (permanent och/eller fritidsboende).</p> <p>Vattentäkt för hushållsvatten eller bra råvatten för industrin.</p>                                                                                                | <p>Ekologisk eller kemisk status försämras även med liten ytterligare belastning.</p> <p>Vattendragets känslighet för ökande belastning är stor, t.ex. mycket lågt flöde, mycket dåliga utspädningsförhållanden.</p> <p>Vattenlevande organismer och fiskar är känsliga för förändringar i vattenkvaliteten.</p> <p>Ekosystem som återhämtar sig långsamt.</p>                             |
| <b>Måttlig</b>     | <p>Regionalt eller stort lokalt rekreationsvärde.</p> <p>Några strandinvånare (permanent och/eller fritidsboende).</p> <p>Vattentäkt för råvatten</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Ekologisk eller kemisk status försämras med måttlig ytterligare belastning.</p> <p>Vattendragets känslighet för ökande belastning är måttlig, t.ex. måttligt flöde, utspädningsförhållanden.</p>                                                                                                                                                                                        |

| Känslighet   | Lagstiftningsstyrning och samhällelig betydelse                                                                                                                                | Mottaglighet för förändringar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                | Vattenlevande organismer och fiskar är någorlunda tåliga för förändringar i vattenkvaliteten.<br><br>Ekosystem som återhämtar sig någorlunda snabbt.                                                                                                                                                                                         |
| <b>Liten</b> | Inom området finns inga naturskyddade platser eller skyddade arter. Lokalt rekreativvärde. Få eller inga strandinvånare (permanent och/eller fritidsboende). Ingen vattentäkt. | Ekologisk eller kemisk status försämras först med stor ytterligare belastning.<br><br>Vattendragets känslighet för ökande belastning är liten, t.ex. stort flöde, goda utspädningsförhållanden.<br><br>Vattenlevande organismer och fiskar är mycket tåliga för förändringar i vattenkvaliteten.<br><br>Ekosystem som återhämtar sig snabbt. |

Tabell 17-2. Kriterier för att bestämma konsekvensernas omfattning (styrka, riktning, omfattning, tid) för vattendrag och fisk.

| Ändringens storlek         | Styrka, riktning och regional omfattning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Tidsmässig varaktighet                                 |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor negativ</b> | Verksamheten orsakar mycket stora negativa förändringar i vattenkvalitet, vattenlevande organismer, bottenförhållanden, strömmar, flöde eller vattennivå, eller utsläpp i vattenområden.<br><br>Eutrofieringsnivån ökar och den ekologiska eller kemiska klassificeringen försämras mycket kraftigt.<br><br>Förändringar riktas mot flera nyckelarters populationer och försvagar dem<br><br>Förändringen försämrar mycket tydligt eller förstör arter och naturtyper så att deras nationella eller regionala representativitet minskar.<br><br>Badvatten blir otjänliga för bad.<br><br>Projektet påverkar fiskbestånd negativt som är viktiga för fiske. | Förändringen är permanent och icke-återhämtande.       |
| <b>Stor negativ</b>        | Verksamheten orsakar stora negativa förändringar i vattenkvalitet, vattenlevande organismer, bottenförhållanden, strömmar, flöde eller vattennivå, eller utsläpp i vattenområden.<br><br>Klar ökning av eutrofieringsnivån och klar försämring av den ekologiska eller kemiska klassificeringen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Förändringen är långvarig eller långsamt återhämtande. |



| Ändringens storlek      | Styrka, riktning och regional omfattning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Tidsmässig varaktighet                                                                 |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <p>Förändringar riktas mot vissa nyckelarters populationer och försvagar dem.</p> <p>Förändringen förenklar den naturliga miljön regionalt eller försämrar den lokala representativiteten av flera naturtyper.</p> <p>Kvaliteten på badvatten försämras mycket. Projektet påverkar fiskbestånd negativt som är viktiga för fiske.</p>                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                        |
| <b>Måttlig negativ</b>  | <p>Verksamheten orsakar måttliga negativa förändringar i vattenkvalitet, vattenlevande organismer, bottenförhållanden, strömmar, flöde eller vattennivå, eller utsläpp i vattenområden.</p> <p>Ökning av eutrofieringsnivån och försvagning av den ekologiska eller kemiska kvaliteten.</p> <p>Förändring av den naturliga miljön medan ekosystemen bevaras.</p> <p>Kvaliteten på badvatten försämras.</p> <p>Projektet påverkar fiskbestånd något negativt som är viktiga för fiske.</p>                                                                    | Förändringen är ganska kortvarig och måttligt snabbt återhämtande.                     |
| <b>Liten negativ</b>    | <p>Verksamheten orsakar små negativa förändringar i vattenkvalitet, vattenlevande organismer, bottenförhållanden, strömmar, flöde eller vattennivå, eller utsläpp i vattenområden.</p> <p>Eutrofieringsnivån ökar något och den ekologiska eller kemiska kvaliteten försämras något</p> <p>Inga förändringar i växtlighet, naturtyper eller ekologiska processer, eller eventuella förändringar återhämtas omedelbart.</p> <p>Ingen försämring i kvaliteten på badvattnet.</p> <p>Projektet påverkar fiskbestånd lite negativt som är viktiga för fiske.</p> | Förändringen är kortvarig och snabbt återhämtande.                                     |
| <b>Ingen förändring</b> | <p>Verksamheten har ingen påverkan på vattenområden.</p> <p>Inga betydande förändringar i växtlighet, naturtyper eller ekologiska processer, eller eventuella förändringar återhämtas omedelbart.</p> <p>Projektet påverkar inte fiskbestånd som är viktiga för fiske.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ingen förändring eller förändringen är mycket kortvarig och återhämtar sig omedelbart. |

| Ändringens storlek | Styrka, riktning och regional omfattning                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Tidsmässig varaktighet     |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Positiv            | <p>Verksamheten minskar vattenpåverkan eller vattenbelastningen.</p> <p>Eutrofieringsnivån sjunker och den ekologiska eller kemiska kvalitén förbättras.</p> <p>Positiva förändringar i ekosystemens funktion.</p> <p>Kvaliteten på badvattnet förbättras.</p> <p>Projektet förbättrar fiskbestånd som är viktiga för fiske.</p> | Förändringen är långvarig. |

## 17.3 Konsekvensbedömningen

### 17.3.1 Projektet genomförs inte (ALT0)

Om projektet inte genomförs, kommer ingen påverkan från byggandet av vindkraftverk att riktas mot ytvatten. Området förblir i sitt nuvarande tillstånd, främst i skogsbruk.

### 17.3.2 Konsekvenser under drift

#### Alternativ ALT 0+ och ALT 1

Byggandet av vindkraftverk medför vissa permanenta hydrologiska konsekvenser, eftersom fundamenten, arbetsområdena, den interna elöverföringen, kraftstationen samt de nya och förbättrade vägarna påverkar hydrologin eftersom den belagda (grus)ytans område ökar och vegetationen avlägsnas. Mindre förändringar förorsakas eventuellt också i dikningen vid kraftverken och vägarna, men konsekvenserna för vattenflödena och flödesriktningarna i diken bedöms vara små. Skillnaderna mellan projekialternativen är mycket små och inte betydande och orsakas endast av ALT1-alternativets något större kraftverks behov av utrymme och därmed större markanvändning. Skillnaderna mellan väg- och kraftverksplaceringarna är små och konsekvenserna skiljer sig i praktiken inte.

Under normal drift uppstår inga konsekvenser. Vid olyckor (till exempel om ett vindkraftverk skulle falla) kan oljeutsläpp från vindkraftverk orsaka skadliga konsekvenser för närliggande ytvatten. Eftersom de planerade vindkraftverken inte är belägna nära små vattendrag kan spridningen av kemikalier som läcker ut till miljön i sådana fall troligen begränsas innan de sprids långt, vilket gör att konsekvenserna förblir lokala. Även fordon på projektområdet kan i händelse av läckage släppa ut bränsle och oljor till ytvatten. Kemiska miljörisker under drift som riktas mot ytvatten bedöms närmare i kapitel 24.

De permanenta hydrologiska konsekvenserna är små jämfört med områdets totala yta och känsligheten är låg, eftersom det endast finns diken på området och avståndet till närmaste större och mer känsliga ytvatten är relativt långt, vilket gör att konsekvensernas betydelse under drift är mycket liten för båda alternativen.

### 17.3.3 Konsekvenser under byggnad och avveckling

#### Alternativ ALT 0+ och ALT 1

Byggandet av vindkraftverk och den infrastruktur som krävs för kraftverken (arbetsområden, intern elöverföring och kraftstation samt nya och förbättrade vägar) samt avlägsnandet av skog och växtlighet på grund av detta medför en viss partikelbelastning för ytvattnen inom projektområdet, vilket i detta fall betyder diken. Partikulärt material kan orsaka förslamning av diken och tillfällig grumling av ytvattnen, och tillsammans med partiklarna kan näringsämnen som förorsakar eutrofiering av de mottagande vattendragen, organiskt material som påverkar syreförhållandena samt eventuella skadliga ämnen i marken transporteras. Enligt tillgängliga data förekommer det inte skadliga ämnen i marken på projektområdet. Konsekvenserna uppstår under byggfasen och minskar när vindkraftverken är färdiga. På torvmark (torv i markens ytskikt förekommer ställvis på projektområdet) kan konsekvenserna av eventuella nya dikningar vara långvarigare och sträcka sig längre bort och motsvarar konsekvenserna av den dränering som utförts på området i samband med skogsbruket. Konsekvenserna riktas dock närmast mot projektområdets diken och kan möjligen nå åkerdiken på områdets nordvästra sida i liten omfattning. Det enda potentiellt värdefulla vattendraget på området, ett dike som återtagit drag av naturlig bäck (se kapitel 18, biotop nummer 11) ligger så långt från kraftverken och närmaste väg som eventuellt bör förbättras att konsekvenserna av byggnadsarbetet bedöms vara små.

Skillnaden mellan alternativen då det gäller konsekvenserna för ytvattnen som förorsakas av byggnadsverksamheten är små och inte betydande. I alternativ ALT1 är marken som blir under kraftverken och därmed mängden avlägsnad växtlighet något större, men nya vägar byggs något mindre än i alternativ ALT0+. I båda alternativen har man vid placeringen av kraftverken och de nya vägarna strävat till att ta i beaktande bland annat behovet av ny dränering.

Konsekvenserna beräknas inte i praktiken nå Munsala å eller Monäsviken på grund av avståndet, och projektet försämrar därför inte åns eller havsvikens tillstånd eller hindrar uppnåendet av målen för vattenskyddet.

Nästan hela projektområdet och alla områden dit byggåtgärder riktas är belägna i områden med liten eller mycket liten sannolikhet för sura sulfatjordar, på högre marknivå, och risken för att sur avrinning ska uppstå anses vara mycket liten. Eftersom bedömningen baserar sig på sannolikhetsmodellering bör förhållandena på byggplatserna vid behov utredas närmare innan arbetet påbörjas.

Nedmontering av fundamenten för kraftverken och strukturer för intern elöverföring på projektområdet orsakar liknande men något mindre konsekvenser som under byggfasen. Att lämna kvar byggnader i terrängen efter verksamhetens avslutning har inga konsekvenser för ytvatten eller fiskbestånd.

### 17.3.4 Sammantagna konsekvenser

När det gäller ytvatten bedöms det inte uppstå betydande sammantagna konsekvenser med andra projekt. Projektets konsekvenser för ytvatten är kopplade till byggfasen och riktas nästan uteslutande mot diken inom projektområdet samt eventuellt i liten omfattning mot åkerdiken på områdets norra sida. Endast i det osannolika fallet att byggåtgärder vid Vargitmossen skulle inträffa precis samtidigt som byggandet av Storböten 2-projektet, kan det uppstå något mer tillfällig grumling i diken på norra sidan av området. Sammantagna konsekvenser kan främst uppstå med eventuella jord- och skogsbruksaktiviteter som riktar sig mot samma områden. Inga sammantagna konsekvenser uppstår under driftfasen.

### 17.3.5 Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser

Skadliga konsekvenser för ytvatten förebyggs främst genom att placera kraftverken och vägarna så att så få vattendrag, i det här fallet diken, som möjligt behöver korsas, vilket minimerar både hydrologiska konsekvenser och konsekvenser för vattenlevande organismer. De flesta negativa konsekvenserna orsakas av partikelbelastning under byggarbetet och dessa konsekvenser kan minskas och kontrolleras genom att följa reglerna för god praxis på byggarbetsplatser samt genom att om möjligt utföra byggandet under perioder med låga vattenflöden. Om platsen är känslig för erosion kan transport av partiklar till vattendragen också minskas med erosionsskydd samt genom att samla upp dagvatten och kontrollera infiltrationen i terrängen. Vid behov kan dagvatten ledas till terrängen genom partikelsamlade sedimenteringsbassänger.

Vägtrummor vid korsningar av vattendrag bör dimensioneras tillräckligt för att förhindra uppdämning, och vid valet och byggandet av trummor bör fiskars och andra vattenorganismers rörlighet beaktas. Risker för bränsleutsläpp förebyggs genom att arbeta med iakttagande av tillbörlig försiktighet och underhålla maskinerna korrekt. Läckage av olja från vindkraftverk och transformatorstationer till marken och vidare till ytvatten kan tekniskt förhindras. Endast rena jord- och bergmaterial används vid byggandet av väg- och lyftområden. Om betydande risk för sur avrinning förekommer bör förhållandena på byggplatserna vid behov utredas närmare innan arbetet påbörjas.

### 17.3.6 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

Skillnaderna mellan projekialternativen är mycket små och beror på det något större markbehovet för de större kraftverken. Båda projekialternativen medför mindre negativa konsekvenser för ytvattnen som riktar sig mot diken inom projektområdet och i dess omedelbara närhet. Konsekvenserna är kopplade till byggfasen och är övergående. Vindkraftverken har praktiskt taget inga konsekvenser för ytvattnen under drift.

Projektets sammantagna konsekvenser för ytvatten visas i tabellerna nedan (Tabell 17-3, Tabell 17-4). Influensområdets känslighet bedöms vara liten, konsekvensernas storlek är små negativa, och betydelsen av konsekvenserna för båda alternativen bedöms vara små negativa. Konsekvenser uppstår under byggandet och nedmonteringen.

Tabell 17-3. *Sammandrag av konsekvenserna för ytvatten och fisk.*

|                                    | ALT 0                                                                                                                                                                                                                                   | ALT 0+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ALT 1 |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Influensområdets känslighet</b> | <b>Liten</b><br>Känsligheten är liten, eftersom det endast finns diken på projektområdet och avståndet till närmaste större och mer känsliga ytvatten är långt. Fiskbeståndet består sannolikt av icke-känsliga mört- och abborrfiskar. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |
| <b>Förändringens storlek</b>       | <b>Ingen förändring</b>                                                                                                                                                                                                                 | <b>Liten negativ</b><br>Båda projektalternativen medför små negativa konsekvenser för ytvattnen som riktar sig mot diken inom projektområdet och i dess omedelbara närhet. Konsekvenserna är kopplade till byggfasen och är främst övergående. Vindkraftverken har praktiskt taget inga konsekvenser för ytvattnen under drift. |       |
| <b>Konsekvensernas betydelse</b>   | <b>Ingen förändring</b>                                                                                                                                                                                                                 | <b>Liten negativ</b><br>Influensområdets känslighet bedöms vara liten, konsekvensernas storlek är små negativa, och betydelsen av konsekvenserna för båda alternativen bedöms vara små negativa. Konsekvenser uppstår främst under byggandet och nedmonteringen.                                                                |       |

Tabell 17-4. *Sammanfattning av konsekvensernas betydelse*

|                         | Mycket stor negativ förändring | Stor negativ förändring | Måttlig negativ förändring | Liten negativ förändring | Ingen förändring | Positiv förändring |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|--------------------|
| Liten känslighet        |                                |                         |                            | ALT0+<br>ALT1            |                  |                    |
| Måttlig känslighet      |                                |                         |                            |                          |                  |                    |
| Stor känslighet         |                                |                         |                            |                          |                  |                    |
| Mycket stor känslighet  |                                |                         |                            |                          |                  |                    |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ       | Betydande negativ       | Måttlig negativ            | Liten negativ            | Neutral          | Positiv            |

## 18 Växtlighet och naturtyper

### 18.1 Beskrivning av nuläget

#### Naturmiljöns allmänna drag

Projektområdet är beläget i de centrala och norra delarna av landskapet Österbotten i den mellanboreala skogsregionen Österbotten-Kajanaland samt på moss- och myr-områdena i Österbotten. I den mellanboreala skogsregionen förekommer tall mer än gran, och andelen lövträd utgör omkring en femtedel av skogen. Mellanboreala skogar finns huvudsakligen i Uleåborgsregionen samt i Torneå och Kemi, södra Lapplands kustområde, Norra Karelen, de norra delarna av Mellersta Österbotten samt i vissa områden i Mellersta Finland och norra delarna av landskapet Södra Österbotten.

I kustområdena i Österbotten påverkas växtligheten betydligt av landhöjningen, vilket gör att växtligheten utvecklas kontinuerligt. Landhöjningen påverkar skogar upp till 20 m över havsnivå (Airaksinen & Karttunen 2001). Koncentriska högmossar är ofta helt utvecklade 18–25 m över havsnivå (Kontula & Raunio 2018b). I Storböten är höjden över havet dock minst 24 m och mest över 30 m (MML höjdmodell), så landhöjningen påverkar inte längre områdets växtlighet.

Terrängen i projektområdet är främst dikad torvmark, åsar och bergsområden. Projektområdets skogar är mestadels blandskogar, men det finns även barrskogar och glest växande klippskogar. Skogarna är i huvudsak jämnåriga odlingsbestånd med liten mängd murken ved i stora delar av området. Gamla och naturliga skogar finns främst i klippskogar. Blandskogar i nära naturligt tillstånd kan också hittas i mindre områden. Majoriteten av områdets torvmarker är dikade, men några små myrar har undvikit dikning. Norr om projektområdet finns jordbruksområden (Corine 2018, Bild 18-1). De 17 redan byggda kraftverken på Storböten 1-området har där omvandlat miljön i mer byggd riktning.

#### Anmärkningsvärda naturobjekt

Enligt Skogscentralens inventeringar finns det inga sådana livsmiljöer som är särskilt viktiga för den biologiska mångfalden som avses i skogslagen (1093/1996) kapitel 3 § 10 på Storböten 2-området. Den närmaste sådana livsmiljön (glest trädbevuxen torvmark) ligger på Träskesmossen inom Storböten 1 (Tabell 18-1).

I samband med projektet genomfördes en kartläggning av växtlighet och biotoper (Bilaga 22) den 26-28 augusti 2024 under två dagar. Under fältinventeringarna fokuserade man på att lokalisera platser som är betydande för naturens mångfald, och dessa inriktades baserat på bakgrundsinformation på potentiellt värdefulla områden. Kartläggningen fokuserade på Storböten 2-området eftersom det ena kraftverket i Nykarleby ligger mitt i ett vindkraftsområde som redo är i drift och det i dess närhet inte finns hotade biotoper eller hotade eller annan värdefull växtlighet. På hela området hittades 18 nationellt hotade biotoper och 20 nationellt nära hotade biotoper (Bild 18-3, Tabell 18-4).

Bedömningen av biotopernas hotstatus har gjorts separat för hela Finland samt för södra och norra Finland. Den mellanboreala skogsregionen, där projektområdet ligger, ingår i hotklassificeringen för södra Finland. På grund av detta anges två hotklasser för biotoperna i tabellen: en nationell och en enligt klassificeringen för södra Finland. Alla nationellt hotade och nära hotade naturtyper som finns på området är även regionalt hotade eller nära hotade. Regionalt hotade naturtyper hittades på 28 områden och nära hotade på tio områden.



### Hotad och annars värdefull flora

Information om hotade arter erhöles från Finlands Artdatacenter (Laji.fi, 19.2.2024 och 18.4.2024). I databasen fanns det inga observationer av anmärkningsvärda arter (hotade, nära hotade och skyddade arter samt arter enligt bilaga IV i EU:s naturdirektiv) på Storbötet 2-området. De närmaste observationerna av anmärkningsvärda arter ligger på Storbötet 1-området cirka 300 meter från gränsen till Storbötet 2 (vanlig nattlummer, *Lycopodium clavatum subsp. clavatum*) och 1,2 km nordväst om området (revlummer, *Spinulum annotinum*). Båda arterna tillhör bilaga V i EU:s naturdirektiv (djur- och växtarter eller artgrupper som anses viktiga av gemenskapen, vars utnyttjande kan kräva utnyttjandereglering eftersom de inte får äventyra artens bevarandestatus). Inga andra hotade eller på annat sätt värdefulla arter har observerats inom en radie av 2 kilometer från projektområdet. Inte heller vid kartläggningen av växtlighet och biotoper år 2024 observerades några anmärkningsvärda växtarter.

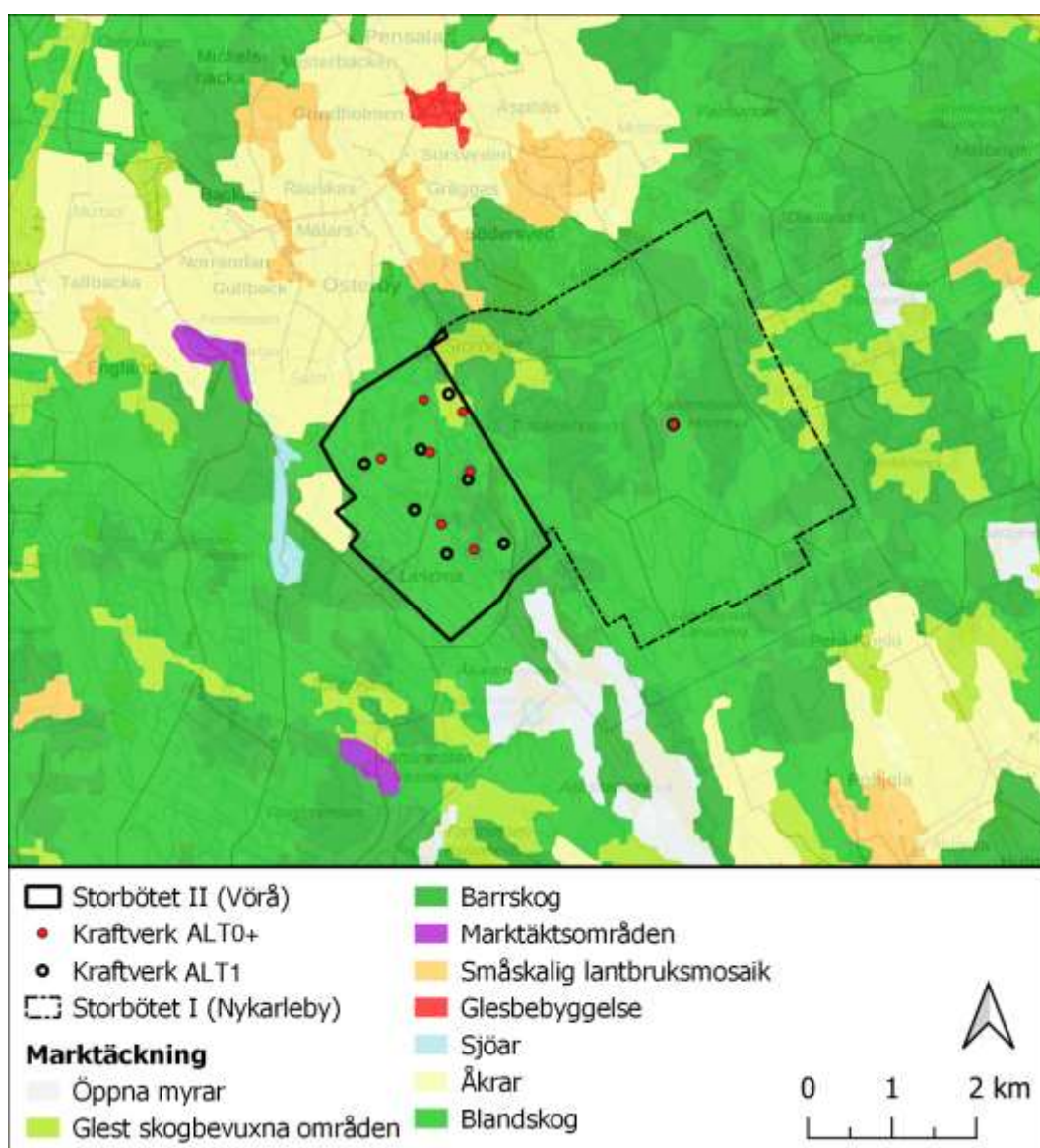


Bild 18-1. Marktäckningen på projektets område och i dess närhet (Corine 2018, 25 ha). De svarta och röda cirkelarna är kraftverken som är med i MKB-förfarandet (7 i Vörå och 1 i Nykarleby). Kartmaterial @Lantmäteriverket.

Tabell 18-1. Speciellt viktiga biotoper på området och i dess närhet enligt Skogscentralen (Skogscentralen 2023).

| Typ                        | Läge                                                                                              | Areal (ha)    |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Glest trädbevuxen torvmark | Träskesmossen, på Storbötet 1-området i Nykarleby, avstånd till närmaste kraftverk mindre än 1 km | 2,129 + 0,752 |
| Klipp/stenjord             | Träskesbacken, på Storbötet 1-området i Nykarleby, avstånd till närmaste kraftverk mindre än 2 km | 0,079         |
| Bäck                       | Råddan, sydost om området, avstånd till närmaste kraftverk mindre än 3 km                         | 0,622 + 0,315 |

## 18.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

### 18.2.1 Identifierade konsekvenser

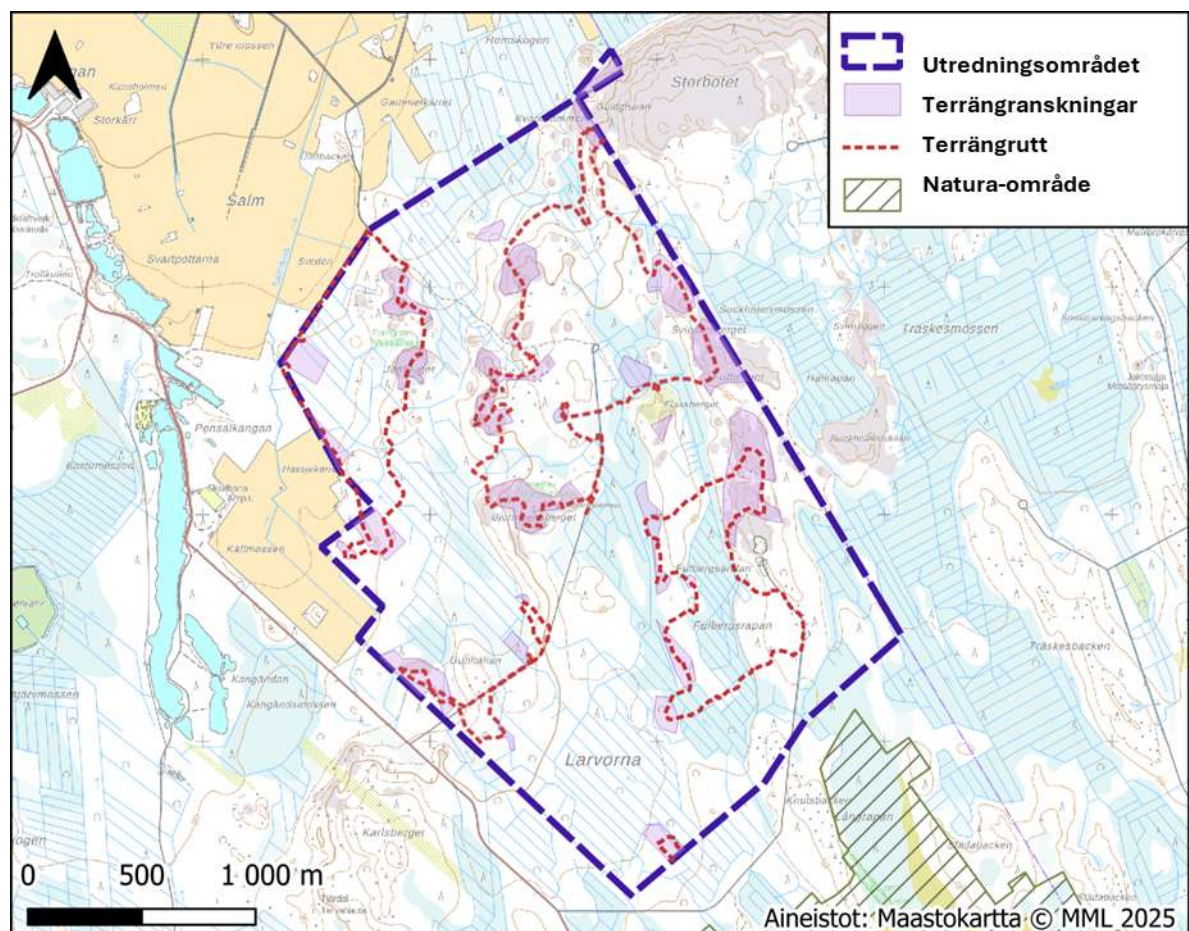
Konsekvenserna för vegetationen och biotoperna uppstår då växttäcket tas bort vid byggandet av fundamenten för vindkraftverken, underhållsvägarna och övriga strukturer, samt av eventuella förändringar som påverkar vattenhushållningen. Konsekvenserna uppstår i början av byggandet vid borttagning av yttjord och beläggning av ytorna. Diken som grävs för dränering av vägar och andra områden kan dessutom ändra ytvattenflödets riktning. Vindkraftverkens höjd bedöms inte ha några betydande konsekvenser för växtligheten och biotoperna, eftersom det bebyggda områdets utsträckning är ungefär likadan.

Ökningen av de öppna områdena fragmenterar och ökar kanteffekterna i skogsområden. Kanteffekter kan påverka den biologiska mångfalden positivt eller negativt beroende på miljön och den organismgrupp som studeras. Vissa arters antal kan minska men den kan också leda till att en art flyttar från närheten av kanten till en annan plats. Å andra sidan är miljöerna vid kanten ofta mer varierande, omfattande både öppna och mer slutna miljöer, vilket kan öka vissa arters täthet eller möjliggöra att nya arter kommer till området. Kanteffekternas intensitet varierar mellan olika miljötyper. På naturligt öppna områden, såsom klippor och myrar med lite skog, är kanteffekterna relativt små, medan kanteffekterna på täckta områden kan sträcka sig flera tiotals meter. I skogsmiljö sträcker sig kanteffekterna vanligtvis 2–3 trädhöjder, dvs. cirka 50–80 meter in i skogen. På täckta och hydrologiskt känsligare platser kan kanteffekterna sträcka sig upp till 100–150 meter (Ylisirniö et al. 2016).

### 18.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

Som utgångsmaterial för naturundersökningarna användes bl.a. information från Artdatatentret (19.2.2024 och 18.4.2024), flygfotografier och kartmaterial från Lantmäteriet, VMI-data (data från den nationella skogsinventeringen) samt data från Forststyrelsen och Skogscentralen.

Kartläggningen av växtlighet och biotoper genomfördes under fältsäsongen 2024 (26.-28.8.2024, cirka 20 timmar). Fältarbetena riktades mot platser valda utifrån utgångsmaterialet som ansågs viktiga för naturmiljön. Kraftverket på Nykarlebys sida utelämnades från kartläggningen eftersom det ligger mitt i ett existerande vindkraftsområde och det enligt källdata inte finns några beaktansvärda biotoper eller växtlighet i dess närhet. Undersökningen kartlagde om det finns biotoper på projektområdet som skyddas enligt naturvårdslagen (9/2023), biotoper som skyddas enligt vattenlagen (27.5.2011/587) samt hotade biotoper. Definitionen av biotoper som förekommer på projektområdet och bedömningen av deras hotstatus baserades på delarna 1 och 2 av publikationen "Finlands naturtypers hotstatus 2018" (Kontula och Raunio 2018). Det finns inga avgränsade områden på projektområdet av särskild betydelse för biodiversiteten enligt § 10 i kapitel 3 i skogslagen (20.12.2013/1085) såsom kartlagda av Skogscentralen. Kartläggningsplatserna och rutterna presenteras på bilden nedan (Bild 18-2). Värdefulla och anmärkningsvärda platser enligt kartläggningen dokumenterades och markerades på kartorna i rapporten om kartläggningen av växtlighet och biotoper (Bilaga 22).



*Bild 18-2. De kartlagda områdena och rutterna. Kraftverket på Nykarleby sida granskades på basen av källdata.*

Projektets konsekvenser för växtligheten och naturvärdena bedömdes som en expertanalys baserat på resultaten från kartläggningen av växtlighet och biotoper samt källmaterialet. Vid bedömningen av konsekvensernas betydelse användes Imperia-



projektets konsekvensbedömningsmetod (Marttunen et al. 2015). SYKE:s nya riktlinjer för naturundersökningar (Mäkelä & Salo 2023) beaktades vid bedömningen av naturkonsekvenserna. Bedömningen fokuserade särskilt på platser som är värdefulla för den biologiska mångfalden och arternas skyddsvärde. Konsekvenserna av vindkraftsprojektet på skogens struktur granskades på landskaps- och närmiljönivå. En central del av bedömningen är om vindkraftsprojektet väsentligt förändrar skogens struktur och myrarnas funktion jämfört med nuläget och de förändringar som är förknippade med nuvarande användning.

Resultaten från naturundersökningarna beaktas i projektets planering för att minimera skadan på växtligheten och naturen. Om särskilda naturvärden upptäcks vid kraftverksområdet föreslår man att kraftverket flyttas till en plats med mindre naturvärde. Konsekvenserna under byggandet och driften av projektet bedömdes separat för värdefulla platser.

### 18.2.3 Osäkerhetsfaktorer

Tidpunkten för kartläggningen var lämplig för att kartlägga växtlighet och biotoper i området. Tiden som användes för kartläggningen var tillräcklig för att täcka de viktiga områdena. Det är alltid möjligt att individuella växtarter inte upptäcks, men utgående från biotoperna och områdets allmänna drag kan naturvärdena bestämmas med tillräcklig noggrannhet.

### 18.2.4 Kriterier för bedömning av konsekvensernas betydelse

Konsekvensernas betydelse bedömdes med hjälp av IMEPERIA-metoden (Marttunen et al. 2015) som ett förhållande mellan områdets känslighet (Tabell 18-2) och förändringens storlek (Tabell 18-3). Kriterierna för känslighet beaktar nivån av naturligt tillstånd i området, förekomsten av skyddade, hotade och nära hotade biotoper och arter enligt lagen samt förmågan att tåla förändringar och återhämtningsförmåga. Vid bedömningen av förändringens storlek beaktades förändringens reversibilitet samt det direkta influensområdet och, beroende på biotop, kanteffektens yta. Konsekvensernas betydelse bedömdes på basen av känsligheten och förändringens storlek (Tabell 18-6). Konsekvensernas betydelse bedömdes först för varje biotop och växtförekomst och slutligen som en helhet för projektområdet.

*Tabell 18-2. Kriterierna för att bestämma områdets känslighet*

| Känslighet         | Lagstiftningsstyrning och samhällelig betydelse                                                                                                                                                                                                              | Mottaglighet för förändringar                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor</b> | På platsen finns flera naturtyper som skyddas enligt naturvårdslagen och/eller vattenlagen. Det finns flera hotade naturtyper (EN, CR, VU nationellt eller regionalt). Platsen hyser flera fridlysta eller hotade växtarter enligt bedömningen av hotstatus. | Fridlysta eller hotade växtarter eller livsmiljöer är mycket känsliga för förändringar i miljön. Området är helt i naturligt tillstånd utan mänsklig påverkan. Det finns inget motsvarande ersättande område tillgängligt eller skyddbart. |
| <b>Stor</b>        | Platsen har naturtyper som skyddas enligt naturvårdslagen och/eller vattenlagen. Det finns hotade naturtyper (EN, CR, VU nationellt eller regionalt). Platsen hyser fridlysta eller hotade växtarter enligt bedömningen av hotstatus.                        | Fridlysta eller hotade växtarter eller livsmiljöer är känsliga för förändringar i miljön. Området är mestadels i naturligt tillstånd och mestadels utan mänsklig påverkan.                                                                 |

|                |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Måttlig</b> | Det finns nära hotade (NT) naturtyper eller växtarter. Platsen har livsmiljöer av särskild vikt enligt skogslagen. Det finns växtarter som bedöms vara regionalt hotade. | Fridlysta eller hotade växtarter eller livsmiljöer är ganska känsliga för förändringar. Området är delvis i naturligt tillstånd och delvis utan mänsklig påverkan. Det finns inget motsvarande ersättande område lokalt tillgängligt eller skyddbart. |
| <b>Liten</b>   | Det finns arter eller naturtyper som bedöms som livskraftiga vid bedömning av hotstatus (LC). Det finns så kallad vanlig natur.                                          | Växtarter eller livsmiljöer är inte särskilt känsliga för förändringar. Området är inte i naturligt tillstånd och mänsklig påverkan är tydlig och synlig.                                                                                             |

Tabell 18-3. Kriterier för att bestämma konsekvensernas omfattning (styrka, riktning, omfattning, tid) för växtlighet och biotoper.

| Förändringens storlek      | Styrka, riktning, regional omfattning och tidsmässig varaktighet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor negativ</b> | Projektets negativa konsekvenser är mycket stora för betydelsefulla biotoper och/eller växtarter, deras livsmiljöer eller gynnsamma bevarandestatus. Växtlivet förändras mycket tydligt. Projektet försämrar eller fragmenterar betydelsefulla arters livsmiljöer mycket tydligt eller förstör dem helt. Lokalt förstörs eller försvagas över 80 % av området. Konsekvensen är mycket långvarig och irreversibel eller mycket långsamt reversibel. |
| <b>Stor negativ</b>        | Projektets negativa konsekvenser är stora för betydelsefulla biotoper och/eller växtarter, deras livsmiljöer eller gynnsamma bevarandestatus. Växtlivet förändras tydligt. Projektet försämrar eller fragmenterar betydelsefulla arters livsmiljöer tydligt eller förstör en ganska stor del av dem. Lokalt förstörs eller försvagas 40–80 % av området. Konsekvensen är långvarig och långsamt reversibel.                                        |
| <b>Måttlig negativ</b>     | Projektet har måttliga negativa konsekvenser på betydelsefulla biotoper och/eller växtarter, deras livsmiljöer eller gynnsamma bevarandestatus. Betydelsefulla arters livsmiljö försämras eller fragmenteras delvis eller förstörs delvis. Lokalt förstörs eller försvagas 10–40 % av området. Konsekvensen varar från ett år till flera år. Konsekvensen är reversibel.                                                                           |
| <b>Liten negativ</b>       | Projektets negativa konsekvenser riktas mot vanliga växtarter, deras livsmiljöer eller gynnsamma bevarandestatus. Livsmiljön fragmenteras endast lite. Lokalt förstörs eller försvagas mindre än 10 % av området. Konsekvensen är kortvarig och snabbt reversibel.                                                                                                                                                                                 |
| <b>Ingen förändring</b>    | Inga konsekvenser för växtlighet eller biotoper.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Positiv</b>             | Projektet har positiva konsekvenser på betydelsefulla växtarter, deras livsmiljöer eller gynnsamma bevarandestatus. Betydelsefulla arters livsmiljö förbättras. Den hotade naturtypens bevarandegrad förbättras.                                                                                                                                                                                                                                   |

### 18.3 Konsekvensbedömningen

I båda alternativen förbättras cirka 2,3 km (ALT0+) och 3,2 km (ALT1) vägar och nya vägar på 4,3 km (ALT0+) och 3,7 km (ALT1) byggs. Dessutom byggs en kraftstation i den befintliga kraftledningskorridoren.

I båda alternativen finns det åtta kraftverk, varav ett ligger inom Storbötet-I-området. I alternativ ALT0+ har kraftverken giltiga bygglov. I alternativ ALT1 är kraftverkens maxhöjd högre och kraftverkens och vägarnas lägen skiljer sig från alternativ ALT0+. I båda alternativen monteras kraftverken i huvudsak från element av samma storlek, vilket innebär att lyftområdet förblir detsamma, och kraftverkens höjd bedöms inte ha betydande konsekvenser för växtligheten och biotoperna.

Ett kraftverk kräver ett till två hektar stort omgivande område som röjs för fundament och lyftområde. Detta område ligger högst 100 meter från kraftverksplatsen. Randeffekterna granskas på 150 meters avstånd från vägarna och 250 meters avstånd från kraftverksplatserna, eftersom kanteffekterna i de allra känsligaste biotoperna kan sträcka sig upp till 150 meters avstånd. För varje biotop som berörs av detta avstånd bedöms hur känslig denna är för kanteffekter och från vilket avstånd kanteffekten börjar. Biotopernas kanter avstånd till kraftverket bestämdes från kraftverkets placeringspunkt till den närmaste kanten av biotopen.

### 18.3.1 Projektet genomförs inte (ALT0)

Om projektet inte genomförs kommer inga negativa konsekvenser att riktas mot växtligheten och biotoperna, förutom normala skogsbruksåtgärder.

### 18.3.2 Konsekvenser under drift

#### **Alternativ ALT 0+**

Konsekvenserna på växtligheten och biotoperna uppstår under byggfasen. När verksamheten börjar orsakas inga nya konsekvenser. Kanteffekter som uppstår under byggfasen fortsätter hela driftstiden, men de behandlas i samband med byggandet i kapitel 18.2.1.

Det finns redan flera skogsvägar på projektområdet, så förbättringen av vägförbindelserna bedöms inte ha någon väsentlig betydelse för tillgängligheten i området, och därigenom ökningen av mänsklig aktivitet i området. Underhållsvägarna kan fungera som spridningsvägar för främmande arter, inklusive skadliga främmande arter som sprids till naturmiljön genom trafiken.

#### **Alternativ ALT 1**

Driftkonsekvenserna motsvarar konsekvenserna i alternativ ALT0+.

### 18.3.1 Konsekvenser under byggnad och avveckling

Byggandet av infrastrukturen som krävs för vindkraftverk (arbetsområden, intern elöverföring och kraftstation samt nya och förbättrade vägar) påverkar regionens växtlighet och biotoper. De största konsekvenserna orsakas av förlusten av växtlighet från kraftverksplatserna och vägarna, fragmentering av skogsområden och ökning av kanteffekter.

Efter nedmonteringen av vindkraftverk återhämtar byggplatsernas växtlighet sig delvis. En del av byggområdena förblir permanent öppna områden där växtligheten är mycket gles. Sådana permanenta konsekvenser påverkar underhållsvägar och kraftverksplatser som grundas med hjälp av externa jordmassor. Återhämtningen av växtligheten till ursprungligt tillstånd kan ta tiotals år, trädens återhämtning till och med över hundra år. Konsekvensens storlek beror på hur omfattande och kraftfullt kraftverksplatserna och underhållsvägarna behandlas.



## Alternativ ALT 0+

I alternativ ALT0+ byggs 4,9 km nya vägar vilket innebär att minst 5,8, hektar skog avlägsnas. Under ett kraftverks lyftområde försvinner 1-2 hektar skog och under kraftstationerna 0,5-1 hektar. Sammanlagt försvinner alltså cirka 14,3–22,8 ha skog.

I alternativ ALT0+ påverkas 17 av 38 biotoper (Tabell 18-4, Bild 18-3). Av dessa bedömdes konsekvenserna som mycket betydande för ett område och betydande för tre. Måttliga konsekvenser bedömdes uppstå för tre biotoper. Majoriteten av konsekvenserna utgörs av mindre kanteffekter.

Kraftverket som planeras på Nykarlebysidan ligger cirka 1,5 km från beståndet av vanlig nattlumner och cirka 900 meter från Träskesmossens och Träskesbackens naturtyper och byggandet medför inga konsekvenser för dessa.

Under byggnadsskedet uppkommer direkta konsekvenser för fem biotoper (Tabell 18-4, Bild 18-3):

- **Starr- och riskärr, område 30:** En hotad och mikroklimatiskt känslig biotop; känslighet stor. Kraftverksplats 4 är belägen cirka 12 m från objektet. Dessutom passerar vägen dess sydöstra kant och fortsätter till den avverkade delen av myren söderut. Hela objektet försvinner under fundamentet vid kraftverksplatsen, vattenhushållningen förändras permanent och hela beståndet hamnar under kanteffektszonen av den nya vägen med en buffert på 80 meter, vilket innebär att förändringen är mycket stor och negativ. **Konsekvensen är mycket stor negativ.**
- **Mogen barrträdsdominerad frisk moskog, område 33:** En övervakningsvärd och regionalt hotad biotops måttliga förekomst; känslighet stor. Kraftverksplats 4 ligger i kantområdet. 80 % av objektet försvinner under fundamentet vid kraftverksplatsen och vägen. Den resterande delen försämras av kanteffekten med en buffert på 50 meter, vilket innebär att förändringen är mycket stor och negativ. **Konsekvensen är stor negativ.**
- **Mogen barrträdsdominerad frisk moskog, område 35:** En övervakningsvärd och regionalt hotad biotops goda förekomst; känslighet stor. Känsligheten ökas av platsens begränsade område och särskilt av dess smalhet som byggandet förvärrar. Kraftverksplats 7 är belägen cirka 40 m från objektet. Cirka 40 % ligger under kraftverket och vägen och nästan hela figuren försämras av kanteffekten, vilket innebär att förändringen är stor. **Konsekvensen är stor och negativ.**
- **Mogen torr myr, område 23:** En hotad biotops måttliga förekomst; känslighet stor. Ligger ovanför den förbättrade vägen i sydost, avstånd högst 3 m. Träden beräknas avverkas från området där vägen och jordkabeln dras på ungefär hälften av området. Kanteffekten ökar på hela området på grund av vägförbättringen. Förändringen är stor. **Konsekvensen är stor negativ.**
- **Mogen barrträdsdominerad frisk moskog, område 1:** En nära hotad och regionalt hotad biotops måttliga förekomst; känslighet måttlig. Smalt objekt, men redan nu en omfattande kanteffekt vid åkerkanten. Den planerade vägen går genom det smala nordliga området, där cirka 10 % blirt under vägkonstruktion och cirka 30 % försämras av kanteffekt med en buffert på 50 meter, vilket innebär att förändringen är måttlig. **Konsekvensen är liten negativ.**

Dessutom uppstår i alternativ ALT0+ under byggfasen kanteffekter på 13 biotoper:

- **Starrkärr, riskärr, område 16:** En hotad biotops måttliga förekomst, ung skog, känslighet måttlig. Vägen går 3,7 meter på nordsidan. Förändringen är måttlig och konsekvensen måttlig negativ.
- **Ört- och fräkenkärr, område 22:** En hotad biotops svagt representativa förekomst; känslighet måttlig. Kraftverksplats 3 ligger cirka 106 m öster om objektet. Maximalt måttlig förändring från kant- och ytvattenkonsekvenser, eftersom skogsbruket har gjort skogen ganska liten och det övre avrinningsområdet, där kraftverket är placerat, är inte särskilt stort. Konsekvensen är måttlig negativ.
- **Mogen barrträdsdominerad lundartad moskog, område 11:** En nära hotad biotops måttliga förekomst; känslighet måttlig. Området ligger på vägen som ska förbättras kant i nordväst, avstånd högst 10 m. Också ett naturligt återhämtat dike i nordväst-sydostlig riktning med drag av hotade bäckar i barrskog, men det ligger över 80 m från vägen. Kanteffekterna på området ökar pga vägbygget och påverkar 11–19 % av området, förändringen måttlig. **Konsekvensen måttlig negativ.**
- **Moartad tallmyr, mokärr, område 32:** En hotad biotops måttliga förekomst, ung skog, känslighet måttlig. Vägen går 3,7 meter på nordsidan. Förändringen är måttlig och **konsekvensen måttlig negativ.**
- **Klippskog, område 12:** En nära hotad biotops måttliga förekomst; känslighet liten. Vägen går 15,8 meter på nordsidan. Förändringen och därmed **konsekvensen högst liten negativ.**
- **Riskärr, område 27:** En hotad biotops svagt representativa förekomst; känslighet måttlig. Kraftverksplats 4 ligger cirka 107 m sydost om objektet. Ingen betydande kanteffekt på grund av skogsbruket, träden är små och potentiella konsekvenser via ytvatten, förändringen liten. **Konsekvensen liten negativ.**
- **Klippskog, område 29:** En nära hotad biotops måttliga förekomst. Inte känslig för kanteffekt, känslighet liten. Kraftverksplats 4 ligger cirka 110 m sydost om objektet och kanteffekten ökar något på området, förändringen högst liten. **Konsekvensen högst liten negativ.**
- **Klippskog, område 20:** En nära hotad biotops goda förekomst; känslighet liten. Området ovanför den förbättrade vägen i väst, avstånd 41 m. Kanteffekt ökar med 0,3 %, både område och biotop är inte känsliga för detta, förändringen liten. **Konsekvensen liten negativ.**
- **Hundstarrmyr, område 19:** En hotad biotops måttliga förekomst; känslighet stor. Avstånd 168 m till kraftverk 1 orsakar en liten ökning av kantkonsekvens, förändringen liten. **Konsekvensen liten negativ.**
- **Mokärr, område 21:** En hotad biotops måttliga förekomst; känslighet stor. Avstånd 212 m till kraftverk 3 och 84 m till den nya vägen. Förändringen bedöms vara så liten att trots känslighet är **konsekvensen liten negativ.**
- **Mogen barrträdsdominerad frisk moskog, område 31:** En nära hotad och regionalt hotad biotops måttliga förekomst; känslighet måttlig. Kraftverksplats 1 orsakar en liten ökning av kanteffekt, förändringen liten. Konsekvensen liten negativ.
- **Moartad tallmyr, område 36:** En hotad biotops måttliga förekomst; känslighet för kanteffekt liten. Kraftverksplats 7 orsakar en liten ökning av kanteffekt, förändringen liten. **Konsekvensen liten negativ.**

## Alternativ ALT 1

I alternativ ALT1 byggs 4,3 km nya vägar vilket innebär att minst 5,1, hektar skog avlägsnas. Under ett kraftverks lyftområde försvinner 1-2 hektar skog och under kraftstationerna 0,5-1 hektar. Sammanlagt försvinner alltså cirka 13,6–22,1 ha skog.

I alternativ ALT1 påverkas 15 av totalt 38 biotoper (Tabell 18-4, Bild 18-3). Av dessa bedöms konsekvensen som betydande för tre och måttlig för tre. Majoriteten av konsekvenserna är mindre kanteffekter.

Platsen för och konsekvenserna av kraftverket i Nykarleby är likadana som för ALT0+.

Under byggnadsskedet uppkommer direkta konsekvenser för tre biotoper:

- **Måttligt representativ klippskog, område 28:** En nära hotad biotops måttliga förekomst, känslighet måttlig. Hela området hamnar under vindkraftverkets lyftområde, vilket innebär en mycket stor förändring. **Konsekvensen är betydande negativ.**
- **Mogen torr myr, område 23:** En hotad biotops måttliga förekomst; känslighet stor. Figuren ligger vid den förbättrade vägens kant i sydost, avstånd högst 3 m. Skog beräknas bli avverkat från området där vägen och markkabeln dras på högst hälften av området. Kanteffekten ökar på hela området på grund av vägförbättringen. Förändringen är stor. **Konsekvensen är betydande negativ.**
- **Väl representativ klippskog, område 20:** En nära hotad biotops goda förekomst, känslighet måttlig. Ungefär 10 % hamnar under vindkraftverkets lyftområde och kanteffekterna ökar något, vilket innebär en måttlig förändring. **Konsekvensen är måttlig negativ.**

Dessutom uppstår i alternativ ALT1 under byggfasen kanteffekter på 13 biotoper:

- **Mokärr, område 21:** En hotad biotops måttliga förekomst, känslighet stor. Avståndet från kraftverksplats 3 är 103 m, kanteffekten ökar för hela området, förändringen är stor. **Konsekvensen är betydande negativ.**
- **Mogen barrträdsdominerad lundartad moskog, område 11:** En nära hotad biotops måttliga förekomst; känslighet måttlig. Området ligger vid kanten av en väg som skall förbättras i nordväst, avstånd högst 10 m. Också ett naturligt återhämtat dike i nordvästlig-sydostlig riktning med drag av naturlig barrskogs-bäck. Det ligger över 80 m från den förbättrade vägen. Kanteffekten ökar på området och påverkar 11–19 % av området, vilket innebär en måttlig förändring. **Konsekvensen är måttlig negativ.**
- **Starrkärr, riskärr, område 16:** En hotad biotops måttliga förekomst, ung skog, känslighet måttlig. Vägen går 8,6 meter på nordsidan. Förändringen är liten och **konsekvensen är måttlig negativ.**
- **Mogen torr myr, område 25:** En hotad biotops måttliga förekomst; känslighet måttlig. Avståndet till kraftverksplats 1 är 110 m, förändringen är liten. **Konsekvensen är liten negativ.**
- **Klippskog, område 29:** En nära hotad biotops måttliga förekomst, känslighet liten. Avståndet till kraftverksplats 1 är 114 m, förändringen är liten. **Konsekvensen är liten negativ.**
- **Klippskog, område 12:** En nära hotad biotops måttliga förekomst; känslighet liten. Vägen går 15,8 meter på nordsidan, kanteffekt är högst liten. **Konsekvensen är högst liten negativ.**

- **Riskärr, område 27:** Kraftverksplats 4 ligger cirka 107 m sydost om objektet. Ingen betydande kanteffekt, skogsbruket har gjort träden små, men möjliga konsekvenser via ytvatten. Förändringen och därmed **konsekvensen är liten negativ**.
- **Måttligt representativ klippskog, område 8:** Känslighet för kanteffekt liten. Kraftverksplats 2 ligger cirka 125 m från objektet och dess underhållsväg 84 m. Förändringen är liten. **Konsekvensen är liten negativ**.
- **Ört- och fräkenkärr, område 22:** En hotad biotops svagt representativa förekomst; känslighet måttlig. Avståndet till kraftverksplats 3 är cirka 138 m från objektet och till vägen 94 m. Skogsbruket har gjort träden ganska små, men små möjliga konsekvenser via ytvatten. Ingen betydande kanteffekt. Förändringen och därmed **konsekvensen är liten negativ**.
- **Klippskog, område 20:** En nära hotad biotops goda förekomst; känslighet liten. Figuren vid en väg som skall förbättras i väst, avstånd 41 m. Kanteffekten ökar med 0,3 %, eftersom biotopen inte är känslig för detta är förändringen är liten. **Konsekvensen är liten negativ**.
- **Klippskog, område 12:** En nära hotad biotops måttliga förekomst; känslighet liten. Vägen går 15,8 meter på nordsidan. Kanteffekterna ökar, men biotopen är inte känslig för detta, högst liten förändring. Konsekvensen är högst liten negativ.
- **Hundstarrmyr, område 17:** En hotad biotops måttliga förekomst, känslighet måttlig. Avståndet till kraftverk 3 är 208 m. Liten förändring från kanteffekter, **konsekvensen är högst liten negativ**.

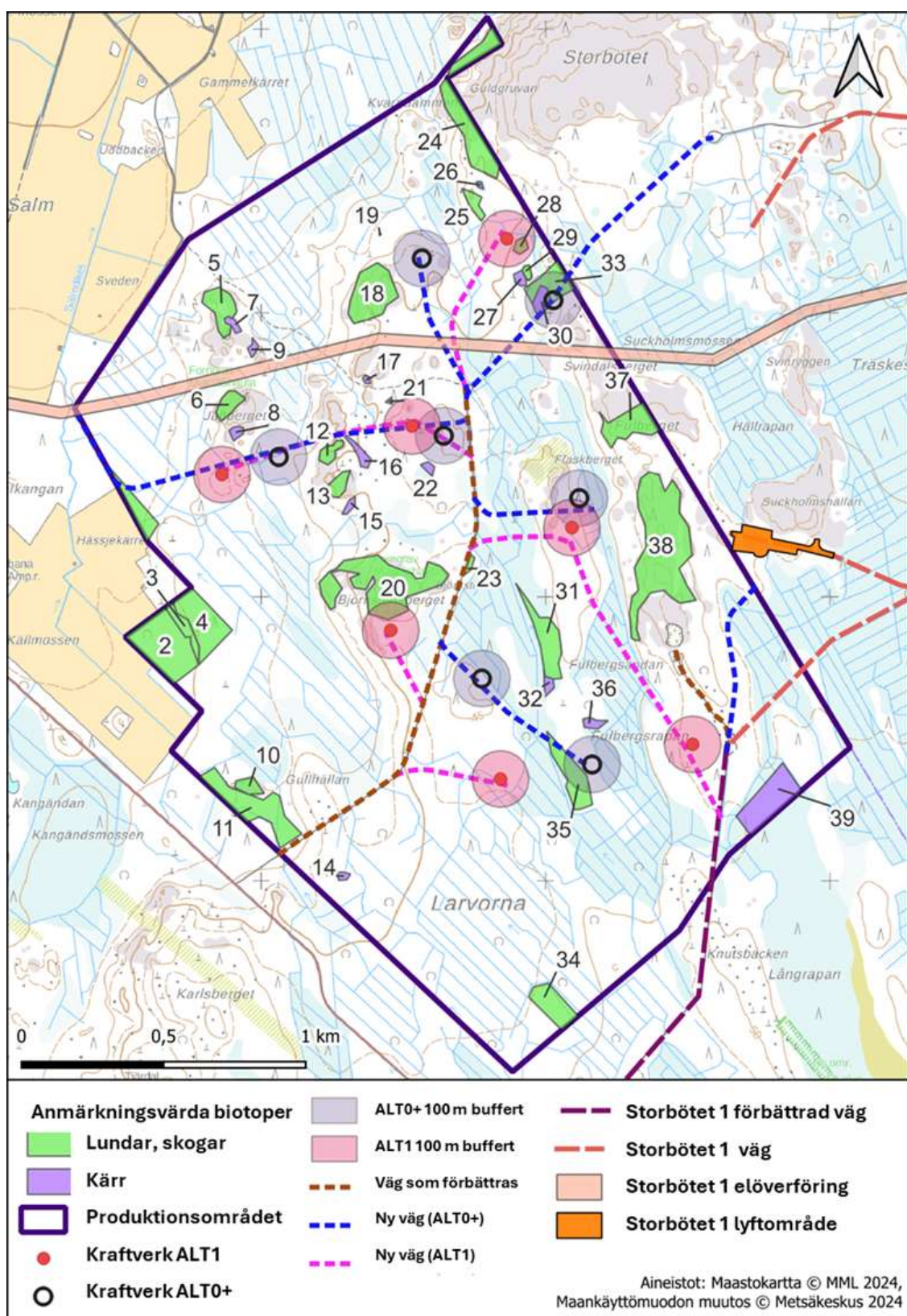


Bild 18-3. Biotoperna på området, ALT0+ ja ALT1 kraftverken och vägarna.

Tabell 18-4. Biotoperna på projektområdet, deras hotstatus, representativitet, avståndet till kraftverk och vägar, samt deras känslighet, förändringens storlek och konsekvensens betydelse i båda alternativen. Naturtyperna finns på kartan ovan. Projektområdet tillhör södra Finland i naturtypernas hotstatusbedömning. Använda förkortningar för hotstatus är: CR=akut hotad, EN=starkt hotad, VU=sårbar. Dessutom NT=nära hotad, LC=livskraftig och DD=otillräckligt känd. Representativitetsklasserna är utmärkt, bra, måttlig och svag.

| Nr | Naturtyp/biotop                                                | Hotklass (Nationell/Södra Finland) | Representativitet | Avstånd till närmaste väg/kraftverk om <150 m (väg) eller <250 m kraftverk) | Objektets känslighet, förändringens storlek och konsekvensens betydelse                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Mogen barrträdsdominerad frisk moskog                          | NT/VU                              | Måttlig           | Avstånd till ny väg i ALT0+ 0 m                                             | En nära hotad och regionalt hotad biotop i måttligt tillstånd men redan med kanteffekt vid åkerkanten; känslighet måttlig.<br><b>ALT0+</b> ny väg genom den smala norra delen, ca 10 % blir under vägen och ca 30 % försvagas pga kanteffekten, förändringens storlek måttlig.<br><b>Konsekvensens betydelse måttlig negativ.</b><br><b>ALT1 inga konsekvenser.</b> |
| 2  | Färsk mesotrof lund                                            | VU/VU                              | Måttlig           |                                                                             | Hotad biotops måttliga förekomst; känslighet måttlig.<br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3  | Mogen barrträdsdominerad lundartad moskog, färsk mesotrof lund | NT/NT,<br><br>VU/VU                | God               |                                                                             | En nära hotad och regionalt hotad biotop i måttligt tillstånd. Bra förekomst, stor känslighet.<br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser.</b>                                                                                                                                                                                                                          |



| Nr | Naturtyp/biotop                        | Hot-klass (Nationell/Södra Finland) | Represen-tativitet | Avstånd till närmaste väg/kraftverk om <150 m (väg) eller <250 m kraftverk)                                           | Objektets känslighet, förändringens storlek och konsekvensens betydelse                                                                                                                                                          |
|----|----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Mogen barr-trädsdominerad frisk moskog | NT/VU                               | God                |                                                                                                                       | En nära hotad och regionalt hotad biotop i måttligt tillstånd. Bra förekomst, stor känslighet.<br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser.</b>                                                                                       |
| 5  | Klippskogar, Momyr                     | NT/NT, VU/EN                        | Måttlig            |                                                                                                                       | En nära hotad och regionalt hotad biotop i måttligt tillstånd. Liten känslighet för kanteffekter.<br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser.</b>                                                                                    |
| 6  | Klippskogar                            | NT/NT                               | Måttlig            | Avstånd till ny väg 149 m och till nytt kraftverk 227 m i ALT0+, till nytt kraftverk i ALT1 188 m                     | En nära hotad biotop i måttligt tillstånd. Liten känslighet.<br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser</b> (>50 m från vägar och >150 m från kraftverk).                                                                            |
| 7  | Momyr                                  | VU/EN                               | Måttlig            |                                                                                                                       | En hotad biotop i måttligt tillstånd. Liten känslighet för kanteffekter<br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser.</b>                                                                                                              |
| 8  | Momyr                                  | VU/EN                               | Måttlig            | Avstånd till ny väg 70 m och till nytt kraftverk 149 m i ALT0+, till nytt kraftverk i ALT1 126 m och till ny väg 84 m | En hotad biotop i måttligt tillstånd. Liten känslighet för kanteffekter<br><b>ALT0+ inga konsekvenser.</b><br><b>ALT1</b> kraftverk 2 med serviceväg ökar kanteffekten något, liten förändring. <b>Liten negativ konsekvens.</b> |

| Nr | Naturtyp/biotop                                                        | Hotklass (Nationell/Södra Finland) | Representativitet | Avstånd till närmaste väg/kraftverk om <150 m (väg) eller <250 m kraftverk)                                           | Objektets känslighet, förändringens storlek och konsekvensens betydelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Momyr                                                                  | VU/EN                              | Måttlig           |                                                                                                                       | En hotad biotop i måttligt tillstånd. Måttlig känslighet.<br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10 | Klippskogar                                                            | NT/NT                              | Måttlig           |                                                                                                                       | En nära hotad biotop i måttligt tillstånd. Måttlig känslighet<br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 11 | Mogen barrträdsdominerad lundartad moskog, boreala bäckar och rännilar | NT/NT,<br><br>EN/VU                | Måttlig           | Avstånd till väg som förbättras 10 m                                                                                  | En hotad biotop i måttligt tillstånd. Måttlig känslighet. Innefattar också ett dike i nordväst-sydöstlig riktning som håller på att återgå till naturligt tillstånd och har drag av hotad bäck i barrskogszonen på >80 m från en väg som förbättras.<br><br>Kanteffekten ökar för 11–19 % av området då vägen förbättras.<br><b>Konsekvens måttlig negativ för ALT0+ och ALT1.</b> |
| 12 | Klippskogar                                                            | NT/NT                              | Måttlig           | Avstånd till ny väg 16 m och till nytt kraftverk 142 m i ALT0+, till nytt kraftverk i ALT1 247 m och till ny väg 19 m | En nära hotad biotop i måttligt tillstånd. Liten känslighet<br><br>Vägarna nära i norr. Förändringen och konsekvensen <b>liten negativ för båda alternativen.</b>                                                                                                                                                                                                                  |
| 13 | Klippskogar                                                            | NT/NT                              | Måttlig           | Avstånd till ny väg 128 m och till nytt kraftverk 197 m i                                                             | En nära hotad biotop i måttligt tillstånd. Liten känslighet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Nr | Naturtyp/biotop    | Hot-klass (Nationell/Södra Finland) | Represen-tativitet | Avstånd till närmaste väg/kraftverk om <150 m (väg) eller <250 m kraftverk)                                        | Objektets känslighet, förändringens storlek och konsekvensens betydelse                                                                                                                     |
|----|--------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                    |                                     |                    | ALT0+, till ny väg i ALT1 132 m                                                                                    | <b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser</b> (>50 m från vägar och >150 m från kraftverk).                                                                                                       |
| 14 | Riskärr            | EN/EN                               | Svag               |                                                                                                                    | En hotad biotop i måttligt tillstånd. Måttlig känslighet<br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser.</b>                                                                                        |
| 15 | Hundstarmyr        | EN/EN                               | Måttlig            |                                                                                                                    | En hotad biotop i måttligt tillstånd. Måttlig känslighet<br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser.</b>                                                                                        |
| 16 | Starrkärr, riskärr | VU/EN, EN/EN                        | Måttlig            | Avstånd till ny väg 4 m och till nytt kraftverk 242 m i ALT0+, till nytt kraftverk i ALT1 185m och till ny väg 9 m | En hotad biotop i måttligt tillstånd. Unga träd. Måttlig känslighet.<br>Vägarna nära i norr, kanteffekten ökar. Förändringen och konsekvensen <b>måttlig negativ för båda alternativen.</b> |
| 17 | Hundstarmyr        | EN/EN                               | Måttlig            | Avstånd till nytt kraftverk i ALT1 208 m                                                                           | En hotad biotop i måttligt tillstånd. Måttlig känslighet<br><b>ALT0+ inga konsekvenser. ALT1</b> kraftverk 3 ökar kanteffekten något, förändringen liten. <b>Konsekvens liten negativ.</b>  |
| 18 | Klippskogar        | NT/NT                               | God                | Avstånd till ny väg 89 m och till nytt kraftverk 124 m i ALT0                                                      | En nära hotad biotop i måttligt tillstånd. Liten känslighet<br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser</b> (>50 m från vägar)                                                                   |

| Nr | Naturtyp/biotop | Hot-klass (Nationell/Södra Finland) | Representativitet | Avstånd till närmaste väg/kraftverk om <150 m (väg) eller <250 m kraftverk)                | Objektets känslighet, förändringens storlek och konsekvensens betydelse                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |                                     |                   |                                                                                            | och >150 m från kraftverk).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 19 | Hundstarrmyr    | EN/EN                               | Måttlig           | Avstånd till nytt kraftverk 168 m i ALT0                                                   | En hotad biotop i måttligt tillstånd. Måttlig känslighet<br><b>ALT0+</b> kraftverk 1 ökar kanteffekten något, förändringen liten. <b>Konsekvensen liten negativ</b><br><b>ALT1 inga konsekvenser.</b>                                                                                                                                               |
| 20 | Klippskogar     | NT/NT                               | God               | Avstånd till väg som förbättras 41 m, till ny väg 51 m och till nytt kraftverk 38 m i ALT1 | En nära hotad biotop i gott tillstånd. Måttlig känslighet för kanteffekter<br><b>ALT0+</b> pga vägförbättring ökar kanteffekten på 0,3 %, yta. Förändring och <b>konsekvensen högst liten negativ.</b><br><b>ALT1</b> 10 % blir under kraftverk 4s lyftområde och kanteffekten ökar något. Måttlig förändring. <b>Konsekvensen Måttlig negativ.</b> |
| 21 | Mokärr          | EN/CR                               | Måttlig           | Avstånd till ny väg 84 m i ALT0+, till nytt kraftverk i ALT1 103 m och till ny väg 67 m    | En hotad biotop vars mikroklimat är känsligt i måttligt tillstånd. Stor känslighet.<br><b>ALT0+</b> ny väg, liten ökning i kanteffekt, så liten förändring att trots känsligheten är <b>konsekvensen liten negativ.</b><br><b>ALT1</b> kraftverk 3 ökar kanteffekten på hela området, små konsekvenser via ytvattnen, stor förändring.              |

| Nr | Naturtyp/biotop     | Hotklass (Nationell/Södra Finland) | Representativitet | Avstånd till närmaste väg/kraftverk om <150 m (väg) eller <250 m kraftverk)                                                                           | Objektets känslighet, förändringens storlek och konsekvensens betydelse                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|---------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                     |                                    |                   |                                                                                                                                                       | <b>Konsekvens betydande negativ.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 22 | Örtkärr, Fräkenkärr | VU/EN, EN/EN                       | Svag              | Avstånd till väg som förbättras 128 m, till ny väg 124 m och till nytt kraftverk 106 m i ALT0+, till nytt kraftverk i ALT1 138 m och till ny väg 94 m | En hotad biotop i svagt tillstånd. Måttlig känslighet.<br><b>ALT0+</b> kraftverk 3 förorsakar högst måttliga kant- och ytvatteneffekter. Förändring och konsekvens <b>måttlig negativ.</b><br><b>ALT1</b> kraftverk 3 små eventuella konsekvenser för ytvattnen. Förändring och <b>konsekvensen liten negativ.</b> |
| 23 | Mogen torr myr      | VU/EN                              | Måttlig           | Avstånd till väg om förbättras 3 m, i ALT1 till ny väg 22 m                                                                                           | En hotad biotop i måttligt tillstånd. Stor känslighet<br>Sydost om en väg som förbättras, högst hälften av området avskogas, Kanteffekten ökar på hela området. <b>Konsekvens betydande negativ i ALT0+ och ALT1.</b>                                                                                              |
| 24 | Klippskogar, mokärr | NT/NT, VU/EN                       | God               | Avstånd till kraftverk i ALT1 215 m                                                                                                                   | En nära hotad och en hotad biotop i gott tillstånd. Måttlig känslighet.<br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser (&gt;50 m från vägar och &gt;150 m från kraftverk).</b>                                                                                                                                             |
| 25 | Mogen torr myr      | VU/EN                              | Måttlig           | Avstånd till kraftverk i ALT0+ 246 m, i ALT1 till kraftverk                                                                                           | En hotad biotop i måttligt tillstånd. Måttlig känslighet.                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Nr | Naturtyp/biotop | Hot-klass (Nationell/Södra Finland) | Represen-tativitet | Avstånd till närmaste väg/kraftverk om <150 m (väg) eller <250 m kraftverk)                                       | Objektets känslighet, förändringens storlek och konsekvensens betydelse                                                                                                                       |
|----|-----------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |                                     |                    | 110 m, till ny väg 80 m                                                                                           | <b>ALT0+ inga konsekvenser. ALT1</b> små kanteffekter, liten förändring. <b>Konsekvens liten negativ.</b>                                                                                     |
| 26 | Mokärr          | VU/EN                               | Måttlig            | Avstånd till kraftverk i ALT1 192 m                                                                               | En hotad biotop i måttligt tillstånd. Liten känslighet för kanteffekter.<br><br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser (&gt;90 m från vägar och &gt;180 m från kraftverk).</b>                   |
| 27 | Riskärr         | EN/EN                               | Svag               | Avstånd till ny väg 98 m och till nytt kraftverk 107 m i ALT0+, till kraftverk i ALT1 123 m och till ny väg 108 m | En hotad biotop i svagt tillstånd. Måttlig känslighet<br><br>Ej randeffekter, eventuella ytvattenkonsekvenser i ALT0+. Förändring och <b>konsekvens högst liten negativ i ALT0+ och ALT1.</b> |
| 28 | Klippskogar     | NT/NT                               | Måttlig            | Avstånd till kraftverk 200 m i ALT0+, till kraftverk i ALT1 33 m och till ny väg 54 m                             | En nära hotad biotop i måttligt tillstånd. Måttlig känslighet<br><br><b>ALT0+ inga konsekvenser.</b><br><b>ALT1</b> hela området blir under kraftverk 1. <b>Konsekvens betydande negativ.</b> |
| 29 | Klippskogar     | NT/NT                               | Måttlig            | Avstånd till ny väg 102 m och till kraftverk 110 m i ALT0+, till kraftverk i ALT1 114m                            | En nära hotad biotop i måttligt tillstånd. Liten känslighet för kanteffekter.                                                                                                                 |



| Nr | Naturtyp/biotop                       | Hotklass (Nationell/Södra Finland) | Representativitet | Avstånd till närmaste väg/kraftverk om <150 m (väg) eller <250 m kraftverk)          | Objektets känslighet, förändringens storlek och konsekvensens betydelse                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                       |                                    |                   | och till ny väg 125 m                                                                | ALT0+ kraftverk 4 och ALT1 kraftverk 1 små öknings i kanteffekterna, Förändring och <b>konsekvens högst liten negativ ALT0+ och ALT1.</b>                                                                                                                                                                                                                       |
| 30 | Starrkärr, riskärr                    | VU/EN, EN/EN                       | God               | Avstånd till ny väg 0 m och till kraftverk 12 m i ALT0+, till kraftverk i ALT1 203 m | En hotad biotop vars mikroklimat är känsligt i gott tillstånd. Stor känslighet.<br><br><b>ALT0+</b> hela området blir under kraftverk 4 och vägen, Förändring och <b>konsekvens</b> mycket stor <b>negativ.</b><br><br><b>ALT1</b> kraftverk 1 små öknings i kanteffekterna. Så liten förändring att trots känsligheten <b>konsekvens endast liten negativ.</b> |
| 31 | Mogen barrträdsdominerad frisk moskog | NT/VU                              | Måttlig           | Avstånd till kraftverk i ALT0+ 221 m                                                 | En nära hotad och regionalt hotad biotop i måttligt tillstånd. Måttlig känslighet.<br><br><b>ALT0+</b> kraftverk 1 små öknings i kanteffekterna, liten förändring. <b>Konsekvens liten negativ</b><br><br><b>ALT1 inga konsekvenser.</b>                                                                                                                        |
| 32 | Moartad tallmyr, mokärr               | EN/CR, VU/EN                       | Måttlig           | Avstånd till kraftverk i ALT0+ 219 m, till ny väg 117 m                              | En hotad biotop i måttligt tillstånd. Måttlig känslighet<br><br><b>ALT0+</b> kraftverk 6 små öknings i kanteffekterna, liten                                                                                                                                                                                                                                    |

| Nr | Naturtyp/biotop                       | Hotklass (Nationell/Södra Finland) | Representativitet | Avstånd till närmaste väg/kraftverk om <150 m (väg) eller <250 m kraftverk)            | Objektets känslighet, förändringens storlek och konsekvensens betydelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                       |                                    |                   |                                                                                        | förändring. <b>Konsekvensen liten negativ. ALT1 inga konsekvenser.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 33 | Mogen barrträdsdominerad frisk moskog | NT/VU                              | Måttlig           | Avstånd till kraftverk i ALT0+ 0 m, till ny väg 0 m,<br><br>ALT1 till kraftverk 179 m  | En nära hotad och regionalt hotad biotop i måttligt tillstånd. Stor känslighet.<br><br><b>ALT0+</b> 80 % förintas under kraftverk 4 och vägen och resten försämrats av kanteffekten, förändringen mycket stor negativ. <b>Konsekvensen betydande negativ.</b><br><b>ALT1</b> kraftverk 1 små ökning i kanteffekterna. Så liten förändring att trots känsligheten <b>konsekvensen endast liten negativ.</b> |
| 34 | Mogen barrträdsdominerad frisk moskog | NT/VU                              | Måttlig           |                                                                                        | En nära hotad och regionalt hotad biotop i måttligt tillstånd. Måttlig känslighet.<br><br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 35 | Mogen barrträdsdominerad frisk moskog | NT/VU                              | God               | Avstånd till kraftverk i ALT0+ 40 m, till ny väg 0 m,<br><br>ALT1 till kraftverk 199 m | En nära hotad och regionalt hotad biotop i gott tillstånd. Stor känslighet.<br><br><b>ALT0+</b> cirka 40 % under kraftverk 7 och vägen och resten försämrats av kanteffekten, förändringen                                                                                                                                                                                                                 |

| Nr | Naturtyp/biotop       | Hotklass (Nationell/Södra Finland) | Representativitet | Avstånd till närmaste väg/kraftverk om <150 m (väg) eller <250 m kraftverk)                                        | Objektets känslighet, förändringens storlek och konsekvensens betydelse                                                                                                                                                      |
|----|-----------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       |                                    |                   |                                                                                                                    | <b>Konsekvens betydande negativ</b><br><b>ALT1 inga konsekvenser.</b>                                                                                                                                                        |
| 36 | Moartade tallmyrar    | VU/EN                              | Måttlig           | Avstånd till kraftverk i ALT0+ 127 m, till ny väg 104 m                                                            | En hotad biotop i måttligt tillstånd. Liten känslighet för kanteffekter.<br><br><b>ALT0+ kraftverk 7</b> små ökning i kanteffekterna. Liten förändring. <b>Konsekvensen liten negativ.</b><br><b>ALT1 inga konsekvenser.</b> |
| 37 | Klippskogar           | NT/NT                              | Måttlig           | Avstånd till kraftverk i ALT0+ 209 m                                                                               | En nära hotad biotop i måttligt tillstånd. Liten känslighet.<br><br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser (&gt;50 m från vägar och &gt;150 m från kraftverk).</b>                                                              |
| 38 | Klippskogar           | NT/NT                              | Måttlig           | Avstånd till väg som förbättras 129 m, till kraftverk i ALT0+ 204 m, till kraftverk i ALT1 243 m, till ny väg 45 m | En nära hotad biotop i måttligt tillstånd. Liten känslighet.<br><br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser (&gt;50 m från vägar och &gt;150 m från kraftverk).</b>                                                              |
| 39 | Återställd karg mosse |                                    |                   | Avstånd till ny väg i ALT1 54 m                                                                                    | Enligt ortobilderna mosse/tallmyr; känslighet för kanteffekter liten.<br><br><b>ALT0+ och ALT1 inga konsekvenser (&gt;50 m från vägar)</b>                                                                                   |

| Nr | Naturtyp/biotop | Hotklass (Nationell/Södra Finland) | Representativitet | Avstånd till närmaste väg/kraftverk om <150 m (väg) eller <250 m kraftverk) | Objektets känslighet, förändringens storlek och konsekvensens betydelse                            |
|----|-----------------|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |                                    |                   |                                                                             | och >150 m från kraftverk). Inga ytvattenskonsekvenser, inringad av diken på projektområdets sida. |

### 18.3.2 Sammantagna konsekvenser

Storbötet 1 och 2 bildar en större enhetlig vindkraftpark med 34 kraftverk tillsammans med det planerade Dalalandets vindkraftsområde. De sammantagna konsekvenser med den redan byggda delen av Storbötet 1 minskas något genom att de delar samma kraftledning, vilket gör att ingen separat korridor behövs för elöverföringen. Dessutom finns inom fem kilometers radie väster om projektområdet de fungerande vindkraftparterna Mörknässkogen, Storbacken, Trollkullen, Norrpig och Norrkangan, med totalt 16 kraftverk och det runt Mörknässkogen planerade Vargitmossen med 9 kraftverk. I ett bredare perspektiv finns många vindkraftsprojekt i drift, under uppbyggnad eller planerade, samt en del solkraft inom 30 km radie från projektområdet. Andra projekt behandlas mer omfattande i kapitel 25

Storbötet-1 projektet har redan haft konsekvenser för det granskade området, inklusive en avverkad åtta hektars korridor för kraftledningen och förbättrade och nya vägar i östra delen av området. Dessutom ligger det västligaste kraftverket på gränsen till Storbötet 2:s projektområde och dess kanteffekter sträcker sig in på projektområdet. När det gäller den förbättrade vägen och kraftledningskorridoren kan man inte med säkerhet säga att betydelsefull natur inte har hamnat under dessa områden, men intilliggande biotoper identifierades dock inte. Små kanteffekter orsakas på fem av elva biotoper i närheten. Konsekvenserna var små eftersom objekten var antingen bara lite känsliga för kanteffekter eller befann sig på tillräckligt avstånd.

Objekt med små kanteffekter:

- **Måttligt representativ momyr, objekt 9:** Hotad biotop, måttlig förekomst; känslighet måttlig. Avstånd till ledningskorridor 24 m. Liten förändring. **Liten konsekvens.** Inga sammantagna konsekvenser med alternativen ALT0+ och ALT1.
- **Måttligt representativ klippskog, objekt 6:** Nära hotad biotop, måttlig förekomst; känslighet för kanteffekter liten. Avstånd till ledningskorridor 32 m. Liten förändring. **Liten konsekvens.** Inga sammantagna konsekvenser med alternativen ALT0+ och ALT1.
- **Återställd oligotrofisk myr, objekt 38:** Känslighet för kanteffekter liten. Avstånd till förbättrad väg cirka 51 m. Liten förändring. **Liten konsekvens.** Inga sammantagna konsekvenser med alternativen ALT0+ och ALT1.
- **Måttligt representativ hundstarmyr, objekt 17:** Hotad naturtyp. måttlig förekomst, känslighet måttlig. Avstånd till ledningskorridor 93 m. Liten

förändring från kanteffekter. Liten konsekvens. **Inga sammantagna konsekvenser med alternativ ALT0+. Med ALT1 bedömdes sammantagna konsekvenser som små.**

- **Starr- och rismyr, representativitet god, objekt 30:** Hotad naturtyp, bra förekomst; känslighet stor. Avstånd till ledningskorridor 99 m. Liten förändring. Vid cirka hundra meters avstånd bedöms förändringen vara så liten att kantkonsekvensens betydelse inte framstår som måttlig i skogsbrukets fragmenterade miljö. Liten konsekvens. **ALT0+ konsekvenser är så stora att ledningskorridoren inte har betydande sammantagna konsekvenser. Med ALT1 bedömdes sammantagna konsekvenser som små.**
- **Måttligt representativ klippskog, objekt 18:** Nära hotad biotop, måttlig förekomst; känslighet liten. Avstånd till ledningskorridor 54 m. Ingen förändring. Ingen konsekvens. Inga sammantagna konsekvenser med alternativen ALT0+ och ALT1.
- **Måttligt representativ klippskog, objekt 5:** Nära hotad biotop, måttlig förekomst; känslighet liten. Avstånd till ledningskorridor 114 m. Ingen förändring. Ingen konsekvens. Inga sammantagna konsekvenser med alternativen ALT0+ och ALT1.
- **Måttligt representativ momyr, objekt 7:** Hotad biotop, måttlig förekomst; känslighet måttlig, men för kantkonsekvens liten. Avstånd till ledningskorridor 119 m. Ingen förändring. Ingen konsekvens. **Inga sammantagna konsekvenser** med alternativen ALT0+ och ALT1.
- **Måttligt representativ mogen barrträdsdominerad färsk moskog, objekt 33:** Nära hotad och regionalt hotad biotop, måttlig förekomst; känslighet måttlig. Avstånd till ledningskorridor 136 m. Ingen förändring. Ingen konsekvens. **ALT0+ konsekvenser är så stora att ledningskorridoren inte har betydande kumulativ konsekvens. Med ALT1 bedömdes sammantagen konsekvens som liten.**
- **Måttligt representativ klippskog, objekt 38:** Nära hotad biotop, måttlig förekomst; känslighet liten. Avstånd till lyftområde för Storbötet-I kraftverk är cirka 140 m. Ingen förändring. Ingen konsekvens. **Inga sammantagna konsekvenser med alternativen ALT0+ och ALT1.**
- **Måttligt representativ klippskog, objekt 37:** Nära hotad biotop, måttlig förekomst; känslighet liten. Avstånd till ledningskorridor 145 m. Ingen förändring. Ingen konsekvens. **Inga sammantagna konsekvenser med alternativen ALT0+ och ALT1.**

Närheten till andra projektområden och deras sammantagna konsekvenser orsakar mer omfattande fragmentering av naturen i området. Då man tar bort växtligheten vid konstruktion av underhållsvägar och kraftverk ökar kanteffekterna, vilket huvudsakligen påverkar den biologiska mångfalden negativt. Positiva konsekvenser kan uppstå beroende på miljön och den studerade organismgruppen, främst i torra områden med ängsmiljöarter. På en bredare nivå påverkar också andra närliggande vindkraftsprojekt och deras elöverföring naturmiljöernas fragmentering och begränsar artens spridningsmöjligheter då lämpliga växtplatser minskar.

### 18.3.3 Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser

Med noggrann placering och planering av kraftverksplatser och särskilt deras lyftområden är det möjligt att minska konsekvenserna för känsliga områden. Skadliga

konsekvenser på naturtyper kan även mildras genom att beakta dessa vid placeringen av underhållsvägar och vid förbättring av befintliga vägar. I alternativ ALT0+ kan man minska de skadliga konsekvenserna genom att flytta kraftverk 4 och 7, flyttområden och underhållsvägar utanför biotoperna. I alternativ ALT1 kan man minska de skadliga konsekvenserna genom att placera lyftområdena för kraftverk 1 och 4 utanför biotoperna och flytta lyftområdet för kraftverk 3 längre bort från biotop 21. Konsekvenser för ytvegetation och våtmarker kan mildras genom att bygga då marken är frusen.

#### 18.3.4 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

I alternativ ALT0+ försvinner totalt minst 10,3–17,3 ha träd på projektområdet, vilket motsvarar cirka 2–3,3 % av områdets totala yta. I alternativ ALT1 försvinner totalt minst 9,3–16,3 ha träd, vilket motsvarar cirka 1,8–3,1 % av områdets totala yta.

I alternativ ALT0+ påverkas 17 av 38 biotoper. Av dessa bedöms konsekvenserna som mycket betydande för ett objekt och betydande för tre. Måttliga konsekvenser bedömdes uppstå för tre biotoper. I alternativ ALT1 påverkas 15 av 38 biotoper. Av dessa bedöms konsekvenserna som betydande för tre och måttliga för tre. I båda alternativen var majoriteten av konsekvenserna mindre kanteffekter.

I alternativ ALT0+ bedöms konsekvenserna vara större på känsligare naturtyper och mer skog avverkas på grund av vägarna än i alternativ ALT1 (Tabell 18-5, Tabell 18-6).

*Tabell 18-5. Känslighet för förändringar, förändringens storlek samt konsekvensernas betydelse för växtlighet och biotoper.*

|                                    | ALT 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ALT 0+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ALT 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Influensområdets känslighet</b> | <b>Måttlig</b><br>På området identifierades 38 biotoper som representerar nationellt eller regionalt hotade eller nära hotade biotoper. Biotopernas totala område är omkring 8 % av projektområdets yta. För några biotoper, främst representativa träskområden och skogsmarker, bedömdes känsligheten stor. Måttligt representativa myr- och skogsbiotoper samt goda klippskogsområden bedömdes måttligt känsliga. Måttliga klippskogsområden och områden karakteriserade av dikade träsk och skogsbruk bedömdes ha liten känslighet. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Förändringens storlek</b>       | <b>Ingen förändring</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Måttlig</b><br>Stor förändring drabbar fyra biotoper, som delvis hamnar under byggnad och kanteffekt: en nationellt sårbar och mycket hotade biotop, en nationellt sårbar och två nationellt nära hotade biotoper. Dessutom drabbar måttlig förändring fyra biotoper. Majoriteten av biotoperna drabbas inte av förändringar eller blir endast lätt påverkade. Från projektområdets skog försvinner 2–3,3 % under kraftverk och vägar. På hela | <b>Liten</b><br>Stor förändring drabbar två biotoper som delvis hamnar under byggnad och kanteffekt: en nationellt sårbar och en nationellt nära hotad biotop. Dessutom drabbar måttlig förändring fyra biotoper. Majoriteten av biotoperna drabbas inte av förändring eller blir endast lätt påverkade. Från projektområdets skog försvinner 1,8–3,1 % under kraftverk och vägar. På hela projektområdets skala är förändrings storlek liten. |



|                           |                  |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |
|---------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                  | projektområdets skala är förändrings storlek måttlig.                                                                                                                   |                                                                                                                                     |
| Konsekvensernas betydelse | Ingen förändring | <b>Måttlig</b><br>Konsekvenser drabbar 17 av 38 biotoper. Av dessa bedömdes konsekvenserna som mycket betydande för ett objekt, betydande för tre och måttliga för tre. | <b>Liten</b><br>Konsekvenser drabbar 15 av 38 biotoper. Av dessa bedömdes konsekvenserna som betydande för tre och måttliga för tre |

Tabellen ger en översikt av de olika alternativen och de respektive konsekvenserna på biotoperna med en detaljerad redovisning av känsligheten för förändringar, förändringsstorleken och den övergripande bedömningen av konsekvenserna för områdets natur.

Tabell 18-6. Sammanfattning av konsekvensernas betydelse för växtligheten och biotoperna

|                         |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Mycket stor negativ förändring                                                      | Stor negativ förändring                                                             | Måttlig negativ förändring                                                          | Liten negativ förändring                                                             | Ingen förändring                                                                      | Positiv förändring                                                                    |
|                         |  |  |  |  |  |  |
| Liten känslighet        |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
| Måttlig känslighet      |                                                                                     |                                                                                     | ALT0+                                                                               | ALT1                                                                                 |                                                                                       |                                                                                       |
| Stor känslighet         |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
| Mycket stor känslighet  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ                                                            | Betydande negativ                                                                   | Måttlig negativ                                                                     | Liten negativ                                                                        | Neutral                                                                               | Positiv                                                                               |

## 19 Fåglar

## 19.1 Beskrivning av nuläget

Inom projektområdet finns det inga internationellt (IBA), nationellt (FINIBA) eller regionalt (MAALI) värdefulla fågelområden (Bild 19-1). Det finns dock flera nationellt viktiga fågelområden (FINIBA) både i Nykarleby och Vörå. Många av dessa kust-, kärr- och jordbruksområden är en del av Natura 2000-nätverket och fågelskyddsprogrammet. Områdena är viktiga viloplats för flyttfåglar, och dessutom har de häckar många olika arter där.

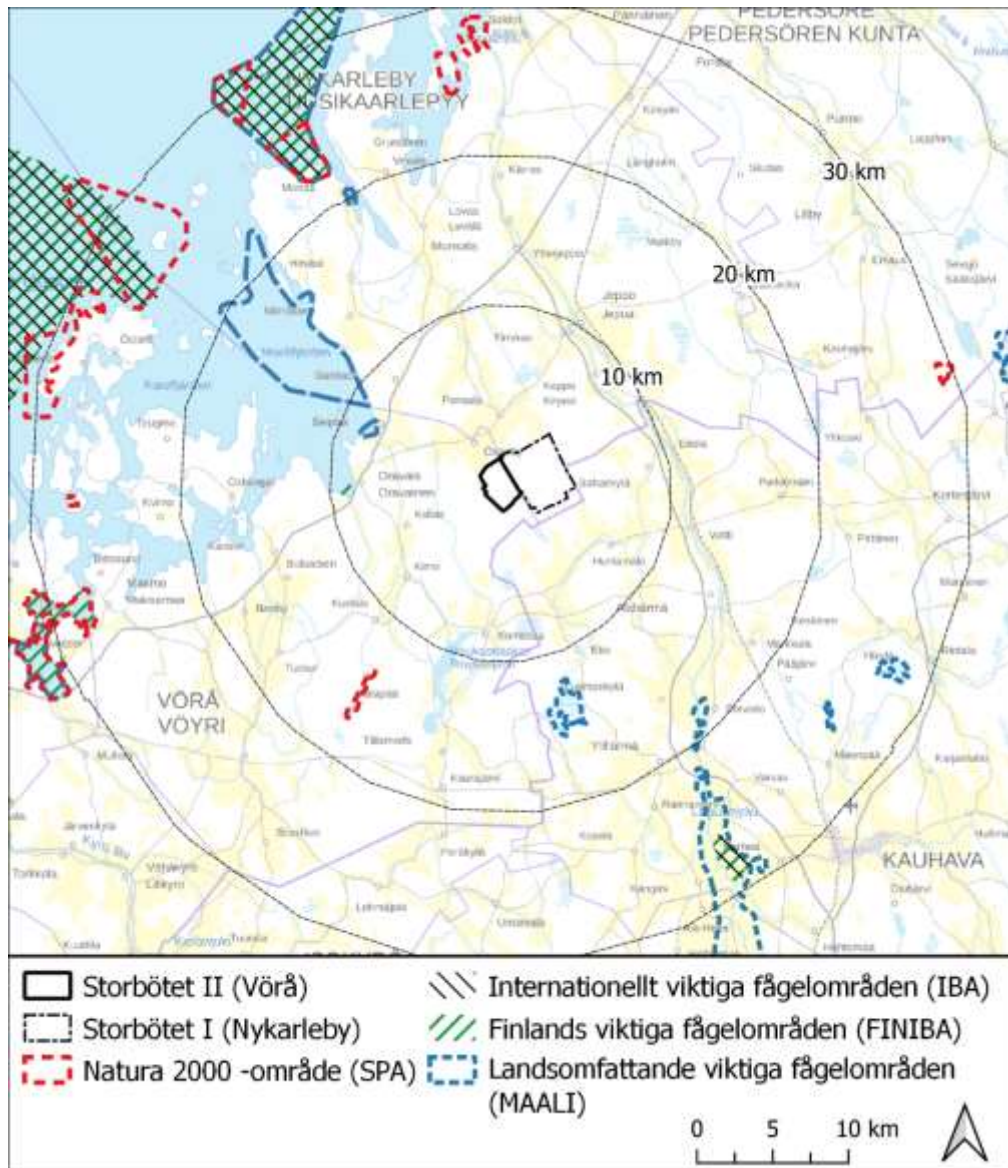


Bild 19-1. Fågelskyddsområden (Natura SPA, IBA-, FINIBA- och MAALI-områden) nära projektområdet. Kartmaterial © Lantmäteriverket.

Det närmaste område som definierats som viktigt för fåglar är FINIBA-området Oravaisenlahti (730071), cirka 8,5 kilometer väster om projektområdet. Även Paljakanneva-Åkantmossen (FI0800025) Natura 2000-området, som gränsar mot södra delen av projektområdet, kan betraktas som viktigt för fåglar, även om fågelarter inte utgör skyddsgrund för området. Avståndet mellan projektområdets gräns och Natura-området är som minst cirka 110 meter. De närmaste vindkraftverken ligger cirka 450 meter från Natura-området. Området sträcker sig över fem kilometer söder om projektområdet. Arter listade i bilaga I till fågeldirektivet som finns där inkluderar bl.a. ljungpipare, blå kärrhök, bivråk, grönben och trana.

På cirka 22-25 kilometer nordväst om projektområdet ligger två internationellt viktiga fågelområden: Nykarlebys skärgård (IBA 044) och Kvarkens skärgård (IBA 045). Områdena är också FINIBA-områden (Nykarlebys skärgård, FINIBA 730038 och Kvarkens skärgård, FINIBA 730001). I Vasa-området, 55 kilometer sydväst om Storbötet ligger Söderfjärden som är en viktig samlingsplats för tranor.

### 19.1.1 Häckande fåglar

Enligt den fjärde fågelatlasen för Finland (2022–2025) ligger projektområdet inom två atlasrutor: 703:327 Nykarleby Pensala och 702:327 Oravais Kimo. Rutans storlek är 10x10 kilometer. Häckande arter består huvudsakligen av typiska och vanliga fågelarter i skogsbruksområden. Anmärkningsvärda fågelarter observerade på atlasrutorna (utan mer detaljerad information om observationernas plats) inkluderar bl.a. sångsvan, svarthakedopping, trana, storspov, skrattnås, tornseglare, backsvala, ladusvala, sädesärla, buskskvätta, törnsångare, törnskata, nötskrika, gråsparv och sävsparv. Enligt Artdatabascentralen (2024b) har även pärluggla observerats i områdets västra del, två hönor år 2009.

#### **Uggleutredning**

En observation av ett revir av sparvuggla i områdets norra del gjordes (Bilaga 11).

#### **Skogsfågelutredning**

Under terränginventeringen gjordes mycket få observationer av spår, spillning och hackningsträd relaterade till tjädrar, med endast en observation av spillning i projektområdets södra del (Bilaga 14). Visuella observationer av tjäderhonor gjordes på fyra platser. Tjäderhanor observerades inte, och inga lekrelaterade observationer gjordes. Järpe observerades på åtta olika platser, vilket antyder en stark regional population. Dalripar och orre observerades inte alls.

#### **Utredning av häckande fåglar**

Häckande fågelbestånd på Storbötet 2:s område undersöktes omfattande med hjälp av tillämpad kartläggningsräkning, punktabell och linjeräkning (Bilaga 20). Totalt 48 fågelarter med revir hittades i projektområdet, varav majoriteten är vanliga häckande arter. De mest förekommande arterna var bofink, lövsångare och trädpiplärka. I de äldre skogarna förekom särskilt gärdsmyg rikligt med 25 revir. Resultaten visar att området hade 177,05 fågelpar per kvadratkilometer, vilket är en vanlig siffra. I skogsmark är grundtätheten oftast 100–200 par och i bördiga lövskogar upp till 400–600 par per kvadratkilometer. Häckande fågelbestånd innehöll 13 anmärkningsvärda arter, varav i den nationella hotklassificeringen fyra är nära hotade (NT), två sårbara (VU), två starkt hotade (EN) och fem arter från bilaga I till EU:s fågeldirektiv (Bilaga 20, Tabell 19-1). Inga särskilt värdefulla fågelområden hittades på projektområdet, och utgående ifrån utredningen gavs inga specifika markanvändningsrekommendationer. Kraftverket på Nykarlebys sida utelämnades från kartläggningen eftersom det ligger mitt i ett existerande vindkraftsområde och redan är reserverat för vindkraft.

Tabell 19-1. Anmärkningsvärda häckande fåglar på området, klass och parantal (Bilaga 20). EN = akut hotad, VU = sårbar, NT = nära hotad, LC = livskraftig.

| Art         | Vetenskapligt namn              | EU-direktivart | Finlands ansvarsart | Hotklass | Parantal |
|-------------|---------------------------------|----------------|---------------------|----------|----------|
| Järpe       | <i>Tetrastes bonasia</i>        | x              | -                   | VU       | 7        |
| Orre        | <i>Tetrao tetrix</i>            | x              | x                   | LC       | 1        |
| Tjäder      | <i>Tetrao urogallus</i>         | x              | x                   | LC       | 5        |
| Trana       | <i>Grus grus</i>                | x              | -                   | LC       | 1        |
| Spillkråka  | <i>Dryocopus martius</i>        | x              | -                   | LC       | 2        |
| Sädesärta   | <i>Motacilla alba</i>           | -              | -                   | NT       | 3        |
| Rödstjärt   | <i>Phoenicurus phoenicurus</i>  | -              | x                   | LC       | 1        |
| Törnsångare | <i>Sylvia communis</i>          | -              | -                   | NT       | 1        |
| Talltita    | <i>Poecile montanus</i>         | -              | -                   | EN       | 2        |
| Tofsmes     | <i>Lophophanes cristatus</i>    | -              | -                   | VU       | 1        |
| Nötskrika   | <i>Garrulus glandarius</i>      | -              | -                   | NT       | 3        |
| Bergfink    | <i>Fringilla montifringilla</i> | -              | -                   | NT       | 1        |
| Grönfink    | <i>Carduelis chloris</i>        | -              | -                   | EN       | 2        |

### Dagrovfågelutredning

Under utredningen av dagrovfåglar registrerades totalt 86 flygningar av fem arter (Bilaga 17, Bilaga 19). Observationer från projektområdet gjordes för bivråk (13 observationer), havsörn (17), sparvhök (40), ormvråk (13) och tornfalk (3). Observationerna av bivråk, ormvråk och sparvhök tyder på att häckningen sker ganska långt från projektområdet. Två observationer av havsörn i augusti, en gammal och en ung fågel, tyder på att boet ligger i närområdet. Enligt utredningen riktas inga regelbundna jaktflygningar över projektområdet från boet som ligger sydost om projektområdet, eftersom sådana inte observerades en enda gång.

### Kollisionsmodellering

För bofast havsörn nära Storbötet gjordes en kollisionsmodellering för Vörådeln (Bilaga 9). I modelleringen, som är baserad på observationer från utredningen av dagrovfåglar, bedömdes artens årliga kollisionsrisk. Flygningar genom rotorbladen skulle ske 12 gånger per år för havsörnen. Enligt modellen antogs att havsörnen skulle kollidera en gång var 83:e år (0,012 individer/år). Det var ingen skillnad mellan alternativen och konsekvenserna av det enskilda kraftverket på Nykarlebyns sida bedömdes som expertbedömning vara mycket liten. Projektets konsekvenser är betydligt lägre än de gränser för betydande nivåer som anges, 0,120 individer per år eller revirspecifik riskgräns 0,10 och kritisk åttaårs kollisionsintervall (Tikkanen et al. 2022). Det är därför rimligt att bedöma konsekvenserna av vindkraftens kollisionsdödlighet på arten i förhållande till populationsstorleken som liten.

#### 19.1.2 Flyttfåglar

Bottenhavets kustområde är ett viktigt flyttstråk för fåglar under vår- och höstflyttningen. En nationell huvudflyttväg för skogsgäss passerar genom projektområdet och dess närhet på våren och hösten (Lehtiniemi & Toivanen 2023, Bild 19-2). Sångsvanar, skogsgäss och havsörnar flyttar delvis längs den österbottniska kusten, där deras flygvägar styrs förutom kusten även av andra linjer som åsar, breda ådalar och stora låglänta jordbruksområden. De flesta flyttfåglarna följer kustlinjen. Väder och särskilt rådande vindar påverkar dock de årliga flyttstråken.



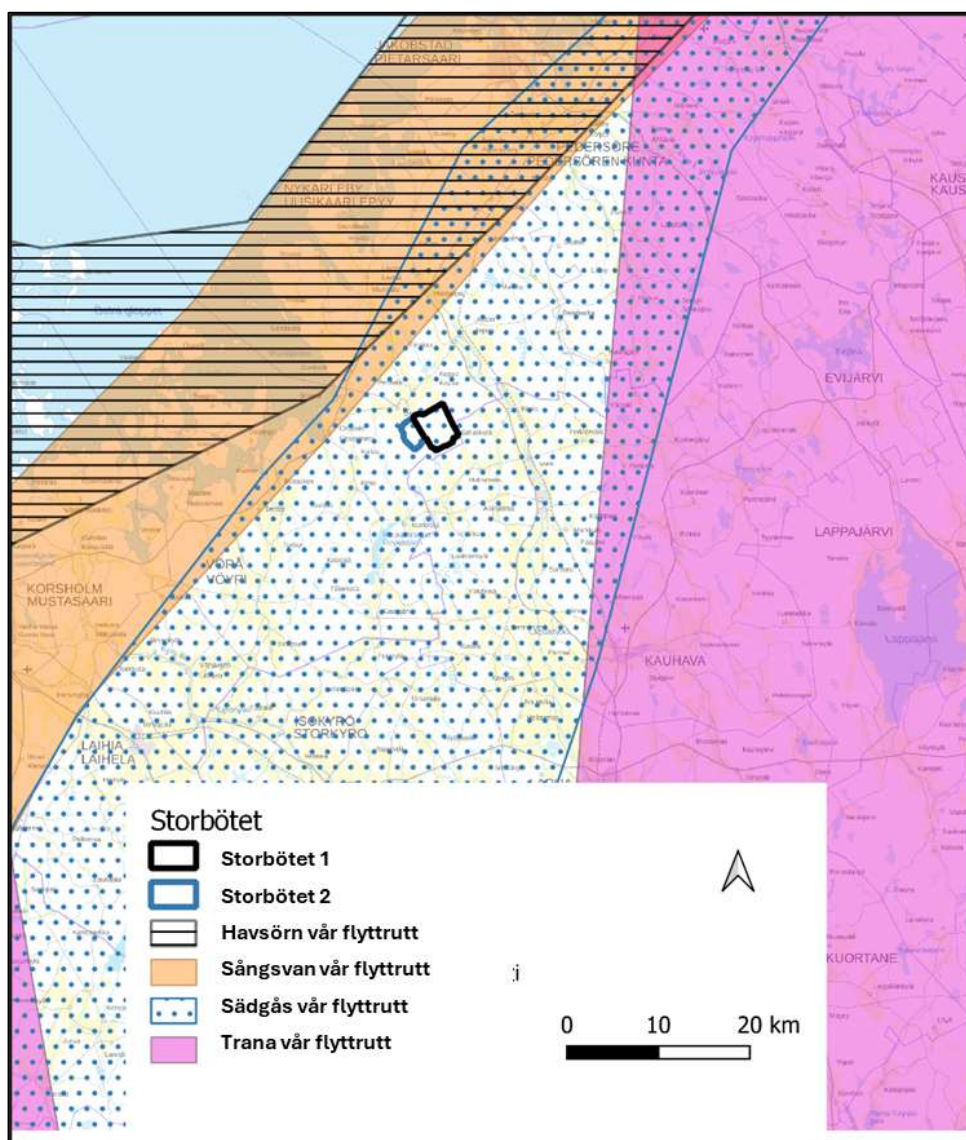


Bild 19-2. Storbötets projektområdes läge i förhållande till fåglarnas huvudflyttstråk (Lehtiniemi & Toivanen 2023).

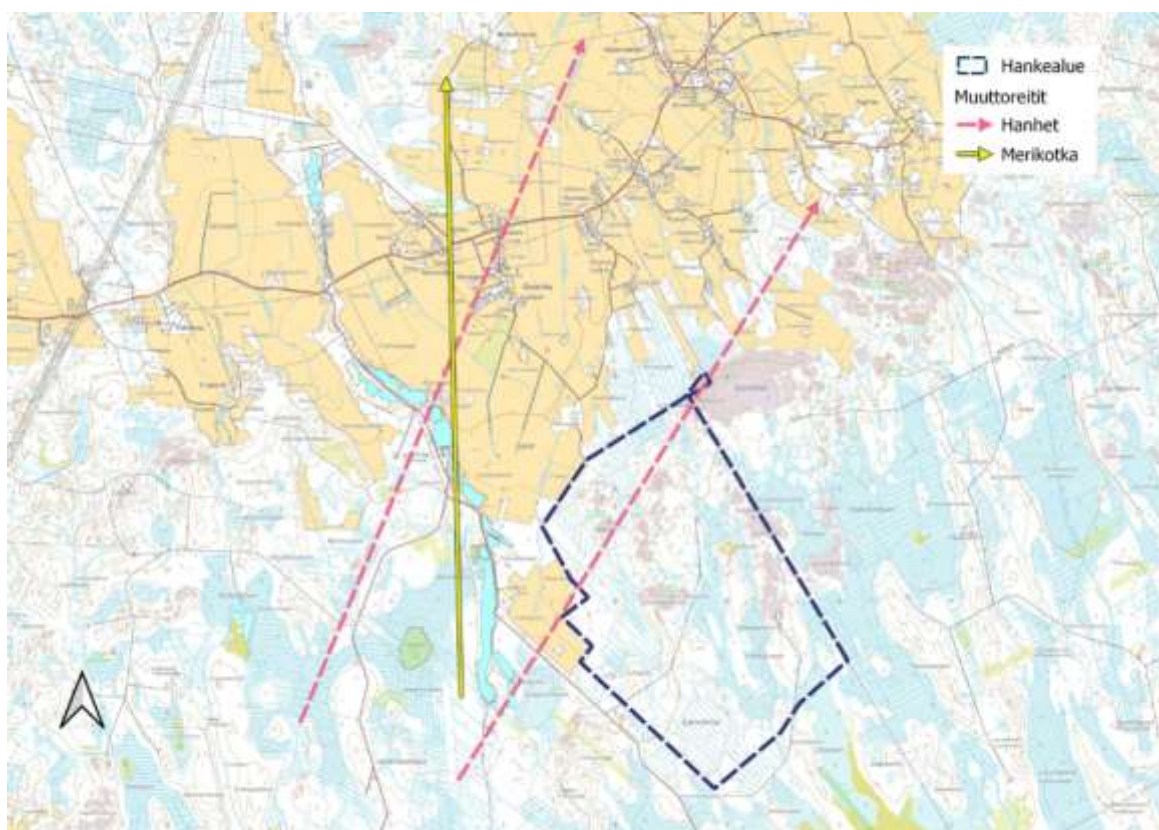
### Vårflyttningsutredning

Under vårflyttningsutredningen observerades måttlig flyttning (Bilaga 18). Under observationsdagarna registrerades i genomsnitt 87 flygningar per timme, vilket är klart lägre än det vanliga inomlands på våren. Utredningen tyder dock på att området är en särskilt viktig flyttväg för gäss.

Många observationer gjordes av grågåsarter (*Anser* sp.), med totalt 3532 individer. Gäss flyttade i en ganska bred front i nordost och delvis öster och norr. De mest betydande flyttvägarna gick över jordbruksåkrarna väster om projektområdet (Bild 19-3). Också över projektområdet ovanför Källmossens åkrar flög många gäss mot nordost. Enligt materialet koncentrerade sig gässens flytt både till jordbruksfälten väster och nordväst om projektområdet och delvis till projektområdets nordvästra del. Breda jordbruksområden styr typiskt gässflytt.

Mer örnar än förväntat observerades (39, varav 25 i projektområdet). De flög i flera olika väderstreck, men mest tydlig flyttning observerades norr över jordbruksfälten väster om projektområdet (Bild 19-3). De andra rovfåglar som observerades i projektområdet var brun kärrhök (1), blå kärrhök (5), sparvhök (13), ormråk (8), fjällvråk (5) och tornfalk (5).

Relativt få sångsvanar (164/127 totalt/på projektområdet), taigasädgäss (669/454) och tranor (246/144) observerades. Totalt observerades 5744 individer av stora fåglar, varav 544 flög på riskhöjd (100–300 meter) över det planerade projektområdet. Antalet är litet. Den största antalet gäller grågåsar, 142 individer flög på riskhöjd. Näst mest riskflygningar registrerades för taigasädgås (130) och trana (88). Högre koncentrationer av flyttande fåglar på Storbötet 1-området i öster observerades inte.



*Bild 19-3. Observerade vårflyttstråk för gäss och havsörn över projektområdet och dess när-het (Bilaga 18). Hankealue=Projektområde, Muuttoreitit=Flyttrutter, Hanhet=Gäss, Merikotka=Havsörn.*

### Höstflyttningsutredning

Under höstflyttningsutredningen registrerades totalt 23 918 flykter (Koutonen & Tamminen 2024). Under observationsdagarna registrerades i genomsnitt 214 flykter per timme, vilket är större för höstflyttning nära kusten och större än i projektets vårflyttningsutredning (87). Av de observerade flykterna flög 92 procent (22 086) genom projektområdet. Av dessa flykter utgjorde endast tre procent (623) riskflykter. Av de anmärkningsvärda arterna var riskflygningarna flest för sångsvanar (140) och olika grågåsar (65).

Projektområdet ligger på taigasädgåsens (1410/630 i projektområdet) höstflyttnings huvudflyttstråk som sträcker sig från Uleåborgsregionen längs kusten till Sastmola (Merikarvia, Lehtiniemi & Toivanen 2023). Den totala mängden grågåsar (Anser sp.)

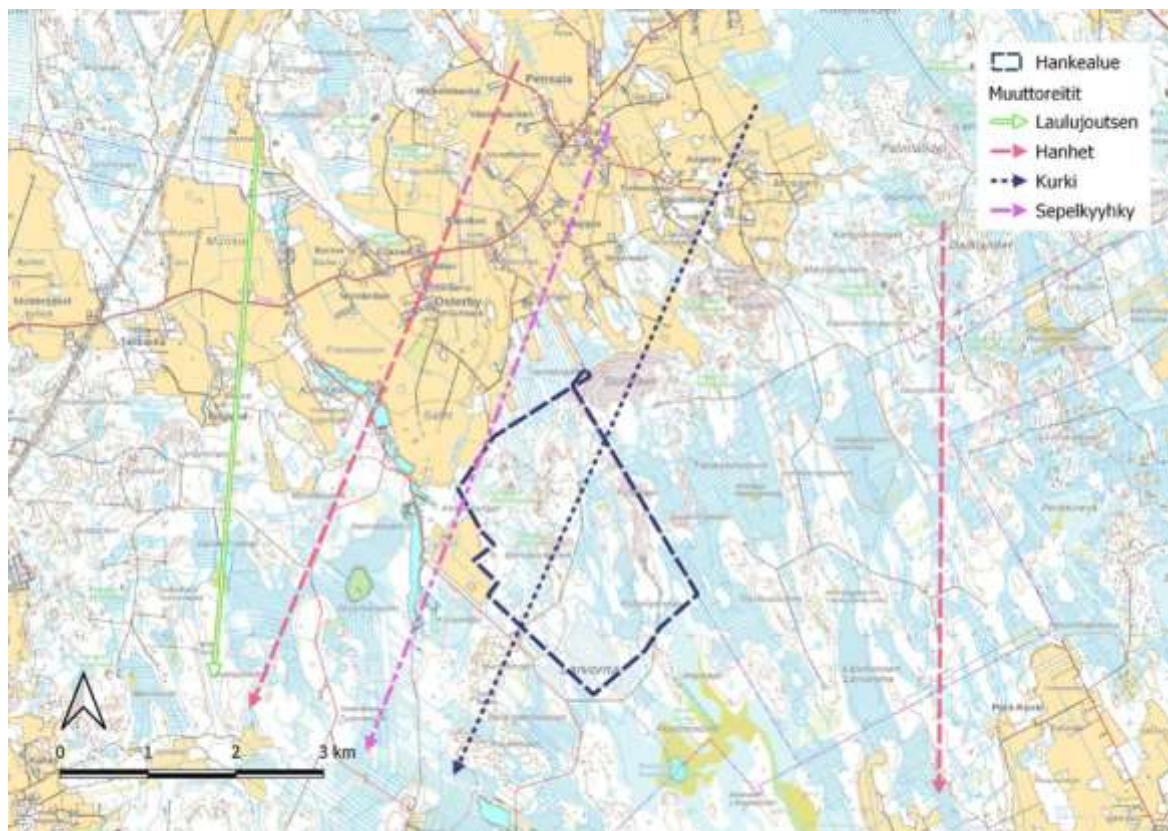


observerade under höstflyttningen (1598) är lägre än under vårflyttningen (4308). Siffrorna antyder att grågåsens höstflyttning är mer utspridd på hösten jämfört med på våren.

Projektområdet ligger också nära tranornas samlingsområde i Vasaregionen, vilket leder till att en måttlig mängd tranor observerades (2297/1708). Tranornas (59) och taigasädgässens (22) riskflygningar är förvånansvärt få, med tanke på att totalt 1708 tranor och 630 taigasädgäss flög genom projektområdet. De flesta tranorna (1199) och gässen (608) flög över kollisionshöjden, men tranor rapporterades också i stort antal under kollisionshöjden (450).

Projektområdet ligger också nära huvudflyttstråket för sångsvan (Lehtiniemi & Toivonen 2023). Huvudflyttstråket sträcker sig från området kring Uleåborg och täcker kustregionen söder om Vasa. På grund av huvudflyttstråket registrerades en måttlig mängd sångsvanar (438/230 i projektområdet).

Rovfåglarnas höstflyttning var lägre än väntat. De rovfåglar som observerades i projektområdet inkluderade bivråk (1), havsörn (5), blå kärrhök (3), duvhök (1), sparvhök (16), ormråk (3), fjällvråk (8) och tornfalk (3). Några av havsörnsobservationerna rörde lokala individer (Bilaga 17, Bilaga 19).



*Bild 19-4. De observerade höstflyttstråken för sångsvan, trana och ringduva på och nära produktionsområdet (Bilaga 21). Hankealue=Projektområde, Muuttoreitit=Flytt-rutter, Laulujoutsen= sångsvan, Hanhet= gäss, Kurki= trana, sepelkyyhky = ringduva.*

Baserat på observationsmaterialet kan man anvisa riktgivande flyttstråk och riktningar för vissa arter som beskriver arternas flyttning över området (Bild 19-4). Tranornas, ringduvornas och gässens höstflytt gick mer åt sydväst, medan sångsvanarna på motsvarande sätt flyttade klart i söder. Tranans och ringduvans flytt gick klarast över

projektområdet, medan gässens och sångsvanarnas flytt gick väster och öster om produktområdet. Över Storbötet 1-området gick närmast gässflytt under hösten.

## 19.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

### 19.2.1 Identifierade konsekvenser

Konsekvenserna av vindkraftsproduktion på fåglar kan delas in i två olika områden: direkta och indirekta konsekvenser (Bild 19-5). Direkta konsekvenser är relaterade till kollisionssödlighet. Indirekta konsekvenser syns i artkompositionen och antal individer över en längre tid. Indirekta konsekvenser inkluderar störningar, barriärkonsekvenser och förändringar i livsmiljöer (exempelvis Hötcker et al. 2006, Drewitt & Langston 2006, Langston & Pullan 2003 samt Fox et al. 2006). Konsekvenserna fördelas också tidsmässigt för olika typer av konsekvenser under byggnadsfasen och produktionsfasen (Pearce-Higgins et al. 2012). Konsekvenserna kan riktas mot både övervintrande och rastande arter inom influensområdet för vindkraftsprojekt eller mot häckande fågelbestånd.

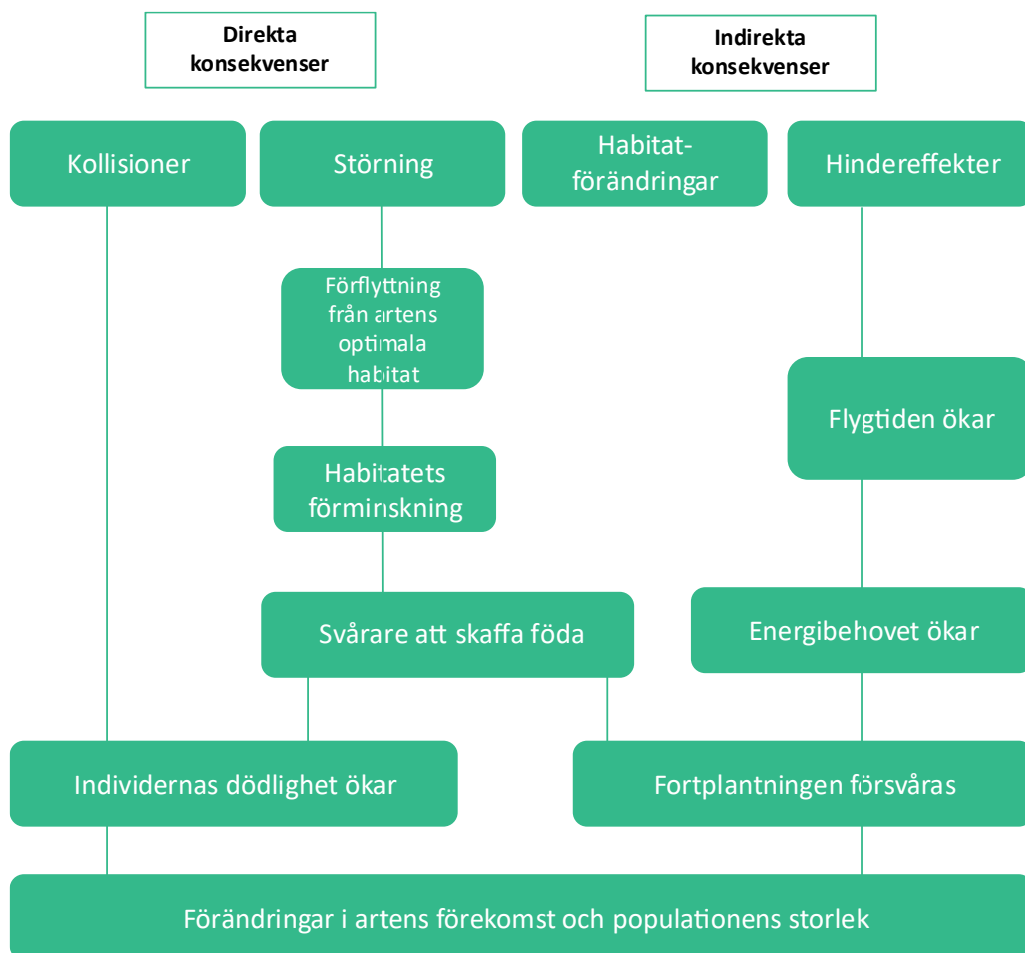


Bild 19-5. Generaliserat diagram över vindkraftsproduktionens fågelkonsekvenser.

Konsekvenserna av vindkraftsproduktion på fåglar är ofta varierande och beror på projektets storlek, tekniska lösningar, geografisk placering samt det omgivande områdets

topografi och sammansättning av fågelbeståndet. Dessutom är konsekvenserna huvudsakligen artspecifika och platsspecifika (Drewitt & Langston, 2006). De mest betydande konsekvenserna av havsbaserade vindkraftsprojekt inkluderar barriärkonsekvenser, störningar och förändringar i livsmiljöer. På land ökar också kollisionssödigheten och blir en av de mest betydande skadliga konsekvenserna.

Vindkraftsprojekt kan ha betydande negativa konsekvenser för fågelbeståndets riklighet på området, och det kan finnas betydande skillnader i konsekvenserna mellan olika projekt och arter (Stewart et al. 2007). Negativa förändringar i fågeltäthet kan bero på att fåglar undviker vindkraftsprojekt samt negativa konsekvenser på populationsnivå. Övervintrande fåglar kan vara mer benägna att reagera på störningsfaktorer jämfört med flyttande häckande fåglar (jämför Pearce-Higgins et al. 2012 och Hötter et al. 2006). De mest utsatta fågelgrupperna för konsekvenser, i sjunkande ordning, är andfåglar (Anseriformes), vadare (Charadriiformes), hökar (Falconiformes, Accipitriformes) och tättingar (Passeriformes). Ju längre ett vindkraftsprojekt har varit i drift, desto större har de negativa konsekvenserna varit. Däremot har antalet kraftverk eller storlek ingen större betydelse (Stewart et al. 2007). Å andra sidan kan de största konsekvenserna på häckande fågelbestånd uppstå under byggnadsfasen och störningen kan återgå till normalnivå för vissa arter under de första åren efter byggnadsfasen när energiproduktionen har börjat (Pearce-Higgins et al. 2012).

Störningar på vindkraftsområdet under drift orsakas av flimmer samt av det buller som turbinerna ger upphov till. Buller från vindkraftverk och rotationen av rotorbladen samt det resulterande flimret kan skrämja fåglar. Dessutom skapar underhållsaktiviteter under driftstörningar på grund av ökad trafik. Till följd av störningen kan vindkraftsområdet bli mindre lämpligt som jakt- eller häckningsområde för fåglar, då individer undviker turbinerna.

Övergångskonsekvenser har observerats för de flesta fågelgrupperna (andfåglar, rovfåglar, tättingar, vadare) över avstånd på i genomsnitt 500 meter (Tolvanen et al. 2023). För de mest störningskänsliga häckande arterna, ugglor (Husby & Pearson, 2022, Lopez-Peinado et al. 2020), hönsfåglar (Zwart et al. 2015) och tranarter (Pearse et al. 2021) kan övergångskonsekvenser förekomma i genomsnitt över avstånd på 1–5 kilometer, men mängden existerande forskningsdata är fortfarande begränsad.

För skogshönsfåglar är övergångskonsekvenserna tydligast inom avstånd på 600–1000 meter och över en kilometer är de redan mycket begränsade. Tjäderpopulationer har konstaterats försvagas nära vindkraftverk så mycket som åtta år efter byggnationen (Coppes et al. 2020a, Gonzalez et al. 2016). Buller har antagits störa tjädrar och minska deras fortplantningsframgång och tiden de spenderar på spelplatser inom avstånd på 800 meter (Taubmann et al. 2021).

Skogshönsfåglarna är potentiellt känsliga för kollisioner. Kollisioner inträffar främst med turbinens mast då fåglar tror att den vita turbinens mast är fritt luftrum i mitten av den omgivande mörka skogen (Suorsa 2019). I de senaste långvariga uppföljningsstudierna konstaterades att fåglarnas kollisioner med turbinblad är mycket sällsynta, och fåglarna undviker vindkraftsområden redan på längre avstånd (Suorsa 2019). Under natten är vindkraftverken utrustade med röda luftfartsvarningslampor, vars ljusstyrka hålls så svag som det enligt lagen är möjligt för att inte locka flyttfåglar

### 19.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

Fågelundersökningar utfördes på området under fältsäsongen 2024 för att stöda bedömningen (Tabell 19-2).

Utredningarna inkluderade en uggleutredning (Bilaga 11), en skogsfågelutredning (Bilaga 14), dagrovfågelutredningar (Bilaga 17, Bilaga 19) och en utredning av häckande fåglar (Bilaga 20) samt vår- och höstflyttningsutredningar (Bilaga 18, Bilaga 21). Efter fältutredningarna gjordes en kollisionsmodellering för havsörnen, vilken rapporteras separat som en bilaga endast tillgänglig för myndigheter (Bilaga 9). Vid planeringen av utredningarna utnyttjades Laji.fi-material (Finlands Artdatabank 2024a, 2024b). Området vid det åttonde kraftverket i Nykarleby undersöktes inte närmare i terrängen, eftersom kraftverkets plats redan i och med planen och bygglovets är reserverad för vindkraft. På området finns dessutom redan 17 vindkraftverk som är i drift.

*Tabell 19-2 Fågelutredningarna år 2024.*

| Utredning       | Dagar | Tidpunkt år 2024                                                                                                                                                                                           | Metod                                                                                                                                                     |
|-----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ugglor          | 3     | 24.-25.2., 11.-12.3., 23.-24.3.                                                                                                                                                                            | Nattavlyssning på 25 ställen                                                                                                                              |
| Skogshönsfåglar | 5     | 24.-25.2., 11.-12.3., 23.-24.3., 18.4., 30.4.                                                                                                                                                              | Utredning av spelplatser, spår. lyssnande                                                                                                                 |
| Häckande fåglar | 10    | 14.4., 30.4., 9.5., 10.5., 17.5., 20.5., 27.5., 31.5., 2.-3.6., 8.6.                                                                                                                                       | Kartläggning, punkt- och linjeräkning                                                                                                                     |
| Dagrovfåglar    | 15    | 13.6., 25.6., 26.6., 3.7., 12.7., 14.7., 19.7., 23.7., 26.7., 30.7., 12.8., 14.8., 17.8., 18.8., 20.8., 22.8., 29.8., 7.9., 17.9., 20.9., 25.9., 26.9., 29.9., 2.10., 8.10., 13.10., 19.10., 30.10., 4.11. | Observation av flyktstråk och flyghöjder. Egentliga rovfågeloobservationer 15 d. Dessutom kompletterande observationer under höstflyttutredningen (14 d). |
| Vårflytt        | 13    | 26.3., 4.4., 11.4., 12.4., 13.4., 19.4., 21.4., 1.5., 2.5., 9.5., 13.5., 21.5., 26.5.                                                                                                                      | Observation av flykter och flyghöjder                                                                                                                     |
| Höstflytt       | 14    | 22.8., 29.8., 7.9., 17.9., 20.9., 25.9., 26.9., 29.9., 2.10., 8.10., 13.10., 19.10., 30.10., 4.11.                                                                                                         | Observation av flykter och flyghöjder                                                                                                                     |

Förutom resultaten från projektets egna utredningar användes också andra befintliga uppgifter i bedömningen. Särskilt för flyttande fågelbestånd och dagrovfåglar nyttjades andra undersökningar som gjorts inom senast tiden i samband med vindkraftsprojekt i regionen (Dalalandet, Vargitmossen) och kända flyttvägar för fåglar beaktades (Bilaga 17, FCG 2014a, FCG 2014b, Heinonen & Solala 2024, Huttunen 2024, Tuohimaa 2021). För kända boplatser för rovfåglar och andra anmärkningsvärda arter användes data från Artdatabankens centralen. I bedömningen av konsekvenserna beaktades Finlands miljöcentrums nya riktlinjer för naturskyddsundersökningar (Mäkelä & Salo 2024) samt miljöministeriets riktlinjer för bedömning av fågelkonsekvenser (Miljöministeriet, 2016).

Bedömningen av projektets konsekvenser för fåglar har gjorts som expertarbete, där publicerad litteratur om fågelkonsekvenser av vindkraft har använts som hjälp. För bedömning av konsekvensernas betydelse användes Imperia-metoden (Ikäheimo 2015, Marttunen et al. 2015). Bedömningen fokuserade på arter som är skyddsvärda och kända för att vara känsliga för vindkraftens konsekvenser, särskilt större rovfåglar.



Förslag på hur konsekvenserna kan mildras och följas upp presenterades också i samband med bedömningen.

### Utredningar av häckande fåglar och kollisionsmodelleringarna

Man lyssnade efter ugglor tre nätter från avlyssningspunkter på skogsbilvägar inom projektområdet, belägna huvudsakligen 500–1000 meter från varandra (Bilaga 11, Bild 19-6). Fältarbetet tog sammanlagt 20 timmar. Fältarbetet gjordes av miljövårdare Toni Ahlman.

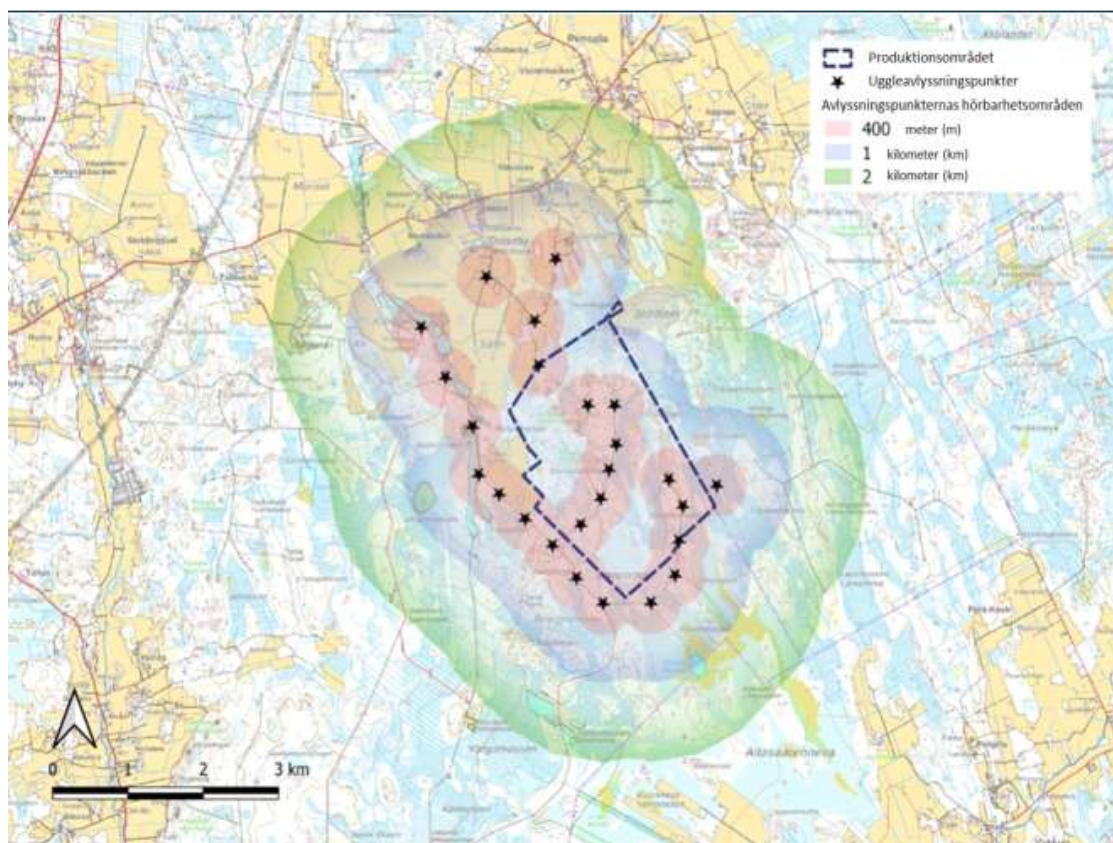
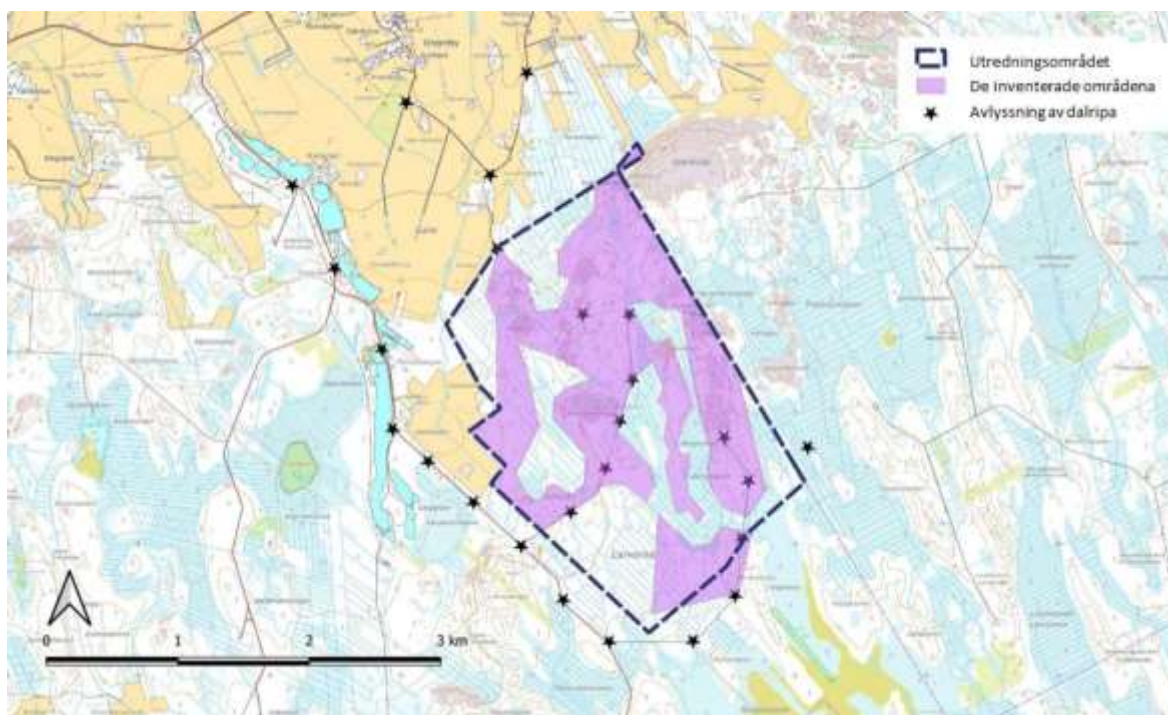


Bild 19-6. Uggleavlyssningspunkter och hörbarhetsområden (Bilaga 11).

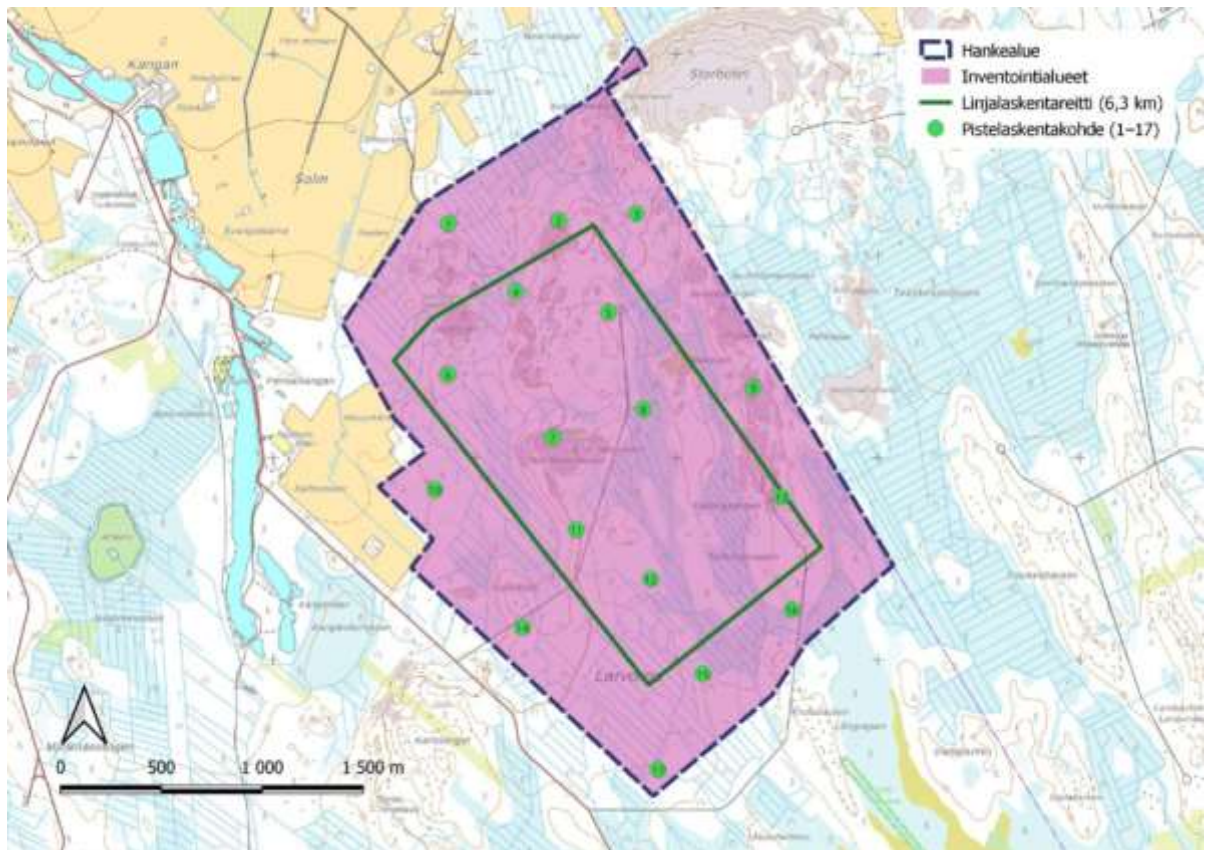
Spelplatser för skogshönsfåglar undersöktes under fem dagar (Bilaga 14). Fältarbetet tog sammanlagt 37 timmar. Baserat på tolkning av flygfoton riktades utredningarna mot potentiella spelplatser så omfattande som möjligt. Utredningen genomfördes genom att röra sig i terrängen och göra visuella och ljudobservationer av skogshönsfåglar, deras spillning eller andra spår (bete, vingslag, spår) samt lämpliga spelplatser. Fältarbetet för skogshönsfågelundersökningen gjordes av miljövårdare Toni Ahlman och naturkartläggare (EAT) Hannu Lehtonen.



*Bild 19-7. Inventeringsområden för skogshönsfåglar och avlyssningspunkter (Bilaga 14).*

Metoderna för inventering av häckande fågelbestånd inkluderade anpassad kartläggningsräkning, nattinventeringar, punkträkningar och linjträkningar (Bilaga 20, Bild 19-7, Bild 19-8). Sammanlagt genomfördes nio anpassade kartläggningsräkningsdagar och en natträkning inom projektområdet. Kartläggningsräkningsdagarna var två under flygekorrektredningarna 14.4 och 9.5, två under revirfågelutredningarna 20.5 och 27.5, två under åkergröda utredningarna 10.5 och 17.5, en under skogshönsfågelutredningen 30.4, en under punkträkningsdagen 31.5 och en under linjträkningsdagen 8.6. Inventeringarna gjordes främst mellan klockan 4:00–11:00. Fokus under den anpassade kartläggningsräkningen var på hotade arter, arter från bilaga I till EU:s fågeldirektiv samt Finlands särskilda ansvarsarter. Nattaktiva arter lyssnades också efter i samband med fladdermusinventeringen 2.6.–3.6.2024 mellan klockan 22:00–4:00. Fältarbetet för häckande fågelbestånd tog sammanlagt cirka 70 timmar. Punkträkningsdagen omfattade sammanlagt 17 punkter inom projektområdet, noggrant utplacerade för att ge en god överblick över fågelbeståndet. Punkträkningsdagen genomfördes 31.5.2024 och varje punkt räknades en gång. Linjträkningen inom projektområdet genomfördes längs en rutt på 6,3 kilometer med syfte att täcka en så stor yta som möjligt. Räkningen gjordes 8.6.2024. Inventeringen gjordes av naturkartläggare (EAT) Hannu Lehtonen och biolog (FM) Markku Heinonen.

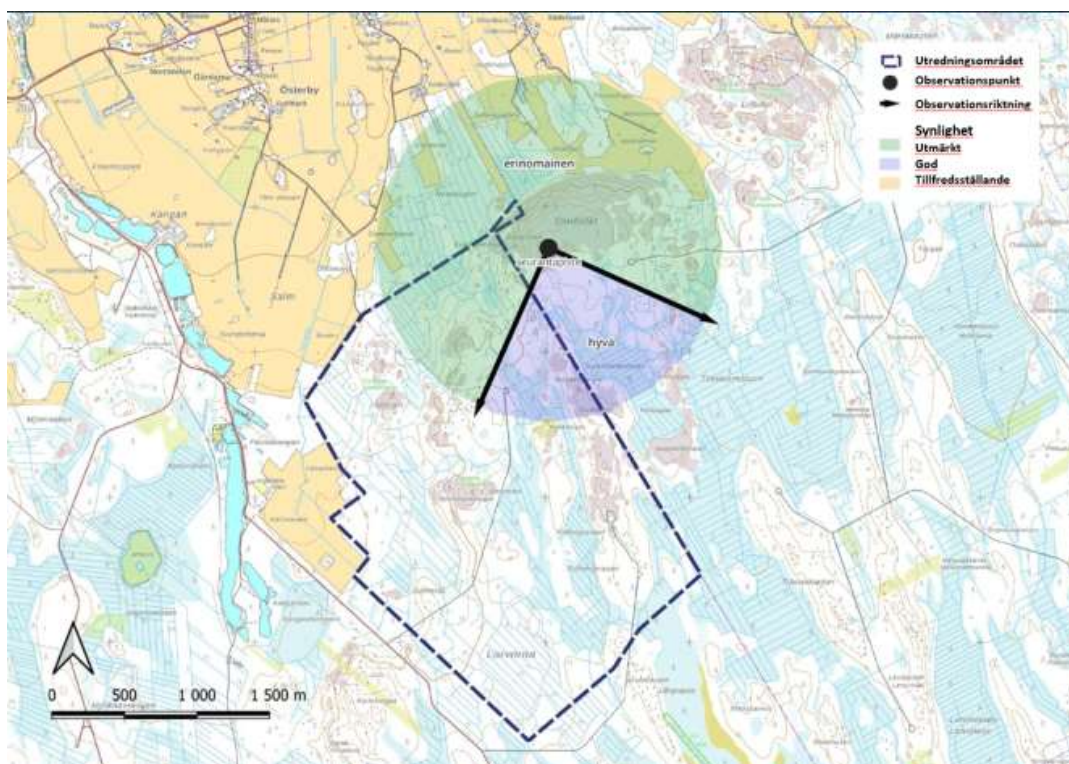




*Bild 19-8. Inventeringsområden för häckande fågelbestånd (Bilaga 20). Hankealue=Projektområde, Inventointialueet= Inventerat område, Linjalaskentareitti= linje-räkningsrutt, Pistelaskentakohde= Punkträkningsställe.*

Utredningen av dagrovfåglar gjordes under sammanlagt 29 dagar (Bilaga 17, Bilaga 29), varav 14 dagar i samband med höstflyttningens utredningen 22.8–4.11.2024. Rovfåglarnas flygvägar övervakades från Storbötets utkikstorn, beläget norr om projektområdet (Bild 19-10). Det är ett högt klippområde med utmärkt sikt överallt utom mot söder-sydost, där sikten var bra. Totalt användes 234 timmar för observationerna. Övervakningen av dagrovfåglar gjordes av skogsbruksingenjör (AMK) Lauri Tamminen.

Baserat på observationerna från rovfågelutredningarna utarbetades en kollisionsmodellering för havsörn i sådan omfattning som bedömdes vara tillräcklig för konsekvensbedömningen (Bilaga 9). I modelleringen beräknades, utifrån observationerna, hur mycket tid havsörnen spenderar inom kollisionsriskområdet. I rovfågelutredningarna definierades synlighetsområdet, vilket avser rovfåglar synliga på en viss höjd och ett visst avstånd i luftrummet. Baserat på flygtiden (beräknad från fältobservationer) beräknades kollisionsrisken förorsakad av de planerade kraftverken inom projektområdet. På basen av modellen av havsörnens flygningar och kollisionsrisk utvärderades betydelsen av den ytterligare dödlighet förorsakad av vindkraftverken på populationsnivå, och om den tidigare definierade revirspecifika riskgränsen skulle överskridas. Konsekvenserna av det åttonde kraftverket i Nykarleby på kollisionsrisken bedömdes som expertbedömning.

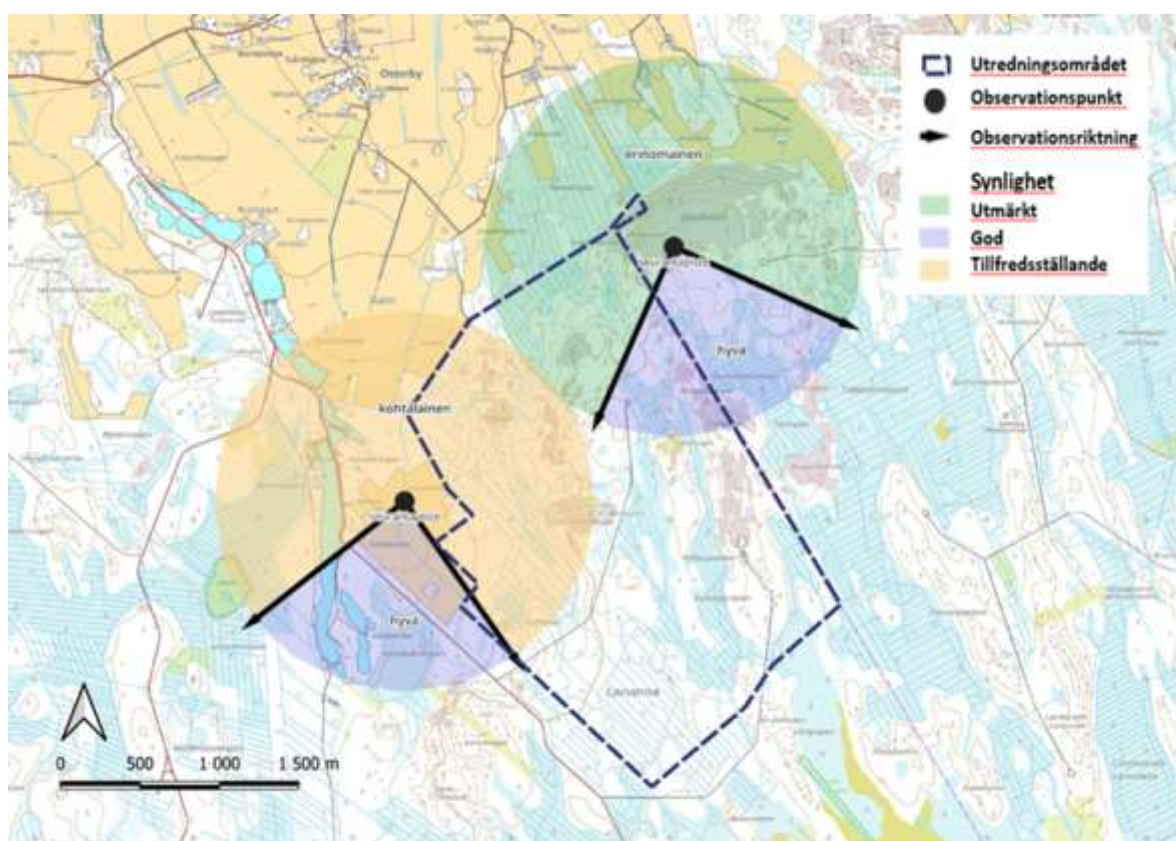


*Bild 19-9. Observationspunkten för dagrovfågel- och höstflyttutredningarna och sikten i de olika sektorerna (Bilaga 18).*

### **Flyttande fågelbestånd**

För flyttande fågelbestånd användes BirdLife Finlands data om huvudflyttstråk som utgångspunkt (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Vårflyttutredningen gjordes under 13 dagar (Bilaga 18). Som observationspunkt valdes Källmossens jordbruksområde väster om projektområdet, där det finns god sikt över den södra sektorn och mot söder-sydost (Bild 19-10). Observationspunkten flyttades till Storbötets utkikstorn nordost om projektområdet, när tillgång till tornet blev möjlig från och med 21 april. Från tornet var det en utmärkt sikt i hela väst- och norrsektorn samt god sikt söderut-sydost. Totalt användes 103 timmar för observationerna vid de två punkterna. Utredningen gjordes av skogsbrukingenjör (AMK) Lauri Tamminen, biolog (FM) Markku Heinonen, Hannu Honkonen och Jukka Nurmi.





*Bild 19-10. Observationspunkter för vårflyttningssuppföljningen och sikten över olika sektorer (Bilaga 17).*

Höstflyttningssuppföljningen utfördes under 14 dagar (Bilaga 21, Tabell 1). Observationspunkten var Storbötets utkikstorn norr om projektområdet (Bilaga 14). Totalt användes 112 timmar för observationerna. Höstflyttningssuppföljningen gjordes av skogsbruksingenjör (AMK) Lauri Tamminen.

Syftet med vår- och höstflyttningssuppföljningen var att undersöka vilka arter som flyttar genom projektområdet och identifiera placeringen av möjliga betydande flyttvägar i förhållande till projektområdet. Observationerna startades i relation till soluppgången, beroende på väderförhållanden och flyttningen på våren/hösten. Observationer gjordes kontinuerligt dagligen under åtta timmar (vår) eller 5–9 timmar (höst).

För de observerade fåglarna registrerades arten eller artgruppen, beräknat eller uppskattat antal individer, flytttriktningen, passeringssidan relativt till observatören och avståndet. Dessutom noterades uppskattad flytt höjd, definierad i förhållande till vindkraftverken på följande sätt: 1 = under kollisionshöjd (0–100 meter), 2 = vid kollisionshöjd (100–200 meter), 3 = vid kollisionshöjd (200–300 meter) och 4 = över kollisionshöjd (över 300 meter).

Under flyttningssuppföljningen fästes särskild uppmärksamhet vid rovfåglar, och för observerade rovfåglar registrerades utöver normal observationsinformation även bedömning av fågelns ankomst- och avgångstid till och från projektområdet och fågelns ålder (häckande eller icke-häckande). Således kunde informationen från flyttningssuppföljningen också användas i rovfåglarnas kollisionsmodelleringar och till och från Storbötets 1-området flygande fåglar kunde delvis beaktas.

I projektet observerades inte fåglarnas nattflyttning. Betydande mängder fåglar flyttar nattetid, främst doppingar, sjöfåglar, vissa gäss, vadare och insektsätare. Utredning av nattflyttning skulle kräva betydande extra resurser för personal och utrustning i förhållande till den nytta som tilläggsmaterial (arter, flyghöjder) skulle kunna ge konsekvensbedömningen.

Miljökonsekvensbedömningen riktar sig särskilt mot stora arter som är kända för sin kollisionssäkerhet. Vid bedömning av konsekvenserna beaktades Finlands miljöcentral och Miljöministeriets nya riktlinjer för naturskyddsundersökningar (Mäkelä & Salo 2024) och Miljöministeriets riktlinjer för bedömning av fågelkonsekvenser (Miljöministeriet 2016) samt flyttfågelundersökningar av andra vindkraftsprojekt i närheten (Dala-landet, Björkbacken, Vargitmossen) och annan litteraturredata.

### 19.2.3 Osäkerhetsfaktorer

Osäkerheterna är främst förknippade med hur bra observationerna kan generaliseras och vad som utgör en tillräcklig mängd utredning under rådande omständigheter. Utredningar av häckande fågelpopulationer har huvudsakligen utförts under ett år. Fågelbestånden varierar dock vanligen från år till år beroende på födosituation, väderförhållanden etc., och att ta hänsyn till detta skulle kräva flera års inventeringar. Att undersöka spelplatserna för skogshöns under flera på varandra följande år skulle möjligen ge en bättre bild av områdets betydelse för fåglar. Exempelvis påverkas förekomsten av flera uggle- och rovfågelsarter av tillgängligheten på sorkar under häckningssäsongen. Resultaten av fågelutredningarna kan dock i sin helhet betraktas som en tillförlitlig utgångspunkt för konsekvensbedömningen. Utredningar utförda under ett år ger vanligtvis en tillräcklig uppfattning om fågelmässigt värdefulla områden, även om alla enskilda arter kanske inte påträffas. Variationen har försökt beaktas genom att fokusera bedömningen på potentialen för varje biotop att fungera som livsmiljö eller jaktområde för hotade och vindkraftkänsliga fågelarter.

Flyttande fågelbestånd utredes bara under en vår och en höst, vilket något försvagar resultatens generaliserbarhet. Tio dagars observation på våren och hösten utgjort standardmetod i Finland under en längre tid. Antalet observationsdagar ökades i detta projekt (13 + 14 dagar) jämfört med det som uppgavs i MKB-programmet, eftersom projektområdet ligger nära kusten som styr flyttningen. För flyttfåglar har variationen mellan åren beaktats genom att använda data från BirdLife Finlands (Lehtiniemi & Toivonen 2023) nationella huvudflyttstrål, som är en sammanställning av flera års data. Generellt sett är fåglarnas kollisionrisk med vindkraftverk liten för den absoluta majoriteten av arterna, även om området ligger på en nationellt betydande huvudflyttväg för flera fågelarter. Projektområdet är inte beläget på ett område där det inte skulle vara möjligt att undvika vindkraftverken (såsom dalar, raviner och smala vattenområden).

Baserat på fågelinventeringarna och befintliga informationskällor identifierades inga särskilda potentiellt värdefulla platser på projektområdet, vilket väsentligt minskar osäkerhetsfaktorerna. Sammanfattningsvis kan resultaten av fågelutredningarna betraktas som en pålitlig utgångspunkt för konsekvensbedömningen och slutsatsernas osäkerhet är inte betydande.

### 19.2.4 Kriterierna för betydande konsekvenser

Vid bedömningen av konsekvenserna för fåglar bestäms känslighetsnivån på basen av antalet fågelarter med bevarandevärde och lämpliga livsmiljöer för hotade arter. De känsligaste objekten är levnadsmiljöer för hotade arter inom influensområdet. Storleken på förändringarna fastställs som expertbedömningar av konsekvensernas intensitet

och riktning, på hur stora områden som försvinner vid byggandet och om artens bevarandestatus förblir gynnsam efter projektets genomförande (Tabell 19-3). Även den tidsmässiga varaktigheten och geografiska omfattningen beaktas vid fastställandet av förändringarnas storlek (Tabell 19-4). Ikäheimos (2015) och Marttunens et al. (2015) Imperia-guider har använts vid utarbetandet av kriterierna. Konsekvensernas betydelse fastställs baserat på känsligheten och storleken på förändringen.

Tabell 19-3 Kriterier för känslighet vid bedömning av konsekvenser för fåglar.

| Känslighet         | Lagstiftningsstyrning och samhällelig betydelse                                                                    | Mottaglighet för förändringar                                                                  |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor</b> | Området har särskilt många hotade, särskilt skyddade arter eller fågeldirektivarter samt artspecifika livsmiljöer. | Ingen tolerans för förändring eller mänsklig konsekvens, mycket känslig för förändringar.      |
| <b>Stor</b>        | Området har hotade, särskilt skyddade arter eller fågeldirektivarter.                                              | Svag tolerans för förändring eller mänsklig konsekvens, känslig för förändringar.              |
| <b>Måttlig</b>     | Området har ett visst antal hotade och fågeldirektivarter.                                                         | Måttlig tolerans för förändring eller mänsklig konsekvens, något känslig för förändringar.     |
| <b>Liten</b>       | Arterna är livskraftiga eller högst på bevakningslistan.                                                           | God tolerans för förändring eller mänsklig konsekvens, inte särskilt känslig för förändringar. |

Tabell 19-4. Kriterier för storleken på förändringen vid bedömning av konsekvenser på fåglar

| Storlek på förändringen    | Intensitet och riktning                                                                                                 | Geografisk omfattning                                                         | Tidsmässig varaktighet                                                          |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor negativ</b> | Projektets aktiviteter orsakar mycket stora konsekvenser på anmärkningsvärda fågelarter eller deras livsmiljöer.        | Skyddsnivån försämras betydligt på nationell eller internationell nivå.       | Permanent och oåterkallelig konsekvens.                                         |
| <b>Stor negativ</b>        | Projektets aktiviteter orsakar stora konsekvenser på anmärkningsvärda fågelarter eller deras livsmiljöer.               | Skyddsnivån försämras betydligt på regional nivå.                             | Konsekvensen är märkbar under drift, men återhämtar sig långsamt efter driften. |
| <b>Måttlig negativ</b>     | Projektets aktiviteter orsakar endast måttliga konsekvenser på anmärkningsvärda fågelarter eller deras livsmiljöer.     | Skyddsnivån försämras betydligt på lokal nivå eller mildare på regional nivå. | Konsekvensen är märkbar under drift, men återhämtar sig snabbt efter driften.   |
| <b>Liten negativ</b>       | Projektets aktiviteter orsakar inga konsekvenser eller konsekvenserna riktas mot vanliga arter eller deras livsmiljöer. | Skyddsnivån försämras mildare endast på lokal nivå.                           | Konsekvensen är märkbar kortvarigt, exempelvis under byggtiden.                 |
| <b>Ingen förändring</b>    | Inga konsekvenser på fåglar.                                                                                            | Ingen konsekvens.                                                             | Ingen konsekvens.                                                               |

|                |                                                                 |  |  |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>Positiv</b> | Projektets aktiviteter orsakar positiva konsekvenser på fåglar. |  |  |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|--|--|

## 19.3 Konsekvensbedömningen

### 19.3.1 Projektet genomförs inte (ALT0)

Om projektet inte genomförs, förändras inte levnadsmiljöerna inom influensområdet och blir vare sig bättre eller sämre för häckande fågelpopulationer, och inga konsekvenser uppstår för flyttfågelpopulationerna. Man bör dock notera att byggandet av förnybar energi betraktat ur ett helhetsperspektiv bromsar klimatförändringen. Klimatförändringen har globalt betydande konsekvenser för fågelpopulationerna.

### 19.3.2 Konsekvenser under drift

#### Alternativ ALT0+

För häckande fågelpopulationer har känsligheten bedömts som måttlig. Antalen hotade eller anmärkningsvärda fågelarter i influensområdet är i huvudsak små. Levnadsmiljöerna inom influensområdet har endast begränsad potential som förekomstområde för hotade arter. Känsligheten höjs av att rovfågelsarter är känsliga för vindkraftbyggen observerades i rovfågelutredningen som området eller i dess närhet. Spelplatser för tjäder eller orre hittades inte. Inom projektets influensområde finns inga viktiga IBA/FI-NIBA/MAALI-områden.

Storleken på förändringen för häckande fågelpopulationer bedömdes som måttligt negativ. De mest betydande konsekvenserna riktas mot hotade rovfåglar (bivråk, havsörn, ormråk), som inte bedöms häcka inom projektområdet, men som ibland flyger inom projektområdet eller i dess direkta närhet. För rovfåglar uppstår indirekta störningskonsekvenser på grund av ökad mänsklig aktivitet. Den teoretiska kollisionrisken för rovfåglar förblir dock liten på grund av den begränsade förekomsten av potentiella jaktområden. Eftersom konsekvenserna av vindkraftens kollisionsskildighet på havsörn baserat på modelleringen bedömdes vara små i relation till populationsstorleken, förväntas endast högst måttliga negativa konsekvenser för rovfåglar uppstå.

Direkta kollisionskonsekvenser kan inte uteslutas, eftersom betydande mängder speciellt under flyttningstider fåglar rör sig inom projektområdet och dess närhet. Skogshönsfåglar (tjäder) är den mest potentiellt känsliga fågelgruppen för kollisioner, och kollisioner inträffar huvudsakligen med turbinens mast, då fågeln tror att den vita masten är fritt luftrum inom den omgivande mörka skogen. De planerade turbinerna placeras huvudsakligen i ekonomiskog och landskapet är redan relativt fragmenterat. Flera par tjäder och järpe uppskattas häcka inom projektområdet men få orrar. Inga spelplatser för skogshönsfåglar hittades på området, men projektet kan lokalt påverka enskilda fåglars förekomst inom området. Utöver kollisionrisken kan skogshönsfåglar undvika områden kring vindkraftverk eller använda dem mindre under häckningsperioden.

Störningar under drift av vindkraftverk, barriäreffekter, kollisionrisk och förändringar i livsmiljöer påverkar sammansättningen och parantalet hos häckande fåglar måttligt negativt. Konsekvenserna rör alla skyddsmässigt anmärkningsvärda och vanliga häckande arter inom området. Konsekvenserna är märkbara under hela driftstiden av vindkraftverken, men efter driften återställs miljön snabbt. Vid placeringen av vindkraftverk bör



områden som indikerats vara värdefulla beaktas. I fågelutredningarna hittades inga sådana värdefulla områden och de flesta revir för anmärkningsvärda fågelarter var utanför de planerade turbinplatserna (Bilaga 11, Bilaga 19, Bilaga 20).

Konsekvenserna riktar sig särskilt mot arter som rör sig över stora områden (rovfåglar) genom störningar, barriäreffekter och kollisionsrisk i jaktmiljöer eller på jaktrutterna. Jaktförhållandena och populationerna av bytesarter kan försämrats inom projektområdet och dess närhet, och fåglarna måste anpassa sig till barriärkonsekvenserna som uppstår längs jaktvägen. Konsekvensen begränsas dock till kanterna av projektområdet.

Baserat på uggleutredningen kan inga särskilda rekommendationer för markanvändning ges. Om bygg- eller underhållsarbeten utförs inom projektområdet bör dessa undvikas i närheten av sparvugglereviret under häckningssäsongen mars–juni. Baserat på utredningen av skogshönsfåglar och häckande fåglar kan inga särskilda rekommendationer för markanvändning ges. Konsekvenserna av vindkraftens kollisionsdödlichkeit på havsörn i relation till dess populationsstorlek bedömdes som små, och projektet förväntas inte ha några betydande konsekvenser för havsörnpopulationen.

För flyttfågelpopulationen bedömdes känsligheten vara stor. Konsekvenserna för flyttande fågelpopulationer uppstår under drift av vindkraftverken genom barriäreffekter och möjlig kollisionsrisk. Projektområdet med närmiljö ligger på eller i närheten av huvudflyttstråk för flera vindkraftkänsliga fågelarter (sädgås, sångsvan, havsörn). Projektområdet ligger dock inte i terräng där fåglarna inte skulle kunna undvika kraftverken. Under vårflyttningen flyttar de flesta gäss, sångsvanar och havsörnar i en smal zon som följer kustlinjen. För tranor och rovfåglar påverkar vindarna betydligt flyttandet, vilket gör att flytten ofta sker i bredare front och längre in i landet. I projektets vårflyttutredning observerade måttlig eller mindre än vanligt stor flytt, men under höstflyttningen var flyttningen större än vanligt. Inom projektområdets närhet ligger inga regionalt viktiga rast- eller födoområden för flyttfåglar. I Vasaregionen finns dock ett betydande samlingsområde för tranor (Söderfjärden).

Storleken på förändringen för flyttande fågelpopulationer bedömdes som måttligt negativ. Kollisionsmodellering för flyttfåglar gjordes inte i projektet. Vid bedömning av kollisionsrisk eller kollisionsdödlichkeit för flyttfåglar finns stora skillnader mellan hur olika arter eller artgrupper undviker vindkraftverksområden. Många stora arter, som trana och flera rovfåglar, försöker undvika hela turbinområdet. Eftersom konsekvenserna av vindkraftens kollisionsdödlichkeit på motsvarande arter på samma huvudflyttstråk i andra projekt har bedömts vara små i proportion till antalet flyttande individer och populationsstorleken med hjälp av modellering (Huttunen 2025b), bedöms kraftverken inte heller här ha mer än måttliga negativa konsekvenser. Storbötets och Tallikallios fågelmängder skiljer sig inte väsentligt från varandra (Bilaga 18, Bilaga 21, Ahlman et al. 2024a, Koutonen et al. 2024).

Mängden kollisioner bedöms vara små också baserat på kollisionsmodellen för havsörn (Bilaga 9). Enskilda fåglars slumpmässiga kollisioner kan aldrig uteslutas. Konsekvenserna av vindkraftens kollisionsdödlichkeit på arterna i proportion till deras populationsstorlek bedömdes som högst små, och projektet bedöms inte ha några betydande konsekvenser på sädgås-, sångsvan- eller havsörnpopulationerna.

### **Alternativ ALT 1**

Alla konsekvenser under driften är jämförbara med de motsvarande i alternativ ALT 0+. Den något olika placeringarna av turbinerna har ingen betydelse för konsekvenserna för fåglar. Inga områden av högre värde begränsades i fågelutredningar, och majoriteten av reviren för anmärkningsvärda fågelarter ligger utanför de planerade kraftverksplatserna. Betydelsen av konsekvenserna som helhet är densamma som i ALT 1, det

vill säga måttligt negativ. Influensoområdet för flyttfåglar är samma som i alternativ ALT 0+.

### 19.3.3 Konsekvenser under byggnad och avveckling

Under byggandet av kraftverken försämras levnadsvillkoren för såväl arter som kräver skydd som vanliga arter på grund av förlust och fragmentering av livsmiljöer samt buller. Generellt sett är projektets konsekvenser för skogsfågelpopulationerna negativa. Den störning som orsakas av ökad mänsklig aktivitet påverkar artsammansättningen och antalet par hos häckande arter måttligt negativt, särskilt om byggnadsarbetet sker under häckningssäsongen i april–juli.

För platsbundna fåglar (t.ex. skogshönsfåglar) uppstår störningskonsekvenser även utanför häckningstiden. Störningar under byggandet kan påverka tjädernas och orrens spelbeteende om byggarbeten sker i spelplatsernas direkta närhet. Inga spelplatser för skogshönsfåglar identifierades dock inom området, men enskilda fåglars förekomst inom området kan påverkas lokalt av projektet. Störningskonsekvensen från byggandet på projektområdet beräknas sträcka sig till cirka 500 meter, och för områdets känsligaste häckande arter (tjäder, rovfåglar) kan konsekvensen vara mer omfattande. Störningskonsekvensen under byggandet är temporär och begränsas troligtvis till 1–2 häckningssäsonger.

Konsekvenserna av byggfasen för flyttfåglar bedöms som mindre än konsekvenserna för häckande fåglar, det vill säga små negativa. Kollisionsrisken eller kollisionsdödligheten för flyttfåglar under byggfasen beror på hur de undviker vindkraftsområdena. Många stora arter, som tranor och flera rovfåglar, kommer troligtvis försöka undvika eller korsa turbinområdet även under byggandet.

Vid byggandet av vindkraftverk innebär konstruktionen av nödvändiga underhållsvägar och annan infrastruktur förändringar i livsmiljöer som förstörs och fragmenteras. Även om befintliga vägsträckningar används så långt som möjligt, kommer en del av underhållsvägarna att vara nya. Totalt byggs 4,3–4,9 kilometer ny väg inom projektområdet (ALT 1, ALT 0+) och cirka 2,3–3,2 kilometer befintliga vägar renoveras (ALT0+, ALT1).

Avvecklingen av vindkraftverksstrukturerna orsakar liknande störningskonsekvenser som byggandet. Störningskonsekvenserna kommer vara starkare om avvecklingen sker under fåglarnas häckningssäsong i april–juli. Störningskonsekvensen är temporär och begränsas troligtvis till 1–2 häckningssäsonger. Störningskonsekvensen under avvecklingen är jämförbar i båda projekalternativen. Metoden för avveckling bedöms inte påverka konsekvensernas betydelse.

Efter avvecklingsfasen är livsmiljöförändringarna positiva jämfört med bygg- och driftskonsekvenserna. Influensoområdet för livsmiljöförändringar är jämförbart i båda projekalternativen.

Avvecklingen av underhållsvägar och annan infrastruktur orsakar liknande konsekvenser som byggfasen. Efter avvecklingsfasen är livsmiljöförändringarna positiva jämfört med bygg- och driftskonsekvenserna.

#### **Alternativ ALT 0+**

Inga fågelmässigt värdefulla områden begränsades i projektets fågelutredningar. Majoriteten av de revir för anmärkningsvärda fågelarter som hittades ligger utanför de planerade turbinplatserna (Bilaga 11, Bilaga 14, Bilaga 20). Sammanlagt riktas konsekvenserna mot en relativt liten del av livsmiljöerna inom projektområdet.

## Alternativ ALT 1

Alla konsekvenser under byggnad och avveckling är generellt sett liknande de i alternativ ALT 0+. Den något olika placeringarna av turbinerna har ingen betydelse för konsekvenserna för fåglar. Inga områden av högre värde begränsades i fågelutredningar, och majoriteten av reviren för anmärkningsvärda fågelarter ligger utanför de planerade kraftverksplatserna. Betydelsen av konsekvenserna som helhet är densamma som i ALT 1, det vill säga måttligt negativ. Influensområdet för flyttfåglar är samma som i alternativ ALT 0+.

### 19.3.4 Sammantagna konsekvenser

I närheten av projektet finns flera vindkraftsprojekt som är i drift, under planering eller under konstruktion (Bild 19-11). På Storbötet 1:s område finns 17 kraftverk som är i drift (0 kilometer). Nordost om Storbötet 1 finns Dalalandet, ett projekt under planering med 9 turbiner (3 kilometer från Storbötet 2). Tillsammans bildar Storbötet (1 + 2) och Dalalandet praktiskt taget ett enhetligt vindkraftsområde. Kraftverk i drift nära Storbötet 2 projektområde inkluderar också Trollkullen (1 kilometer), Mörknässkogen (2 kilometer), Storbacken (3 kilometer) samt Norrpig (3 kilometer). Det planerade Vargitmossen-projektet ligger cirka 1 kilometer sydväst om Storbötet 2. Tillsammans bildar Trollkullen, Mörknässkogen och Vargitmossen praktiskt taget ett enhetligt vindkraftsområde.

Runt Storbötet 2 är flera projekt planerade, planlagda, under konstruktion eller redan i drift, vilket då olika genomförandealternativ beaktas innebär att cirka 227 turbiner kan dela influensområde med det nu granskade vindkraftsprojektet. Utöver de tidigare nämnda inkluderar sådana projekt (3–29 kilometer avstånd) Norrkanga, Sandbacka, Jeppo, Björkbacken, Roukus, Öland, Lasor, Kaitsar, Kröpuln, Kivine, Låxax, Purmo, Salo-Ylikoski, Isonnevanmäki, Lotlax, Söderskogen och Suolineva.

Förutom vindkraftverk är det väsentligt att beakta sammantagna konsekvenser med de närmaste solenergi- och kraftledningsprojekten. Inom en radie av 30 kilometer från projektområdet planeras totalt fem solenergiprojekt. Samtliga är i tillstånds- eller utredningsfasen och bedöms vara färdiga mellan 2025–2027. I praktiken utgörs solenergi- och kraftledningsprojektens konsekvenser antingen kanteffekter vid byggda områden eller förändringar i skogarnas livsmiljöer. Kollisions-, flimmer-, barriär- och bullerkonsekvenser bedöms vara små i förhållande till hela vindkraftsproduktionen i området. Varken det nationella Fingrid eller det regionala nätbolaget Caruna har några pågående eller planerade kraftledningsprojekt nära projektområdet (Fingrid 2025). Projekt eller vindkraftsområden som ligger mer än 30 km från projektområdet antas inte ha sammantagna konsekvenser med det ifrågavarande projektet.

Vid granskning av sammantagna konsekvenser har hänsyn tagits till vindkraftsprojekt som redan är i drift eller som är planerade i närheten. Alla vindkraftsområden som ligger längs samma flyttstråk utgör en viss risk för flyttfågelbestånden (Bild 19-11). Speciellt projekten Storbacken, Vargitmossen, Mörknässkogen, Trollkullen och Dalalandet, som tillsammans med hela Storbötet bildar en öst-västlig eller nordost-sydvästlig enhet med 56 turbiner, beaktas. Trots att det finns fria flygvägar mellan vindkraftverkens områden kan projekten betraktas som en bred barriäreffekt för huvudflyttstråket för vissa fåglar (sångsvan, skogsgås, havsörn) längs Österbottens kust, eftersom flera angränsande områden tillsammans bildar ett större vindkraftsområde.

De sammantagna konsekvenserna av vindkraftsprojekten längs Österbottens kust för flyttfågelpopulationerna har behandlats i flera rapporter (Hölttä 2013, Nousiainen & Tikkanen 2013, FCG 2014a, Tikkanen & Tuohimaa 2014, Österbotten förbund 2016). Kompletterande uppgifter för bedömningen av konsekvenserna för flyttfågelpopulationerna

som flyttar genom Storbötets projektområde har erhållits från Björkbackens, Dalalandets och Vargitmossens projekts MKB-förfaranden (Tuohimaa 2021, Heinonen & Solala 2024, Ahlman et al. 2024b, FCG 2024).

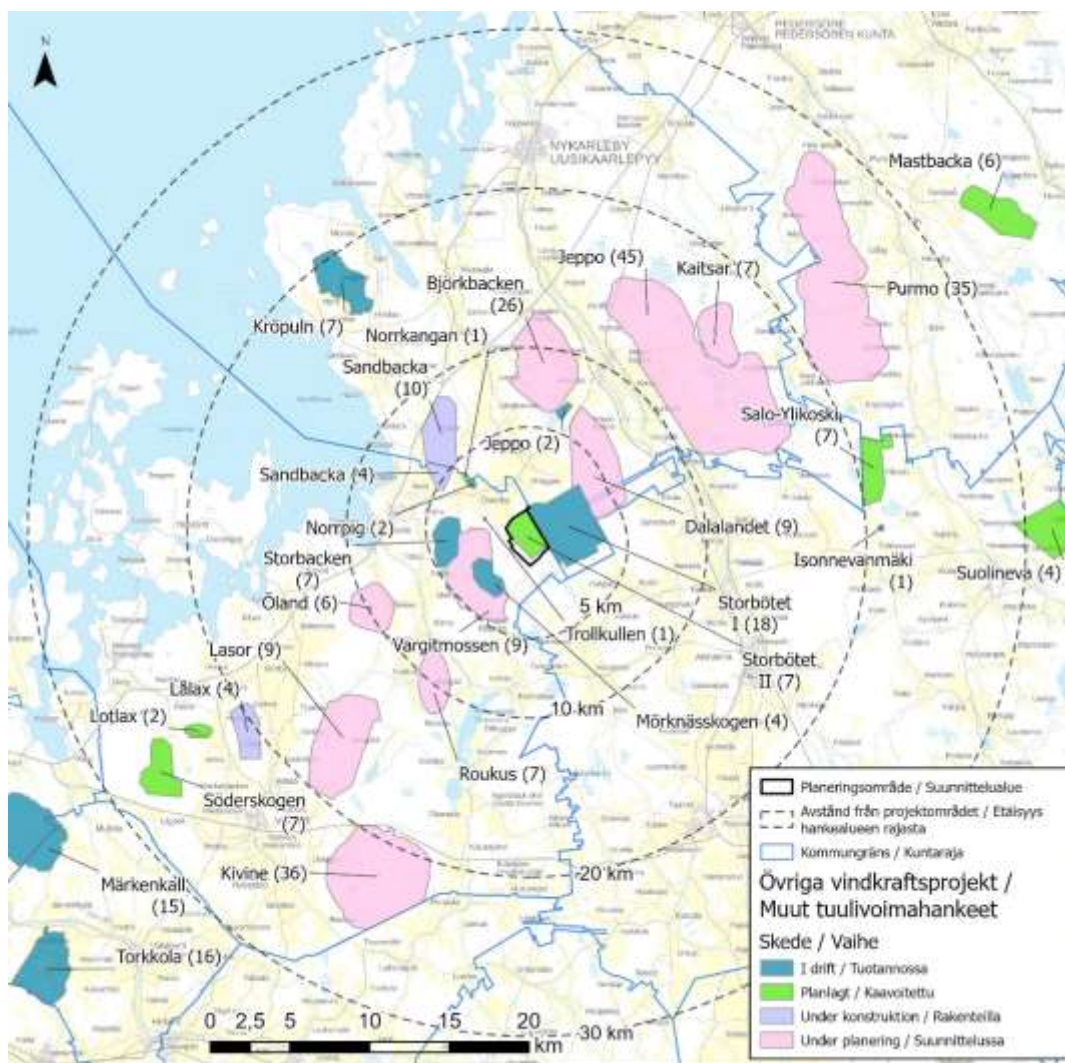


Bild 19-11. Andra vindkraftsprojekt i närheten av projektområdet.

Enligt utredningar på landskapsnivå (Nousiainen & Tikkanen 2013, Tikkanen & Tuohimaa 2014) ligger Björkbackens vindkraftverksprojekt norr om Storböten på huvudflyttstråket för grågås och på kanten av huvudflyttstråket för sångsvan, skogsgås och havsörn. Enligt en gemensam utredning för Vörå vindparker (FCG 2014a) ligger vindkraftsområdena som är byggda på skogsområden delvis också på flera arters flyttstråk, även om huvudflyttningen sker vid sidan om området.

Den fragmenterade kustlinjen och skärgården i norra Kvarken och södra Bottenviken sprider fåglarnas flytt över ett större område, vilket gör att den del av flyttningen som följer kustlinjen huvudsakligen passerar väster om projektområdena. Norr om projektområdet bildas en kedja av jordbruksfält längs Munsala åstränder, vilket styr vissa arters flyttning och kan öka nackdelar orsakade av hinder och kollisioner. Jordbruksfälten längs Munsala åstränder är betydande mat- och viloplatser för exempelvis sädgås (Tuohimaa 2021). De flesta fåglars flyttning i regionen sker under våren från norr och nordost och på hösten från söder och sydväst. Flyttstråken följer huvudsakligen kustlinjen

och går delvis genom Björkbackens projektområde. Denna flyttning (sångsvan, sädgås, havsörn) passerar dock huvudsakligen väster om Storbötets projektområde. Björkbackens och Storbötets projektområden ligger vid sidan av tranans huvudsakliga flyttstråk (Lehtiniemi & Toivanen 2023).

I Vargitmossens projekt observerades också flytt av fåglar genom Storbötets vindkraftverksområde (FCG 2024). På båda områdena var mer än 80 % av alla anmärkningsvärda arter som observerades gäss, främst sädgås och icke artbestämd grågås. På Vargitmossens område observerades 11 017 gäss under våren (90 % vid kollisionshöjd, 35 % genom projektområdet) och 5 795 under hösten (60 % vid kollisionshöjd, 8 % genom projektområdet). Vid Storbötet observerades 4 308 gäss under våren (endast 9 % vid kollisionshöjd) och 1 598 under hösten (endast 5,5 % vid kollisionshöjd). Gässen flyttade huvudsakligen genom jordbruksområden väster och nordväst om Storbötet, och många av dem flög också genom Vargitmossens projektområde. Baserat på resultaten bedöms Vargitmossen ligga centralt på sädgåsens huvudflyttstråk (FCG 2024).

Viktiga vilo- och födosökningsområden för fåglar inkluderar särskilt stora jordbruksområden, öppna myrar, grunda vatten och öppna grunda stränder. I närheten av projektet är de mest potentiella vilo- och födosökningsområdena jordbruksområden norr om projektområdet (Österby, Pensala). Var sångsvanar, gäss och tranor samlas skiljer sig från år till år och varierar beroende på förhållandena.

I Björkbackens studie, cirka 7 km norr om Storbötet, observerades stora mängder gäss, som mest 1 800, särskilt vid Jussilas jordbruksområden (10 kilometer norr om Storbötet). Fåglarna som vilar vid Jussilas jordbruksområden flyttar delvis väster om Björkbackens projektområde. Ett annat betydande samlingsområde (som mest 1 000) var Näverholmsmossen i Pensala (2,5 kilometer norr om Storbötet). Den största samlingen av sångsvanar (580 individer) observerades vid Jeppoträsket, 12 kilometer norr om Storbötet (Tuohimaa 2021). Vid vårflyttningsövervakningen i det nu granskade projektet gick de viktigaste flyttvägarna genom jordbruksområden väster om projektområdet. Också från jordbruksområden vid Källmossen flyttade många gäss nordost genom projektområdet. Baserat på dessa data verkade gässen mest flytta över jordbruksområden väster och nordväst om projektområdet samt delvis i nordvästra delen av projektområdet (Bilaga 18).

Under våren koncentrerar sig flyttningen av rovfåglar som anländer från sydost och söder längs med Bottenvikens kust. Flyttningen går allt mer koncentrerat längs kustlinjen ju längre norrut den kommer. Rovfågelflyttningen är därför lite mer intensiv längre norrut vid Pyhäjoki–Brahestads kustregion än vid Kalajoki eller längre söderut. Den rovfågelart som flyttar i största antal via Bottenviken på våren är fjällvråk. Tuohimaa (2009) bedömde att 800–1200 fjällvråkar flyttade genom Pyhäjoki Parhalahti, medan till exempel 41 fjällvråkar observerades vid vårövervakningen vid Tallikallio och fem vid Storbötet i detta projekt. Tranflyttningen är dock inte lika mycket beroende av kustlinjen som flyttningen av gäss och svanar (FCG 2012a).

De sammantagna konsekvenserna av vindkraftverksområdena kommer i framtiden alltmer att röra förändringar i flyttstråk och viloområden. Om vindkraftsprojekt orsakar störningar som rör viktiga viloområden finns det troligtvis ersättande viloområden för gäss och tranor på andra närliggande jordbruksområden. Vindkraftverk i drift kan leda till att flyttningen undviker vindkraftverksområden. Barriäreffekterna som leder till att turbinområdena undviks ökar också de flyttande fåglarnas energiförbrukning. Även om enskilda projekt inte bedöms ha konsekvenser för fågelpopulationerna, kan de sammantagna konsekvenserna av flera projekt belägna på samma flyttstråk (huvudflyttstråk) bli måttliga. Baserat på kollisionmodelleringen för flyttfågelpopulationer som gjorts för vindkraftsprojekten Tallikallio och Läntisten i Kalajoki något längre norrut bedömdes inga arters kollisioner med turbinblad vara betydande (Huttunen 2025b, Pöyry

2015). Enligt kollisionmodelleringen för Mustilankangas projekt i Kalajoki uppstod de mest betydande, måttliga populationskonsekvenserna för sädgås och trana, vill säga måttliga konsekvenser på sädgås och trana, där den ökade dödligheten på grund av kollisioner uppskattades minska populationerna med 0,8 % under 10 år (FCG 2012b).

De närmaste andra vindkraftsprojekten i drift i närheten är de redan byggda kraftverken på Storbötet 1-området, Trollkullen, Mörknässkogen, Storbacken samt Norrpig (0–3 kilometers avstånd). Möjliga sammantagna konsekvenser av projekten kan till exempel hindra skogshönsfåglar från att sprida sig till nya häckningsområden på grund av förändringar i levnadsmiljöer eller störningar från turbinerna. På Storbötet 2:s område består de häckande fågelpopulationerna huvudsakligen av strikt revirbundna Orts- och flyttfåglar som inte rör sig utanför reviret under häckningssäsongen. De arter som är mest känsliga för sammantagna konsekvenser av vindkraftsprojekt är arter med stora revir eller arter som rör sig på till exempel jaktutflykter utanför reviret. Sådana arter inom projektets influensområde inkluderar bivråk-, ormvråk- och sparvhök, havsörn och slaguggla.

I utredningarna identifierades ett slagugglerevir. På grund av revirets storlek bedöms inga sammantagna konsekvenser bildas. Inga häckande rovfåglar hittades på projektområdet, men under dagrovfågelutredningen observerades sammanlagt 86 flygningar från fem arter av dagrovfåglar, varav en del också flög över Vargitmossen. För dessa rovfågelarter kan de sammantagna konsekvenserna med andra planerade närliggande projekt bedömas som måttliga. Söder om projektområdet finns ett havsörnrevir där fåglarnas jaktutflykter enligt utredningen inte riktar sig norrut.

Baserat på kollisionmodelleringen (Bilaga 9) bedöms konsekvenserna för havsörn vara mycket små då de sammantagna konsekvenserna för projekten i Vöråregionen tas i beaktande. Sålunda beräknas kollisionerna i sig inte ha betydande konsekvenser på populationsnivå för havsörn. Vindkraftsprojekten i Vöråregionen bedöms inte heller förorsaka betydande ändringar i havsörnens flyttstråk.

Betydande sammantagna konsekvenser för andra fågelarter bedöms inte uppstå.

### 19.3.5 Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser

Vid placeringen av vindkraftverk bör hänsyn tas till de fågelområden som har bedömts som värdefulla i fågelutredningarna och vindkraftverk bör inte placeras direkt på dessa. Konsekvenser för fåglar kan mildras genom att undvika att bygga vindkraftverk närmare än 500 meter från de mest värdefulla fågelområdena. Baserat på utredningarna i detta projekt avgränsades inga särskilt värdefulla områden, så det finns inget behov av att mildra konsekvenserna. De alternativa placeringarna av kraftverken skiljer sig heller inte åt när det gäller konsekvenser för fåglar.

Kollisioner av hönsfåglar med vindkraftverkets mast kan minskas genom att måla den nedre delen av masten mörkare och måla mönster med UV-färg på den nedre delen (Coppes et al. 2020b, Stokke et al. 2020, Tolvanen et al. 2023). Den målade och mönstrade delen bör nå åtminstone till toppen av den omgivande skogens träd. I detta projekt identifierades inga spelplatser för tjäder, så det är inte nödvändigt att mildra konsekvenser för fåglar på detta sätt.

Att måla ett av vindkraftverkets blad svart har minskat speciellt rovfåglars kollisioner med turbinbladen (May et al. 2020, Tolvanen et al. 2023). Det finns än så länge begränsat med forskningsdata om ämnet, men om en turbin visar sig orsaka många fågelkollisioner borde metoden testas för just denna turbin.



Buller och andra störningar från byggnadsarbetet kan minskas genom att genomföra byggarbetet utanför fåglarnas häckningssäsong så mycket som möjligt, det vill säga mellan augusti och mars.

Kollisionsrisken för flyttfåglar kan vid behov minskas genom att stoppa eller sakta ner turbinerna vid kritiska tidpunkter. Vindkraftverk kan utrustas med radarsystem och videokameror som hjälper till att bestämma om, när och vilka turbiner som bör stoppas. Motsvarande teknik används redan i Finland (Hyötytuuli Oy, Tahkoluoto i Björneborg). Mekanismen fungerar så att när radarn ger stoppkommando till turbinen, stannar rotorn på ungefär 10 sekunder. Ett radarsystem i anslutning till vindkraftverksområdet med integrerad automatisk stoppning kan avsevärt minska (85 %) exempelvis kollisioner och dödsfall bland örnar (McClure et al. 2021).

### 19.3.6 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

Skogarna inom Storbötets projektområde används huvudsakligen för skogsbruk och myrarna är utdikade. Skogarna är främst lundartade, friska eller något torra barrskogar. Myrarna är små områden av rikkärr och sumpskogar. Det finns några naturliga eler nästan naturliga skogar på berggrund med minst mogna eller till och med gamla skogsbestånd inom projektområdet. Enligt observationer är området och dess omgivning lämpligt som häckningsområde för rovfåglar (bivråk, ormråk, sparvhök, havsörn, slaguggla). Även om inga observationer av tjäderspel gjordes, har området en måttlig tjäderpotential (5 par/revir observerade i utredningen). För våtmarksarter (trana) har projektet sannolikt små konsekvenser. Projektområdet med omgivning ligger på huvudflyttvägar för flera stora fågelarter (sädgås, sångsvan, havsörn). Området är dock inte beläget i terräng där fåglarna inte kan undvika kraftverken. Kollisionsriskerna bedömdes som främst små för både flyttfåglar och lokala fåglar.

Betydelsen av konsekvenserna för fågelpopulationerna bedöms vara måttligt negativ i båda alternativen, baserat på den måttliga känsligheten och den måttliga graden av förändring (Tabell 19-5, Tabell 19-6).

*Tabell 19-5 Vindkraftsområdets känslighet för förändringar, storleken på förändringen och betydelsen av konsekvensen för fåglar.*

|                                    | ALT 0+ (8 kraftverk)                                                                                                                                                                                                                                                                 | ALT 1 (8 kraftverk)                                                                                                                               |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Influensområdets känslighet</b> | <b>Måttlig</b><br>Området har ett visst antal hotade och fågel-direktivarter (13 arter). Toleransen för förändring och mänsklig konsekvens är måttlig och arterna är måttligt känsliga för förändringar. Influensområdets känslighet med avseende på flyttfåglar är stor.            | <b>Måttlig</b><br>Konsekvenserna är jämförbara med alternativet ALT 0+: s. Influensområdets känslighet med avseende på flyttfåglar är stor.       |
| <b>Förändringens storlek</b>       | <b>Måttlig negativ</b><br>Måttliga konsekvenser riktas mot anmärkningsvärda arter. Skyddsnivån försämrats betydligt bara på lokal nivå. Konsekvenserna är märkbar under drift, men återhämtar sig snabbt efter drift. För flyttfåglar är storleken på förändringen måttligt negativ. | <b>Måttlig negativ</b><br>Konsekvenserna är jämförbara med alternativet ALT 0+: s. För flyttfåglar är storleken på förändringen måttligt negativ. |
| <b>Konsekvensernas betydelse</b>   | <b>Måttlig negativ</b><br>Projektet medför störningar, barriär- och kollisionskonsekvens, livsmiljöförändringar och                                                                                                                                                                  | <b>Måttlig negativ</b><br>Alla konsekvenser under bygg- och drifttiden är jämförbara med alternativet ALT 0+:                                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | konsekvenser för rörelse. Störningar, buller och ökad mänsklig aktivitet under bygg- och driftstiden orsakar störningar för fågelpopulationer och tillfällig försämring av livsmiljöer samt förlust av jakt- eller häckningsområden. Konsekvensernas betydelse för flyttfåglar är måttlig negativ. | s. Alternativen för placering av turbinerna skiljer sig inte åt när det gäller fågelkonsekvenser. Konsekvensernas betydelse för flyttfåglar är måttlig negativ. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Artbeståndet som bör skyddas (13 arter) inom influensområdet är måttligt varierat, och vissa anmärkningsvärda arter har relativt många par (tjäder, järpe). Den måttligt varierade artförekomsten, förekomsten av rovfåglar i närheten samt placeringen på eller nära huvudflyttstråk för sädgås, sångsvan och havsörn ökar områdets känslighet. Den något olika placeringarna av turbinerna har ingen betydelse för konsekvenserna för fåglar.

Sammanfattningsvis kan störningskonsekvenserna under bygg- och driftsfasen av vindkraftsprojektet ha måttliga negativa konsekvenser för populationerna av häckande och flyttande fåglar. Konsekvenserna är lokala, delvis kortvariga och riktar sig enbart mot vissa individer eller par av fågelarter. Inom projektområdet kan projektet anses förstärka de negativa konsekvenserna av skogsbruk för fågelpopulationerna.

#### **Sammanfattning av projektets konsekvenser för fåglar:**

- Inom projektets influensområde finns inga viktiga IBA/FINIBA/MAALI-fågelområden eller sådana Natura-områden som baserar sig på fågeldirektivet (SPA-områden).
- Projektområdet med omgivning ligger på de nationella huvudflyttstråken för sångsvan, sädgås och havsörn. För flyttfåglar är influensområdets känslighet stor.
- Inga regionalt viktiga viloplatser eller födoområden under flyttningen finns nära projektområdet.
- Känsligheten höjs också av de rovfågelsarter som är känsliga för vindkraftbyggen som observerats vid rovfågelutredningen inom området eller i dess närhet. Reviret ligger utanför projektområdet.
- Betydelsen av konsekvenserna för fåglar bedöms som måttligt negativ i både alternativ ALT 0+ och ALT 1. Bedömningen är baserad på att influensområdet är måttligt känsligt och den måttliga graden av förändring.
- Den något olika placeringarna av turbinerna har ingen betydelse för konsekvenserna för fåglar.
- Projektet har måttliga sammantagna konsekvenser för häckande och flyttande fågelpopulationer (skogshönsfåglar, rovfåglar, sångsvan, gäss, trana) i samverkan med andra närliggande vindkraftsprojekt (de byggda delarna av Storbötet 1, Vargitmossen, Trollkullen, Mörknässkogen, Storbacken, Norrpig).
- Baserat på kollisionsmodelleringen för havsörn är antalet kollisioner inte betydande. Alternativen skiljer sig inte från varandra med avseende på kollisionsrisk. Inte heller de sammantagna konsekvenserna med andra vindkraftsprojekt bedöms höja kollisionsrisken märkbart.

Tabell 19-6. Sammanfattning av konsekvensernas betydelse för fågelpopulationerna

|                         | Mycket stor negativ förändring                                                    | Stor negativ förändring                                                           | Måttlig negativ förändring                                                        | Liten negativ förändring                                                           | Ingen förändring                                                                    | Positiv förändring                                                                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |  |  |  |  |  |  |
| Liten känslighet        |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Måttlig känslighet      |                                                                                   |                                                                                   | ALT0+<br>ALT1                                                                     |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Stor känslighet         |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Mycket stor känslighet  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ                                                          | Betydande negativ                                                                 | Måttlig negativ                                                                   | Liten negativ                                                                      | Neutral                                                                             | Positiv                                                                             |

## 20 Direktivarter och annan fauna

### 20.1 Beskrivning av nuläget

I miljökonsekvensbedömningen beaktas alla arter enligt bilaga IV till Europeiska unionens naturdirektiv. De arter som är mest relevanta för projektet behandlas nedan.

Enligt Laji.fi-databasen finns inga observationer av hotade eller anmärkningsvärda djurarter förutom fåglar inom Storbötet 2-området. De närmast observerade flygekor-rarna (spillningsplatser) har gjorts på Storbötet 1-området, cirka 1,2 kilometer sydost om det åttonde kraftverket på Nykarlebys sida (Finlands Artdatabank 2024). Mellan det planerade kraftverket och observationsplatsen ligger ett kraftverk i drift och en väg.

#### 20.1.1 Stora rovdjur

Varg, lodjur och björn är skyddade enligt bilaga IV (a) till naturdirektivet (92/43/EEC). Järven hör till de arter, enligt bilaga II till direktivet, som särskilda skyddsområden ska utses för (områden som ingår i Natura 2000-nätverket).

Projektområdet ligger inom utbredningsområdet för alla stora rovdjur som förekommer i Finland. Baserat på preliminär kartgranskning har inga observationer av stora rovdjur gjorts inom projektområdet eller influensområdet under hösten 2024 eller början av år 2025 (Naturresursinstitutet 2025). Inga observationer av stora rovdjur gjordes heller under projektets snöspårskning i februari 2024 (Bilaga 12).

Projektområdet ligger i sydvästra delen av Jeppos vargrevir (Bild 1). Reviret har en storlek på cirka 920 km<sup>2</sup>. Antalet vargar inom Jepporeviret har ökat de senaste åren och revirets status har ändrats från osäkert par till familjeflock. Observationerna av varg under övervakningsperioden 2022–2023 är koncentrerade i mitten av reviret (Heikkinen 2023a), och projektområdet anses inte utgöra ett kärnområde för reviret. De närmaste andra vargreviren är Toholammi-reviret cirka 40 km nordost om Jepporeviret samt reviret i Laihia och Korsnäs cirka 30–50 km sydväst om Jepporeviret (Bild 20-1).

Enligt den senaste tillgängliga informationen var observationer av björningar under 2022 på nationell nivå främst koncentrerade till östra och centrala Finland, och endast några få observationer av ungar gjordes i Österbotten (Heikkinen et al. 2023b).

Baserat på uppskattningar av populationen för 2023 och baserat på observationsrapporter som gjorts av rovdjursspecialister mellan 1.9.2022–28.2.2023 har lodjursbeståndet ökat avsevärt, bland annat i Kust-Österbotten (Valtonen et al. 2023). De närmaste lodjursobservationerna nära projektområdet är från januari 2024, cirka 5–15 kilometer norr om området.

De närmaste, bekräftade järvobservationerna är från januari och februari 2024, cirka 10–20 km nord och nordost om området.

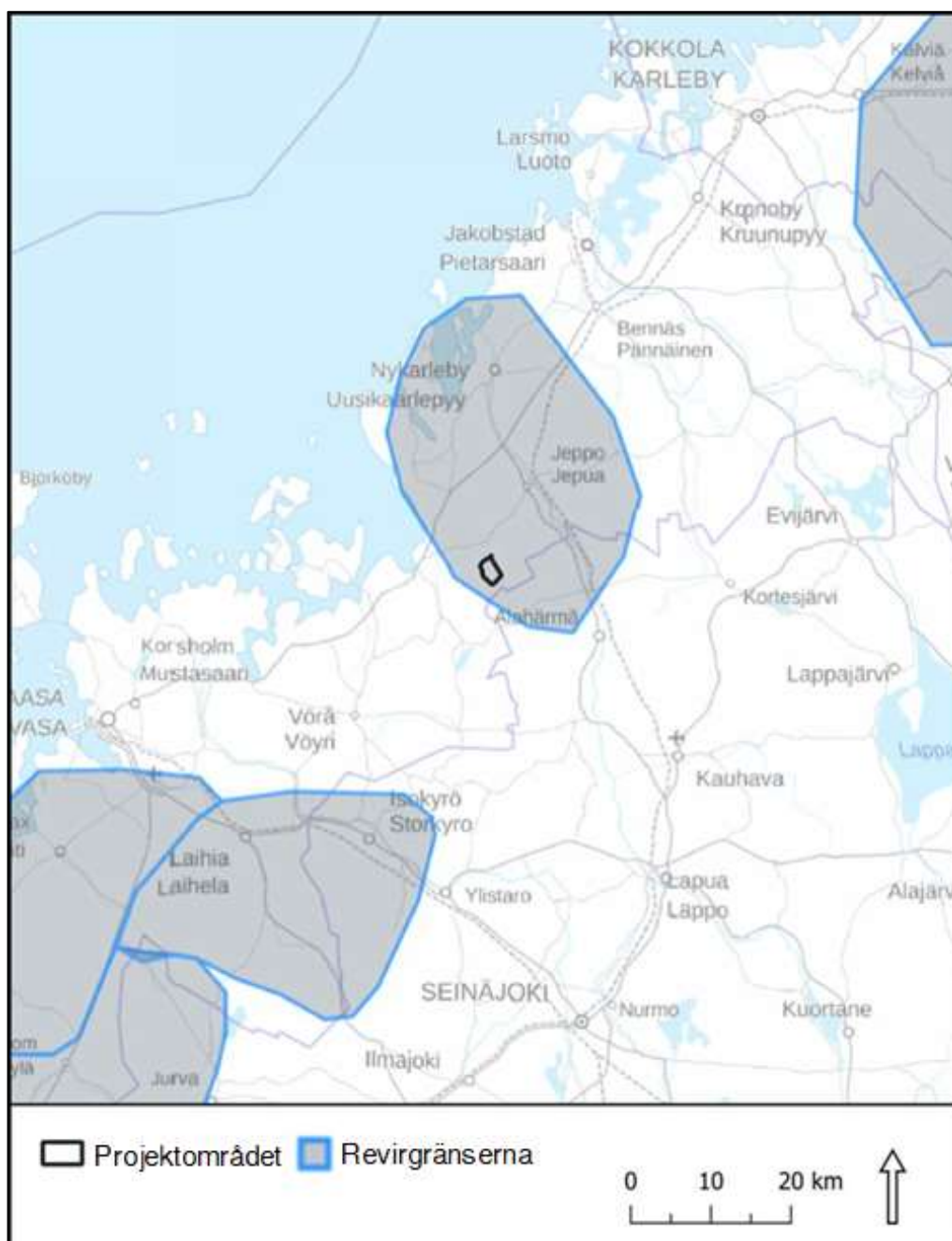


Bild 20-1. Projektområdet (svart kontur, ungefärligt läge) på Jeppo vargrevir samt de övriga reviren i närheten (Bilaga 12).

### Skogsren

Skogsrenen är en art i bilaga II till direktivet och som särskilda skyddsområden ska utses för (områden som ingår i Natura 2000-nätverket).

Det finns inga livsmiljöer för skogsren i närheten av projektområdet. De närmaste vinter-, vandrings- och sommarobservationerna av vildren ligger öster om Storbötets projektområde på 11–28 kilometers avstånd (Naturresursinstitutets karttjänst, 27.2.2025).

### 20.1.2 Flygekorre

Flygekorren är skyddad enligt miljöskyddslagen och en art i bilaga II och IV(a) till EU:s naturdirektiv (92/43/EEC). Flygekorren är klassificerad som nationellt sårbar (VU = Vulnerable) (Hyvärinen et al. 2019). Enligt miljöskyddslagens (9/2023) § 78 är de djurarter som anges i bilaga IV(a) strikt skyddade, och deras föröknings- och viloplatser får inte förstöras eller försämrats. Miljöministeriet har utfärdat riktlinjer för hur hänsyn till flygekorren bör tas vid skogsförvaltning (Jord- och skogsbruksministeriet och miljöministeriet, 2016).

Flygekorrens utbredning täcker Finlands fastlandsområden upp till nivå med kommunerna Ii och Taivalkoski i Norra Österbotten. Lämpliga livsmiljöer för arten är mogna eller avverkningsbara skogar av friska barrskogar, lundartade barrskogar eller lövskogar. Vuxna flygekorror är platsbundna hela sitt liv och ganska kortlivade. När en hona dör lämnas reviret tomt, vilket innebär att även lämpliga flygekorreskogar kan vara obobodda vissa år innan de eventuellt åter bebos (Hanski 2016). Flygekorror rör sig vanligtvis utanför boet vid skymning och efter natten, och nuförtiden kartläggs förekomsten av flygekorror uteslutande baserat på spillningsfynd.

Under fältinventeringar på projektområdet gjordes spillningsobservationer av flygekorror på tre olika platser (Bilaga 16, Bild 20-2). Föröknings- och viloplatser, kärnområden och lämpliga livsmiljöer avgränsades i södra delen av projektområdet (Bild 20-2). Ett kärnområde och en lämplig livsmiljö avgränsades i den västra delen av projektområdet. Möjliga trädvandringssvägar pekades ut mellan reviren. Spillning hittades vid basen av sammanlagt åtta träd. Hålträd hittades också vid förekomstplatserna.

Vid miljökonsekvensbedömningen 2013 (FCG 2014b) gjordes observationer av ett flygekorrsrevir på Storbötet 1:s område, cirka tre kilometer från gränsen till Storbötet 2:s projektområde och cirka 1,2 km från kraftverket på Storbötet 1:s sida som är med i detta MKB-förfarande.



Bild 20-2. Förekomst av flygekorre på projektområdet (Bilaga 16).



### 20.1.3 Åkergroda

Åkergrodan är en art i bilaga IV(a) till EU:s naturdirektiv. Enligt miljöskyddslagens (9/2023) § 78 är de djurarter som anges i bilaga IV(a) strikt skyddade, och deras föröknings- och viloplatser får inte förstöras eller försämrats. Enligt § 83 i miljöskyddslagen kan det regionala NTM-centralen i vissa fall ge undantag från ovannämnda förbud baserat på skälen i naturdirektivet (artikel 16). Tillstånd kan beviljas om det gäller ett projekt av allmän betydelse och det inte finns någon annan tillfredsställande lösning, och om beståndet av arten förblir gynnsamt.

Åkergrodan finns nästan över hela Finland, förutom norra Lappland. Åkergrodan föredrar våtmarker, små dammar, grunda vikar vid sjöar och havet samt blöta öppna myrar som livsmiljöer (Terhivuo 1993).

Under fältinventeringarna för projektet hittades inga åkergrodor inom projektområdet (Bilaga 13). Inom projektområdet finns knappt några livsmiljöer som är lämpliga för arten, då de undersökta diken visade sig ha svag reproduktionspotential.

### 20.1.4 Fladdermöss

I Finland har totalt 13 olika fladdermusarter observerats, och alla dessa anges i bilaga IV(a) till EU:s naturdirektiv (92/43/EEC). Enligt miljöskyddslagens (9/2023) § 78 är djurarter som anges i bilaga IV(a) strikt skyddade, och deras föröknings- och viloplatser får inte förstöras eller försämrats. År 1999 anslöt sig Finland till det europeiska avtalet om skydd av fladdermöss (EUROBATS 1991). Avtalet kräver att fladdermöss skyddas genom lagstiftningen och att viktiga jaktområden för fladdermöss bevaras och skyddas.

Följande fladdermusarter kan på basen av utbredningen eventuellt finnas i projektområdet: nordfladdermus, mustaschfladdermus, stor mustaschfladdermus, vattenfladdermus och långörad fladdermus (Lappalainen 2003, Finlands miljöcentral 2014). Under sommaren kan fladdermöss hittas i olika dagsgömslen som håligheter i träd, under bark, i fågelholkar eller andra trånga och varma platser. Fladdermushonor bildar kolonier i sina gömslen, som oftast består av från några individer till tiotals honor. Vanligast är dessa kolonier i anslutning till byggnader. På natten jagar fladdermöss insekter främst nära sina dagsgömslen, men de kan även flyga flera kilometer bort till bättre jaktområden vid behov (Lappalainen 2003).

Fladdermöss parar sig på hösten och samlas på så kallade höstsvärmplatser. Vissa fladdermöss flyttar söderut utanför landets gränser över vintern, medan andra övervintrar i Finland. Övervintrande fladdermöss går in i dvala i över ett halvår. Ett bra övervintringsställe är lugnt och tillräckligt fuktigt, med ett svalt mikroklimat året runt. Exempel på sådana platser kan vara grottor, bergssprickor, jordkällare eller stenrösen.

På projektområdet gjordes endast en observation av nordfladdermus vid fältinventeringen i augusti (Bild 20-3). Baserat på en enskild observation kan inga värdefulla områden för fladdermöss bedömas. Projektområdet verkar vara ogynnsamt för fladdermöss, eftersom det totala antalet observationer var extremt lågt (Bilaga 15).



Bild 20-3. Fladdermusobservationer på projektområdet (Bilaga 15).

### 20.1.5 Viltarter

Under snöspårskningen tidigt 2024 (Bilaga 10) observerades spår av räv, hermelin, vessla, älg, rådjur och skogshare inom projektområdet. Det gjordes klart flest observationer av skogsharar, med totalt 55 spår på två räkningsrutter. Antalet spårobservationer för de andra arterna var huvudsakligen begränsat. Alla observerade arter är vanliga och talrika, och ingen av dem är anmärkningsvärd.

## 20.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

### 20.2.1 Identifierade konsekvenser

Konsekvenserna för faunan orsakas huvudsakligen av förändringar i livsmiljöerna. Arternas livsmiljöer kan minska i areal och bli splittrade på grund av byggnadsverksamheten. Deras kvalitet kan också försämrats på grund av störningar från byggnads- och verksamhetsaktiviteter. Förändringar i livsmiljöer kan påverka faunan direkt eller indirekt.

De främsta konsekvenserna för djurarter inkluderar buller och andra störningar under byggandet av vindkraftsprojektet, ökad mänsklig aktivitet i området, ökad rekreativ användning (t.ex. bärplockning, svampplockning, nöjeskörning), underhållstrafik till vindkraftsparken, barriär- och korridoreffekter samt förlust, förändring och fragmentering av livsmiljöer. Underhållsvägar fragmenterar livsmiljöer och kan ha så kallade

korridoreffekter. Korridoreffekterna underlättar och styr rörelsen hos större däggdjur, såsom älgar och stora rovdjur, i området (Martin et al. 2010).

Bland de negativa konsekvenserna av vindkraftverk på djurlivet kan buller anses vara en betydande faktor. Konsekvenserna för exempelvis däggdjur kan vid behov bedömas utifrån bullermodelleringar. Bullerstörningen under byggandet är sannolikt betydande och kan orsaka fördrivning av däggdjur utanför bullerområdet. Fördrivningsreaktionen kan också vara indirekt om djur flyttar sig på grund av att deras bytesdjur fördrivs.

Vindkraftverkets byggnation kan ha stor inverkan på fauna i projektområden där djurbestånden är varierande och rikliga. Det är dock svårt att förutsäga de verkliga artspecifika konsekvenserna. Forskning om vindkraftens konsekvenser för djurlivet behövs, såsom uppföljningsstudier av konsekvenserna av redan genomförda vindkraftsprojekt i Finland. Sådana före-efter-studier (BACI = Before-After-Control-Impact) har inte genomförts i Finland i relation till vindkraftsprojekt (Tolvanen et al. 2023).

Projektets mest sannolika konsekvenser för stora rovdjur är relaterad till störningar under byggandet och förändringar i individernas användning av området inom reviret. Under byggtiden är den mänskliga aktiviteten stor, vilket gör att stora rovdjur och deras bytesdjur undviker projektområdet och dess närhet. Även under drift undviker vissa bytesdjur miljön nära vindkraftverken permanent på grund av ljuden de orsakar, vilket även kan påverka de jagande stora rovdjuren i området.

För flygekorren kan konsekvenser bildas av minskningen av skogsmarksareal och fragmenteringen av skogsområden. Som en följd av detta kan möjliga livsmiljöer och/eller fortplantningsmiljöer försvinna och separeras från varandra. Det bör finnas tillräckligt med lämpliga boplatser och fungerande skogsbundna passager mellan livsmiljöerna.

För åkergrodan är eventuella konsekvenser bundna till byggfasen om lämpliga livsmiljöer för arten förändras. Konsekvenser kan bildas av byggandet av väganslutningar och vindkraftsplatser. Dessutom kan byggnation på lerjordar eller erosionskänsliga platser leda till transport av partiklar till artens livsmiljöer via ytavrinning. Om byggandet inte riktar sig till artens kritiska fortplantningsmiljöer är konsekvenserna begränsade.

Konsekvenserna av vindkraft för fladdermöss är liknande som för fåglar. Byggnation kan minska arternas livsmiljöer och vindkraftverk medför kollisionsrisker för fladdermöss. Byggnationen ändrar skogens struktur och kan styra användningen av livsmiljöer för fladdermössen.

Förstörande och försämring av reproduktions- och viloplatser för arter skyddade enligt miljöskyddslagen och nämnda i bilaga IV till naturdirektivet är förbjudet. Dispens kan sökas från den regionala NTM-centralen (t.ex. för åkergroda på torvprojektområden). Kravet för att bevilja dispens är att artens gynnsamma skyddsnivå inte försvagas, att det inte finns andra alternativ för projektets genomförande, och att projektet ligger i samhällets totala intresse.

### 20.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

Som utgångsmaterial användes information från Finlands artdatacenter (12 februari 2024). För stora rovdjur användes också data från Naturresursinstitutet (Naturresursinstitutet 2025). Förekomst av arternas livsmiljöer inom projektområdet analyserades med hjälp av Lantmäteriets flygfoton och kartmaterial, VMI-data (dator angående skogsinventering), samt beståndsdata från Forststyrelsen och Skogscentralen.

För att stödja bedömningen av projektets konsekvenser för djurlivet genomfördes terrängutredningar under fältsäsongen 2024 (Tabell 20-1). Utredningarna omfattade snöspårsräkning (Bilaga 10), flygekorrutredning (Bilaga 16), åkergrodräkning (Bilaga

13) och fladdermusutredning (Bilaga 15). Utredningarna gjordes endast på Storbötet 2-området i Vörå. Kraftverket på Nykarlebys sida utelämnades från kartläggningen eftersom det ligger mitt i ett existerande vindkraftsområde, har ett giltigt bygglov och är därmed reserverat för vindkraft, och eftersom det enligt källdata och kartgranskning inte finns några beaktansvärda arter i dess omedelbara närhet.

*Tabell 20-1 Utredningarna år 2024 som rörde faunan.*

| Utredning   | Terrängdaggar | Tidpunkt år 2024         | Metod                                                                           |
|-------------|---------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Snöspår     | 2             | 8.2., 9.2.               | Utredning till fots längs förutbestämda rutter (5,3 och 5,6 kilometer)          |
| Flygekorre  | 2             | 14.4., 9.5.              | Sökning efter spillning, hålträd och risbon                                     |
| Åkergröda   | 2             | 10.5., 17.5.             | Inventering, lyssning vid vattenområden och våtmarkslinjer                      |
| Fladdermöss | 3             | 2.-3.6, 3.-4.7., 4.-5.8. | Inventeringsrundor i juni, juli och augusti, observation med ultraljudsdetektor |

Bedömningen av projektets konsekvenser för faunan har utförts som expertarbete med artiklar och litteratur om konsekvenser av vindkraft för djurliv som hjälp. I bedömningen av konsekvensernas betydelse har Imperia-metoden använts (Ikäheimo 2015, Marttunen et al. 2015). Bedömningen fokuserade på skyddsvärda och vindkraftkänsliga arter, särskilt stora rovdjur och andra direktivarter. Förslag på hur konsekvenserna kan lindras och följas upp presenteras i samband med bedömningen.

### **Stora rovdjur**

För projektplaneringen av Storbötet 2 gjordes en skrivbordsutredning om stora rovdjur i området (Bilaga 12). Utredningen täcker förekomsten av varg, björn, lodjur och järv inom projektområdet och dess omedelbara närhet, och baseras på den senaste tillgängliga informationen, de senaste rapporterna från Naturresursinstitutet samt Tassu-observationssystemet.

### **Snöspåsräkningar**

Snöspåsräkningen gjordes under två dagar, 8 och 9 februari 2024, mellan cirka kl. 9.00 och 15.00, då två förutbestämda rutter genomsöktes med snöskor, skidor eller snöskor (Bild 20-4). Rutt A är cirka 5,3 kilometer lång i den västra delen av projektområdet kring Björnstensberget och Jättberget. Rutt B är cirka 5,6 kilometer lång på den östra sidan av projektområdet och dess östra sida vid Suckholmshällanin och Storbötet. Vid alla räkningar hade 1–3 dagar gått sedan senaste nederbörden. Förhållandena för att observera spår var goda, och snölagret var 10–40 centimeter vid de olika räkningarna.

Rutterna planerades för att representera olika livsmiljöer och ge en representativ provtagning från projektområdet och dess omgivning som helhet. Förutom arterna markerades riktningen för djur som korsade områdets gränser på kartor (Bilaga 10). Totalt användes 12 timmar för fältarbetet. Fältarbetet för snöspåsräkningarna bland däggdjur gjordes av miljövärdare Toni Ahlman.

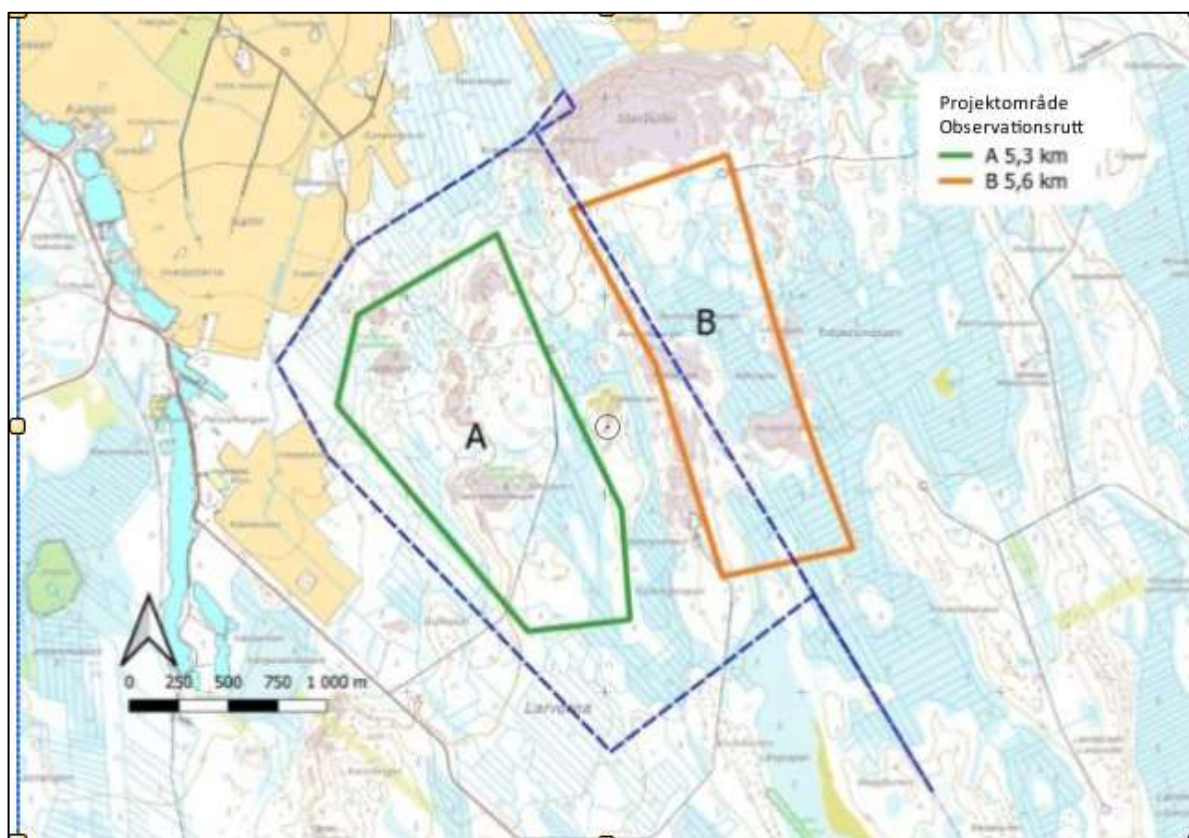


Bild 20-4. Snöspårsräkningsrutterna på projektområdet (Bilaga 10).

### Flygekorreutredning

Skogsområdena inom projektområdet inventerades baserat på kart- och flygfotogranskning på potentiella platser (Bild 20-5). Vid inventeringarna fokuserades särskilt på skogarnas trädbestånd och åldersstruktur. På lämpliga platser söktes efter spillning av flygekorror vid basen av trädstammar, med särskild uppmärksamhet på granar, björkar, alar, sälgar och aspar. Dessutom granskades skogar som potentiellt passar arten, och de möjliga individernas rutter och anslutningar till andra områden identifierades. Inventeringarna genomfördes under två dagar, den 14 april och den 9 maj 2024, mellan cirka kl. 6.00 och 19.00 under goda väderförhållanden. Endast snöfall eller snötäcke hindrar kartläggningar. Totalt användes 16 timmar för inventeringen. Flygekorrrstudien gjordes av biolog (FM) Markku Heinonen och naturkartläggare (EAT) Hannu Lehtonen.



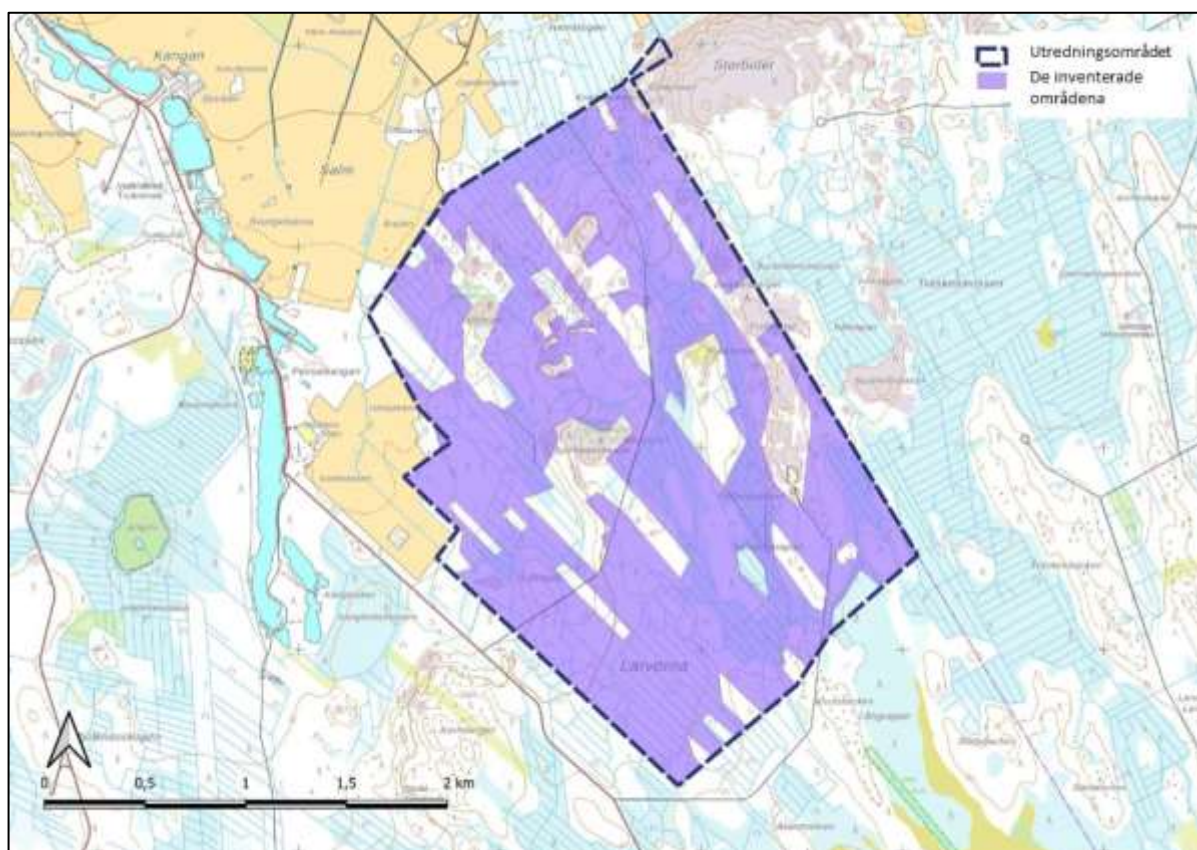
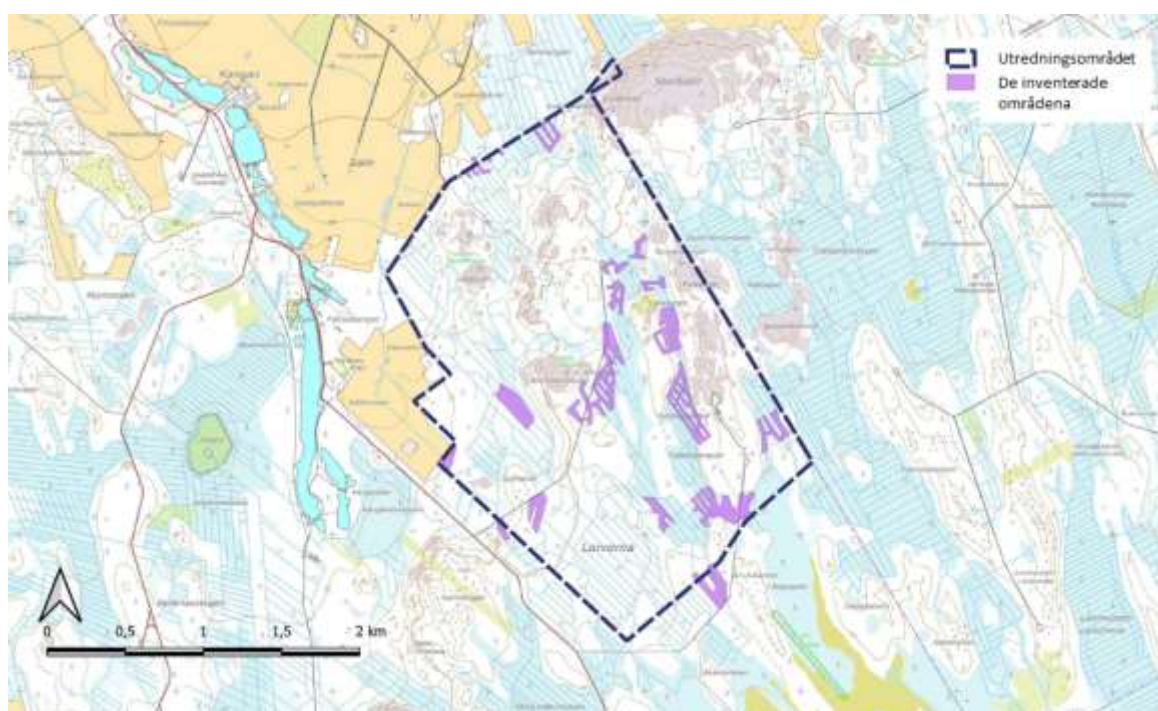


Bild 20-5. Inventerade områden för flygekorre på projektområdet (Bilaga 16).



### **Inventering av åkergröda**

Potentiella platser inom projektområdet undersöktes till fots under två dagar, den 10 maj och den 17 maj 2024, mellan kl. 6.00–14.00 och kl. 3.30–11.30 (Bild 20-6). Förekomst av potentiella våtmarksområden bedömdes i förväg baserat på kart- och flygfototranskribering och på plats i terrängen. Det finns mycket få lämpliga livsmiljöer för arten, så de undersökta platserna var främst dikeslinjer. Inventeringen utfördes på alla platser så att artens svärmsläten avlyssnades vid flera olika punkter i flera minuter. Syftet var att upptäcka och lokalisera potentiella fortplantningsplatser och att bedöma individantalet så exakt som möjligt (Bilaga 13). Åkergrödans lekperiod var med säkerhet igång och väderförhållandena var tillräckligt goda. Totalt användes 16 timmar för fältarbetet. Fältarbetet för åkergrödsinventeringen leddes av naturkartläggare (EAT) Hannu Lehtonen.



*Bild 20-6. Inventeringsområdena för åkergröda på projektområdet (Bilaga 13).*

## Fladdermusutredning

Enligt etablerade metoder i Finland inventeras fladdermöss inventeras under tre rundor i juni, juli och augusti (Finska fladdermusföreningen 2023). En runda varade en natt på grund av projektområdets yta. Fältinventeringarna fokuserade främst på att hitta jaktområden. Fladdermöss observerades under tre nätter den 2–3 juni, 3–4 juli och 4–5 augusti 2024 mellan kl. 22.00–04.00, genom att genomkorsa området på cykel och till fots (Bild 20-7). Även vid en grävd damm på den västra sidan gjordes besök för eventuella vattenfladdermöss. Observationer gjordes under lämpliga, lugna och varma förhållanden (Bilaga 15). I allt för kyligt, blåsigt eller regnigt väder jagar fladdermöss inte aktivt. Petterson D 200-ultraljuddetektor användes för att göra höga ekoljud hörbara för människans öron. Fältarbetet för fladdermusstudien leddes av Antti Maukonen.

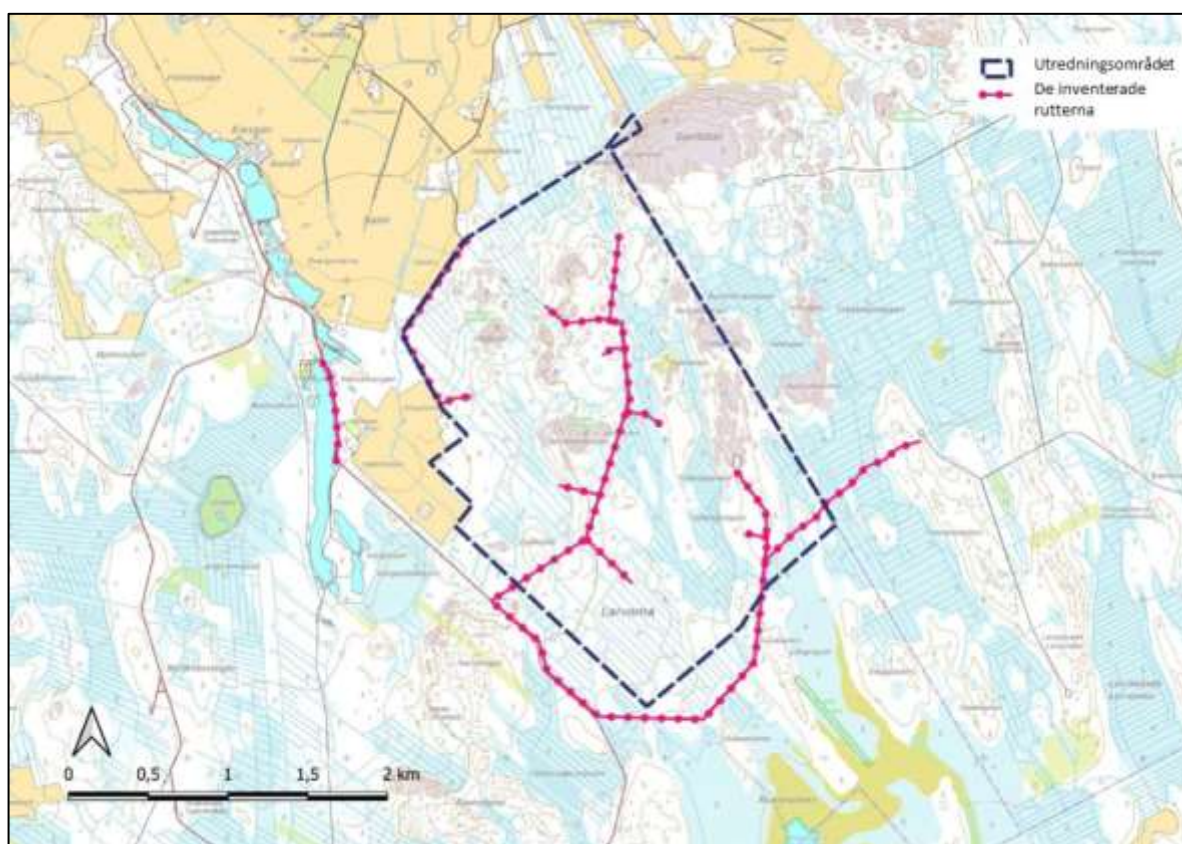


Bild 20-7. Fladdermusinventeringsrutterna på projektområdet (Bilaga 15).

### 20.2.3 Osäkerhetsfaktorer

Bedömningar av förekomsten av direktivarter och annan fauna har genomförts baserat på utredningar gjorda i projektet och annat befintligt material. Utredningarna täcker inte alla djurgrupper och viss fauna har med säkerhet inte observerats.

En identifierad osäkerhetsfaktor är bristen på information om platsen för de senaste fortplantnings- och viloplatserna för vargar på Jeppos vargrevir. Detta beror på att vargar rör sig aktivt över stora revir och ofta byter fortplantnings- och viloplatsernas platser. Eftersom arten undviker människor är deras fortplantnings- och viloplatser ofta belägna långt från mänsklig störning. Att på ett tillförlitligt sätt kartlägga dessa platser är

problematiskt på grund av att de är väl gömda, i ständig förändring och de störningar som sökandet medför (Norra Österbottens förbund 2021).

Det är också omöjligt att helt bedöma förändringarna i individernas markanvändning inom reviret, då observationer i Tassu-observationssystemet inte baseras på systematisk övervakning och observationernas placering kan även påverkas av invånarobservationer och eventuella rovdjursskador. Ingen nationell GPS-övervakning har heller tillämpats för att övervaka vargpopulationer i området.

En osäkerhetsfaktor är också bristen på aktuella observationsdata och platsinformation för fortplantnings- och viloplatser för björnar, lodjur och järvar som lever nära området. Björnar återanvänder sällan till samma boplatser två år i rad, och enligt Finlands artdatacenter är sådana boplatser känslig information, vilket innebär att kända boplatser är hemligstämplade. Dessutom kan observationsdata för björnar från Naturresursinstitutet vara ofullständiga beroende på tidpunkt och årstid, eftersom björnar går i ide från oktober-november till mars-april, och spår- eller ungobservationer kanske inte alls finns tillgängliga. Det finns också väldigt få studier om konsekvenserna av störningar relaterade till byggnation för beteendet hos stora däggdjur (Nieminen & Ahola 2017).

Det finns inte tillräckligt med forskningsdata om hur vindkraftverksstörningar påverkar lodjurets beteende och reproduktion, och det är praktiskt taget omöjligt att identifiera en fortplantningsplats med inventering under reproduktionstiden utan att orsaka störningar för lodjursungar. Därför är det svårt att exakt definiera en säker minimidistans kring fortplantningsplatser (Nieminen & Ahola 2017).

Det finns inte forskningsdata i Finland om järvens levnadsområden.

Osäkerhetsfaktorer i snöspårsräkningarna är främst relaterade till snöförhållanden, eftersom snön kan bli så hård efter frost efter slask att spår inte syns alls. Detta beaktades vid räkningarna genom att de gjordes efter nytt (1–3 dygn) snöfall, då spåren var färska och lätt observerbara och identifierbara. Om det har gått för många dagar sedan senaste snöfall är det ofta inte möjligt att särskilja färska spår. Man bör beakta att resultatet utgör endast en kortvarig bild av årets situation för snöspår.

Osäkerhetsfaktorer i flygekorreutredningarna är typiskt relaterade till fältarbete utfört för tidigt på vintern, då det finns ett tjockt snötäcke. Det kan finnas bara några få spillningar vid basen av ett träd och de kan ibland falla längre bort från roten, vilket gör dem svåra att upptäcka. För sent på våren kan vegetationen sedan dölja spillningen. Spillningen bryts också ned och sprids vid ökande medeltemperatur. Det finns dock inga säsons- eller väderrelaterade osäkerhetsfaktorer i denna utredning. Det bör dock noteras att förekomsten av arten är dynamisk och vissa revir kan ibland vara tomma och nästa år kan de vara bebodda. Om inventeringen görs när reviret är tomt är det omöjligt att säkert bedöma förekomsten av fortplantnings- och viloplatser utan bakgrundsinformation om området. Bestämningen av fortplantnings- och viloplatser innefattar också osäkerhetsfaktorer, eftersom risbon är särskilt svåra att se i stora och täta granar.

Osäkerhetsfaktorer i åkergrödeutredningarna är relaterade till bedömningen av fortplantningens tidpunkt och väderförhållandena. Fortplantningen brukar ske i samband med våren, typiskt i slutet av april eller början av maj (Nieminen & Ahola 2017). Parningsspelet kan bara vara några dagar, men vanligtvis minst en vecka. Dessutom bör arten inventeras under tillräckligt goda väderförhållanden. På några platser kan ytterligare trygghet fås genom att söka artens yngel i vattnet om fortplantningens tidpunkt är osäker och det finns misstankar om att den har avslutats. Det finns dock inga ovan nämnda osäkerhetsfaktorer i denna utredning, då parningsspelet redan hade börjat och väderförhållandena var tillräckligt goda. Att hitta åkergrödor kan dock ibland vara svårt då de ibland kan vara svagt ljudande.

För fladdermusutredningen användes en natt per inventeringsrunda. Utredningen är en allmän utredning som syftar till att ge en tillräckligt bra bild av fladdermussituationen i området. Några fladdermöss kan dock ha gått observatören förbi då vissa fladdermusarters ultraljud hörs bara över korta avstånd. Dessutom kan de använda detektorerna påverka upptäckbarheten, men det finns inga kända testresultat för detektorerna använda i Finland. Inventeringarna gjordes under goda väderförhållanden, så det finns inga osäkerhetsfaktorer relaterade till detta.

Konsekvenserna av vindkraftsprojekten är inte identiska i alla projekt, utan konsekvenserna är ofta områdesspecifika. Vid projektgenomförandet kan konsekvenser på djurens livsmiljöer, beteende eller trivsel i området inte förutsägas med säkerhet i förväg. Detta påverkas av varje områdes unika egenskaper och artens anpassning till olika störningsfaktorer eller konsekvenser av mänsklig aktivitet.

#### 20.2.4 Kriterierna för betydande konsekvenser

Vid bedömningen av konsekvenserna användes Imperia-metoden. Kriterier för bedömning av känslighetsnivån har utformats på basen av lämpliga livsmiljöer för hotade arter. De känsligaste objekten är levnadsmiljöer för hotade arter inom influensområdet. Storleken på förändringarna bestäms av hur stora områden som försvinner vid byggandet och om artens bevarandestatus förblir gynnsam efter projektets genomförande (Tabell 20-2, Tabell 20-3).

*Tabell 20-2 Känslighetsklasser vid bedömning av konsekvenser på direktivarter och annan fauna.*

| Känslighet hos påverkningsobjektet | Lagstiftning och samhällelig betydelse                | Känslighet för förändringar                                                                 |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor</b>                 | Flera skyddade eller hotade arter lever inom området. | Skyddade eller hotade arter eller livsmiljöer är mycket känsliga för förändringar i miljön. |
| <b>Stor</b>                        | Skyddade eller hotade arter lever inom området.       | Skyddade eller hotade arter eller livsmiljöer är känsliga för förändringar i miljön.        |
| <b>Måttlig</b>                     | Nära hotade arter (NT) finns inom området.            | Skyddade eller hotade arter eller livsmiljöer är ganska känsliga för förändringar i miljön. |
| <b>Liten</b>                       | Inga skyddade eller hotade arter lever inom området.  | Arter eller livsmiljöer är inte särskilt känsliga för förändringar.                         |

Baserat på utgångsmaterialet bedömdes känsligheten av försiktighetsskäl som måttlig för vargen, och liten för björnen, lodjuret och järven. Det finns inga livsmiljöer för skogsren i närheten av projektområdet.

För flygekorren bedömdes känsligheten inom projektområdet vara stor baserat på identifierade livsmiljöer eftersom fortplantnings- och viloplatser är belägna inom påverkningsområdet. De skogstäckta passager som flygekorren behöver bör bevaras i kärnområdet så att byggandet av det planerade vindkraftsområdet inte försvinner eller försämrar flygekorrens fortplantnings- och viloplatser. Dessutom bör särskild uppmärksamhet fästas på eventuella separata födo-områden samt passager till dem.

För åkergrodan bedömdes känsligheten inom projektområdet som liten, eftersom det inte finns några kända tidigare observationer av åkergroda i området, och arten påträffades inte heller i vårens 2024 utredning.



För nordfladdermus bedömdes känsligheten hos påverkningsobjektet baserat på en enstaka observation inom projektområdet som liten. Byggandet av vindkraftsområdet bedöms inte förstöra eller försämra fladdermössens reproduktions- eller viloplatser.

Tabell 20-3 Kriterier för storleken på förändringen vid bedömning av konsekvenser för direktivarter och annan fauna

| Förändringens storlek      | Styrka och riktning                                                                                                           | Omfattning                                                                                                                   | Varaktighet                                                                                              |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor negativ</b> | Projektets negativa konsekvenser är mycket stora på anmärkningsvärda djurarter, deras livsmiljöer eller gynnsamma skyddsnivå. | Konsekvensen sträcker sig nationellt över flera landskap eller till och med internationellt över gränserna.                  | Förändringen orsakas under projektet och objektets tillstånd återställs inte ens efter projektets avslut |
| <b>Stor negativ</b>        | Projektets negativa konsekvenser är stora på anmärkningsvärda djurarter, deras livsmiljöer eller gynnsamma skyddsnivå.        | Konsekvensen sträcker sig över ett landskap. Typisk konsekvensomfattning är 10–100 km                                        | Förändringen varar flera år eller mer, men områdets tillstånd återställs efter projektets avslut         |
| <b>Måttlig negativ</b>     | Projektets negativa konsekvenser är måttliga på anmärkningsvärda djurarter, deras livsmiljöer eller gynnsamma skyddsnivå.     | Konsekvensen sträcker sig lokalt över ett tätortsområde. Typisk konsekvensomfattning är 1–10                                 | Förändringens varaktighet är från ett år till flera år                                                   |
| <b>Liten negativ</b>       | Projektets negativa konsekvenser riktar sig mot vanliga djurarter, deras livsmiljöer eller gynnsamma skyddsnivå.              | Konsekvensen sträcker sig bara till objektets omedelbara närhet eller dess omgivning. Typisk konsekvensomfattning är < 1 km. | Förändringens varaktighet är högst ett år, exempelvis under projektets byggtid, men inte under driften   |
| <b>Ingen förändring</b>    | Ingen konsekvens för faunan eller naturtyper.                                                                                 | Ingen konsekvens                                                                                                             | Ingen konsekvens                                                                                         |
| <b>Positiv</b>             | Projektets positiva konsekvenser riktar sig mot djurarter, deras livsmiljöer eller gynnsamma skyddsnivå                       |                                                                                                                              |                                                                                                          |

Att bygga vindkraftverk och underhållsvägar bedömdes inte hindra stora rovdjurs rörelser eller spridning av deras population, eftersom det bedömdes finnas tillräckligt med lämpliga livsmiljöer för stora rovdjur mellan byggnadsområdena och i projektområdets omgivning. Vindkraftsprojektets fragmentering och minskning av livsmiljöer har måttliga konsekvenser för stora rovdjur. Baserat på utgångsdata bedömdes måttliga negativa störningskonsekvenser uppstå för stora rovdjur orsakade av ökad mänsklig aktivitet och förändrad markanvändning under byggfasen av vindkraftsprojektet.

Storleken på förändringen orsakad av vindkraftsprojektet för flygekorren bedömdes som måttlig negativ. Projektets genomförande bedömdes inte försvinna eller försämra potentiella fortplantnings- och viloplatser för åkergröda inom vindkraftsprojektområdet, vilket innebär att förändringens storlek bedömdes som betydelselös (ingen förändring). Det finns inga potentiella områden för fladdermössens fortplantning vid vindkraftsplatserna eller vägområdena, vilket gör att projektets sannolika konsekvenser på fladdermöss kan bedömas som små. Byggandet av vindkraftverk kan påverka fladdermössens rörelsevägar genom att fragmentera skogar och öka öppna områden genom byggnadsåtgärder. Storleken på förändringen bedömdes som liten negativ.

## 20.3 Konsekvensbedömningen

### 20.3.1 Projektet genomförs inte (ALT0)

Inga av projektets negativa konsekvenser för direktivarter och annan fauna förverkligas. Med hänsyn till området skogsbruksegenskaper kommer liknande trädlösa områden att uppstå i framtiden oberoende av vindkraftsprojektet. På lång sikt kan konsekvenserna av att inte genomföra förnybara energiproduktionsformer ha skadliga konsekvenser på faunan på grund av klimatförändringen.

### 20.3.2 Konsekvenser under drift

Störning under drift uppstår på grund av skuggflimmer från de roterande bladen samt bullret orsakade av turbinerna. Driftbuller utgör dock sannolikt en liten störning för faunan. Dessutom bidrar underhållsaktiviteter under drift till störningar på grund av ökad trafik. Störningar kan göra vindkraftsparkens område ogynnsamt som jakt- eller levnadsområde för sådan fauna som kan undvika turbinerna.

Kanterna av vindkraftverkens byggplatser är, särskilt i verksamhetens tidiga skede, bra växtplatser för unga lövträd. Miljöer med riklig tillväxt av asp, rönn och vide är bra betesplatser för hjortdjur året runt. Gräsbevuxna öppna områden kan lokalt öka antalet möss och smågnagare. Små rovdjur (landdjur) och rovfåglar som livnär sig på dessa smågnagare kan dra nytta av ökade smågnagarpopulationer.

Flera studier har visat att landdäggdjur inte undviker vindkraftsområden i drift (Helldin et al. 2012, Menzel & Pohlmeyer 1999), men övergångskonsekvenser har också dokumenterats (Tolvanen et al. 2023). Driftbuller och flimmer från vindkraftverk kan störa djurens kommunikation och minska deras observationsförmåga. Buller, flimmer och ökade mänskliga aktiviteter i området kan öka stress hos djur som förekommer inom projektområdet, vilket kan påverka deras fortplantningsframgång. Dessa faktorer bedöms dock inte ha betydande konsekvenser på djurpopulationer i området på lång sikt.

Vindkraftverk orsakar omedelbara dödsfall för fladdermöss som kolliderar med bladen (Roemer et al. 2017). I Finland är artens specifika kollisionsrisk och dödlighet ännu inte väl känd. Nyare forskning visar att vindkraftverk också kan avskräcka fladdermöss till viss del, vilket resulterar i större minskningar i livsmiljön än den som förorsakas av direkta förändringar i skogsstrukturen (Gaultier et al. 2023).

#### **Alternativ ALT 0+**

De något olika placeringarna av turbinerna har ingen betydelse för konsekvenserna för faunan. Djurlivsutredningarna identifierade några kärnområden för flygekorrar, som dock är belägna utanför de planerade turbinplatserna. Betydelsen av konsekvenserna som helhet bedöms som måttligt negativ. När man relaterar byggområdenas yta och byggändringar till skogsbruk inom området, bedöms driftens habitatfragmentering och förändringskonsekvenser bli högst måttliga.

#### **Alternativ ALT 1**

Alla driftkonsekvenser är desamma som för alternativ ALT 0+. Den något olika placeringarna av turbinerna har ingen betydelse för konsekvenserna för faunan.



### 20.3.3 Konsekvenser under byggnad och avveckling

Stora rovdjur är känsliga för störningar under byggtiden och de antas undvika området under byggnadsarbetena (Berger 2007). Särskilt björnar och vargar är kända för att undvika områden som används regelbundet av människor (George & Crooks 2006). Vindkraftsprojektet kan påverka potentiella stora rovdjur negativt i området på grund av fragmentering av skogar och förlust av vildmarkskaraktär. Stora rovdjur har stora revir och deras rörelse styrs ofta av förekomsten av bytesdjur. Störningar under byggtiden kan minska storvilt och samtidigt stora rovdjurs förekomst i projektområdet. Konsekvenserna av byggandet bedöms dock vara små, eftersom det inte finns några observationer av permanent närvaro eller reproduktion av stora rovdjur i projektområdet.

Projektområdet ligger inom Jeppos vargrevir. Baserat på den mest aktuella informationen, Tassu-observationssystemet och kartgranskning ligger projektområdet inte inom revirets kärnområde och inga reproduktions- eller viloplatser för vargar har identifierats i projektområdet. Projektet mest sannolika konsekvens på Jeppos vargrevir är relaterad till störningar under byggtiden och förändringar av individernas rörelse inom reviret. Byggnader kan göra fortplantnings- eller viloplatser olämpliga för vargar, och akut störning orsakad av människor under fortplantningstiden kan minska vargens fortplantningsframgång. Särskilt störningar under fortplantningstiden kan öka risken för ungar- nas dödlighet, men vargar som fortplantar sig reagerar vanligtvis på störningar genom att flytta sina ungar till en ny plats. Eftersom vargar har många alternativ på sina stora revir och fortplantningsplatser nästan alltid byts mellan år, har konstruerande, markrelaterade och skogsavverkningsförändringar inte konstaterats påverka reproduktionsframgången nämnvärt (Nieminen & Ahola 2017).

I Finland finns vargrevir inom vindkraftsområden i drift åtminstone i södra och norra Östergötland. Enligt forskning undviker vargar vindkraftsområden, särskilt under byggfasen och i vissa fall även under de första driftåren. Under byggfasen är det stor mänsklig aktivitet på platsen, vilket gör att vargar och andra däggdjur som är deras byte undviker projektområdet och dess närhet. Även efter byggtiden undviker en del bytesdjur permanent miljön nära vindkraftverk på grund av ljudet från vindkraftverk, vilket också kan påverka rörelsen hos jagande vargar i området.

Enligt den mest aktuella tillgängliga informationen har inte fortplantnings- eller viloplatser identifierats för björn, lodjur eller järv i projektområdet. Byggandet kan dock göra fortplantnings- eller viloplatser olämpliga för stora rovdjur och påverka förändringar i individernas markanvändning. Björnar lever på stora revir och byter vanligtvis boplatser varje år, och förutom att björnar har breda livsmiljökrav hittar de lätt lämpliga boplatser och viloplatser inom sitt område. Däremot kan akut störning orsakad av människor under fortplantning minska björnens fortplantningsframgång och öka risken för ungarnas dödlighet, om honan på grund av störningen måste lämna boplatserna och de nyfödda ungarna.

Projektet mest sannolika konsekvens för stora rovdjur som rör sig i området är relaterad till störningar under byggtiden. Åtgärder som försämrar eller förstör fortplantnings- och viloplatser för ungar kan innefatta byggande, markarbeten och skogsbruksåtgärder, såsom kalhyggen, som förstör eller förändrar boplatsernas område och dess omedelbara omgivning.

Störningar som påverkar boplatserna, såsom boplatsernas blottläggning och mänsklig aktivitet närmare än 30 meter från boplatserna mellan maj och juli, är mest riskfyllda för lodjurets fortplantning, men lodjursmodrar har individuella skillnader i känslighet för störningar vid boplatserna. Även om lodjuret använder samma boplatserna flera år, har det ändå ett stort livsområde, och förstörelse av en enskild boplatser utanför fortplantningstiden utgör inte oåterkalleligt en risk för den enskilda individen.

fortplantningsmöjligheter, så länge lämpliga fortplantningsområden finns kvar inom lodjurets livsområde (Nieminen & Ahola 2017).

Järvhonor flyttar ofta sina ungar från en boplatz till en annan, och järvens rörelse koncentreras inte runt en boplatz. Projektet bedömdes dock inte ha betydande konsekvenser för fortplantnings- och viloplatser för järvar som potentiellt förekommer i området.

Älgars förekomst inom projektområdet och dess närhet minskar sannolikt under byggfasen och de första åren av verksamhet för vindkraftsprojektet. Hjortdjur vänjer sig dock relativt snabbt vid ofarliga störningar (Grandin 1997), liksom till nya vägområden eller ökad mänsklig aktivitet (Reimers & Colman 2006, Stankowich 2008). Förändringar i livsmiljön ökar också lämpliga födo-områden för hjortdjur och de nya vägarna erbjuder korridoreffekter som underlättar deras rörelse inom området.

Flygekorren kommer att påverkas av byggandet eftersom arten observerades inom projektområdet under kartläggningarna. Området bör erbjuda tillräckliga lämpliga boplatser och fungerande skogsbundna passager mellan livsmiljöer under byggandet.

För åkergrodan är konsekvenserna potentiella under byggfasen och kan uppstå om lämpliga livsmiljöer för arten förändras under byggförloppet. Om byggaktiviteterna inte riktas direkt mot artens reproduktionsmiljöer, blir konsekvenserna vanligtvis små. Inga observationer av åkergrodor gjordes inom vindkraftprojektområdet och inga potentiella livsmiljöer identifierades.

Byggandet kan minska fladdermössens livsmiljöer och vindkraftverk utgör en särskild kollisionsrisk för migrerande individer (Roemer et al. 2017). Byggandet av vindkraftverk förändrar skogsstrukturen på ett liknande sätt som kalhygge och skogsbilvägar. Den förändring som orsakas av byggandet av vindkraftverk är långvarig och praktiskt taget permanent för fladdermuspopulationen. Konsekvenserna av byggandet för fladdermöss bedöms vara små eftersom endast en fladdermusobservation gjordes vid kartläggningen och fladdermusområden inte identifierades. Byggandet av vindkraftområdet bedöms inte försvinna eller försämra fortplantnings- eller viloplatser för fladdermöss.

Livsmiljöer som försvinner som ett resultat av byggnation av turbinplatser och vägar är huvudsakligen vanlig skogsmark som används för skogsbruk. Den yta som byggs är liten i förhållande till hela planområdet. Befintliga skogsbilvägar utnyttjades för underhållsvägar vilket minskar vägbyggets fragmenterande konsekvenser för livsmiljöer och behovet av nya markpassager.

Demonteringen av vindkraftverk orsakar liknande störningar som deras konstruktion. Störningarna från demonteringen kan vara starkare om åtgärderna sker under djurens fortplantningstid. Efter demonteringsfasens slut vidtar positiva förändringar om man jämför med vad som sker vid konstruktion och drift.

#### **Alternativ ALT 0+**

Alternativen för placering av turbinerna skiljer sig inte åt när det gäller faunakonsekvenserna. Djurlivsutredningarna identifierade några kärnområden för flygekorror, som dock är belägna utanför de planerade turbinplatserna. Betydelsen av konsekvenserna som helhet bedöms som måttligt negativ. När man relaterar byggområdenas yta och byggändringar till skogsbruk inom området, bedöms de fragmenterande och förändrande konsekvenserna av byggande och demontering som högst måttliga.

#### **Alternativ ALT 1**

Alla byggnads- och demonteringskonsekvenser är desamma som för alternativet ALT 0+. Alternativen för placering av turbinerna skiljer sig inte åt när det gäller faunakonsekvens.

### 20.3.4 Sammantagna konsekvenser

I närheten av projektet finns flera vindkraftsprojekt som är i drift, under planering eller under konstruktion. På Storbötet 1:s område finns 17 kraftverk som är i drift (0 kilometer). Nordost om Storbötet 1 finns Dalalandet, ett projekt under planering med 9 turbiner (3 kilometer från Storbötet 2). Tillsammans bildar Storbötet (1 + 2) och Dalalandet praktiskt taget ett enhetligt vindkraftsområde. Kraftverk i drift nära Storbötet 2 projektområde inkluderar också Trollkullen (1 kilometer), Mörknässkogen (2 kilometer), Storbacken (3 kilometer) samt Norrpig (3 kilometer). Det planerade Vargitmossen-projektet ligger cirka 1 kilometer sydväst om Storbötet 2. Tillsammans bildar Trollkullen, Mörknässkogen och Vargitmossen praktiskt taget ett enhetligt vindkraftsområde.

Runt Storbötet 2 är flera projekt planerade, planlagda, under konstruktion eller redan i drift, vilket då olika genomförandealternativ beaktas innebär att cirka 227 turbiner kan dela influensområde med det nu granskade vindkraftsprojektet. Utöver de tidigare nämnda inkluderar sådana projekt (3–29 kilometer avstånd) Norrkanga, Sandbacka, Jeppo, Björkbacken, Roukus, Öland, Lasor, Kaitsar, Kröpuln, Kivine, Lålox, Purmo, Salo-Ylikoski, Isonnevanmäki, Lotlax, Söderskogen och Suolineva.

Förutom vindkraftverk är det väsentligt att beakta sammantagna konsekvenser med de närmaste solenergi- och kraftledningsprojekten. Inom en radie av 30 kilometer från projektområdet planeras totalt fem solenergiprojekt. Samtliga är i tillstånds- eller utredningsfasen och bedöms vara färdiga mellan 2025–2027. I praktiken utgörs solenergi- och kraftledningsprojektens konsekvenser antingen kanteffekter vid byggda områden eller förändringar i skogarnas livsmiljöer. Kollisions-, flimmer-, barriär- och bullerkonsekvenser bedöms vara små i förhållande till hela vindkraftsproduktionen i området. Varken det nationella Fingrid eller det regionala nätbolaget Caruna har några pågående eller planerade kraftledningsprojekt nära projektområdet (Fingrid 2025). Projekt eller vindkraftsområden som ligger mer än 30 km från projektområdet antas inte ha sammantagna konsekvenser med det ifrågakvarande projektet.

För direktivarter och annan fauna bedöms måttliga negativa sammantagna konsekvenser uppstå under byggfasen och drift tillsammans med närliggande vindkraftsprojekten. Konsekvenserna är liknande som inom projektområdet, dvs. fragmentering av levnadsområden, förändringar av rörelsevägar, förlust av jakt- eller häckningsområden och försämring av livsmiljöer. Den mest sannolika sammantagna konsekvensen för Jeppos vargrevir är relaterad till störningar under byggtiden och påverkar fortplantnings- och viloplatser samt förändringar i fokuseringen av individer inom reviret. Konsekvenserna på stora rovdjur bedöms enligt försiktighetsprincipen som måttligt negativa.

### 20.3.5 Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser

Konsekvenser för faunan uppstår främst genom förändringar i livsmiljön. Konsekvenserna kan mildras genom att begränsa byggnadsarbeten till ett så litet område som möjligt. Dessutom kan byggandet koncentreras till redan öppna miljöer med fåtaliga eller småskaliga trädbestånd, såsom unga träd och avverkningsområden, där den byggnadsrelaterade förändringen är mindre jämfört med trädbevuxna områden. Alla tre förekomstområden för flygekorren bör beaktas i projektplaneringen.

För att minimera skador på fladdermöss bör placeringen av vindkraftverk gynna områden där förändringar redan har inträffat, såsom kalavverkningar, ungskog och gamla torvproduktionsområden. För att minska kollisionsrisken rekommenderas emellertid inte en onödigt stor trädlös yta kring kraftverket. Den erhållna fördelen av minskad kollisionsrisk kan vara mindre än den nackdel som uppstår då livsmiljön minskar. Även vid vägplaneringen bör man undvika att skapa stora öppningar och helst spara trädbestånd

ända fram till vägen (Rodrigues et al. 2015). I utredningarna identifierades dock inte områden värdefulla för fladdermöss.

Konsekvenserna av projektet på arter i bilaga IV (a) till naturdirektivet och andra anmärkningsvärda arter kan minskas genom att beakta djurens viktiga livsmiljöer även vid fortsatt planering av kraftverk och infrastruktur. Byggnadsarbeten bör göras utanför djurens reproduktionstid och placeras utanför viktiga livsmiljöer. De små negativa konsekvenserna för livsmiljöernas förskjutning som förorsakas av kraftverkens placering är relativt lätta att kompensera, till exempel genom viltåkrar eller återställande av ekologiska korridorer. Utöver flygekorren avgränsades inga särskilda värdefulla områden i detta projekts utredningar, så det är inte nödvändigt att mildra konsekvenserna. Alternativens konsekvenser skiljer sig inte från varandra.

### 20.3.6 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

Vindkraftsprojektet bedöms enligt försiktighetsprincipen ha en måttligt negativ inverkan på faunan som förekommer inom projektområdet som helhet (Tabell 20-4, Tabell 20-5).

Känsligheten bedömdes som måttlig för direktivarter och annan fauna. Området är redan föremål för skogsbruksåtgärder, vilket innebär att människor redan har påverkat området. När man relaterar byggområdenas yta och de uppstående förändringarna till skogsbruket i området, bedöms de habitatfragmenterande och förändrande konsekvenserna under projektets drift vara högst måttliga.

Byggandet av vindkraftverk och underhållsvägar bedöms inte hindra djurens rörelse eller populationers spridning, eftersom det bedömdes finnas tillräckligt många lämpliga livsmiljöer för djuren mellan byggnadsområden och i projektområdets omgivning. Sammantagna konsekvenser bedöms dock uppstå med andra närliggande vindkraftsprojekt som ligger 0–3 kilometer bort (den redan byggda delen av Storböten 1, Vargit mossen, Trollkullen, Mörknässkogen, Storbacken, Norrpig). Fragmenteringen och minskningen av livsmiljöer orsakad av vindkraftsprojektet har måttliga konsekvenser för faunan. Måttliga negativa störningskonsekvenser för faunan orsakade av ökad mänsklig aktivitet under byggfasen och störningar under drift uppkommer.

I vindkraftsprojektet förloras en del livsmiljöer till följd av byggandet och konsekvensen sträcker sig inom en radie på 1–10 km från vindkraftverken. Inom projektområdet uppstår måttliga negativa konsekvenser för direktivarter och annan fauna som helhet.

Tabell 20-4 Vindkraftsområdets känslighet för förändringar, storleken på förändringen och betydelsen av konsekvensen för fauna och direktivarter.

|                                    | ALT 0+ (8 kraftverk)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ALT 1 (8 kraftverk)                                      |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Influensområdets känslighet</b> | <b>Måttlig</b><br>På området har vissa direktivarter påträffats. Skyddade eller hotade djurarter eller livsmiljöer är ganska känsliga för förändringar i miljön. Djurpopulationer eller djurens vandringsleder utsätts för måttliga förändringar. Faunan är endast delvis beroende av området, och det finns alternativa områden tillgängliga. | <b>Måttlig</b><br>Motsvarar alternativet ALT 0+.         |
| <b>Förändringens storlek</b>       | <b>Måttlig negativ</b><br>Projektets negativa konsekvenser är måttliga för betydelsefulla djurarter, deras livsmiljöer eller                                                                                                                                                                                                                   | <b>Måttlig negativ</b><br>Motsvarar alternativet ALT 0+. |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | gynnsamma skyddsnivåer. Med fragmenteringen och minskningen av djurens hemområden minskar förekomsten och jaktmöjligheterna för arter något i projektområdet.                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                            |
| <b>Konsekvensernas betydelse</b> | <b>Måttlig negativ</b><br>Bygg- och drifttidsstörning, buller och ökad mänsklig aktivitet orsakar störningar på faunan och tillfällig försämring av livsmiljöer. Dessutom orsakar verksamhetsstörningar försämring av livsmiljöer samt förlust av jakt- eller häckningsområden. Djurens rörelse på området kan försvåras, och fladdermöss kan kollidera med kraftverken. . | <b>Måttlig negativ:</b><br>Alla bygg- och drifttidsrelaterade effekter motsvarar alternativet ALT 0+. Placeringen av kraftverken skiljer sig inte åt vad gäller konsekvenserna för faunan. |

Tabell 20-5. Sammanfattning av konsekvensernas betydelse för faunan.

|                         | Mycket stor negativ förändring | Stor negativ förändring | Måttlig negativ förändring | Liten negativ förändring | Ingen förändring | Positiv förändring |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|--------------------|
| Liten känslighet        |                                |                         |                            |                          |                  |                    |
| Måttlig känslighet      |                                |                         | ALT0+<br>ALT1              |                          |                  |                    |
| Stor känslighet         |                                |                         |                            |                          |                  |                    |
| Mycket stor känslighet  |                                |                         |                            |                          |                  |                    |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ       | Betydande negativ       | Måttlig negativ            | Liten negativ            | Neutral          | Positiv            |

Sammanfattning av konsekvenser för direktivarter och annan fauna:

- Konsekvenserna för faunan uppstår huvudsakligen genom förändringar i livsmiljöerna och fragmentering av skogsområden.
- Baserat på utgångsmaterialet bedömdes känsligheten för vargen enligt försiktighetsprincipen som måttlig, och för björn, lodjur och järv som liten. Stora rovdjur bedömdes drabbas av måttliga negativa störningskonsekvenser, orsakade av ökad mänsklig aktivitet under byggfasen och störningar under drift.
- Känsligheten för flygekorren bedömdes som stor eftersom fortplantnings- och viloplatser för arten finns inom området. Storleken på förändringen orsakad av vindkraftsprojektet för flygekorren bedömdes som måttligt negativ.
- Känsligheten hos påverkningsobjektet för åkergröda bedömdes som liten inom projektområdet (inga observationer från området), och storleken på förändringen bedömdes som betydelselös (ingen förändring).

- Baserat på en enstaka observation inom projektområdet bedömdes känsligheten för nordfladdermus som liten. Byggandet av vindkraftområdet bedömdes inte försvinna eller försämra fortplantnings- eller viloplatser för fladdermöss, så projektets storlek på förändringen bedömdes som liten negativ.
- Baserat på tillgänglig information bedöms det inte finnas sådana skadliga konsekvenser för faunan, inklusive arter i EU:s naturdirektiv bilaga IV(a), att förekomsten av arter i området skulle hotas.



## 21 Natura-områden och andra naturskyddsområden

### 21.1 Beskrivning av nuläget

Det finns inga Natura 2000-områden inom projektområdet. Det närmaste Natura 2000-området är Paljakanneva-Åkantmossen (SAC, FI0800025), som gränsar till den södra delen av projektområdet, med ett minimiavstånd på cirka 100 meter (Bild 21-2). Paljakanneva-Åkantmossen är ett ganska omfattande (1218 hektar) mångsidigt område bestående av högmossar och aapamyror. Områdets norra delar består av koncentrisk och excentrisk högmossar, medan den södra delen mestadels består av karg österbottnisk aapamyror. Områdets struktur berikas av många åsar med hållar och gammal naturskog. Den västligaste delen (Sandvågorna) har imponerande skogsbeklädda sanddynor samt kullar med moränblock och stengrunder.

Största delen av området ingår i myrskyddsprogrammet (Paljakanneva-Åkantmossen 1, SSO100269, se vidare i texten).

En separat Natura-bedömning har gjorts för Natura-området Paljakanneva-Åkantmossen (Bilaga 8).

Andra Natura-områden i omgivningen är Viitanneva-Storholmannneva (SAC, FI0800024), Normossen (FI0800023) och Kalapää träsk (SPA, FI0800066), som alla ligger mer än 10 kilometer från projektområdet.

#### 21.1.1 Andra naturskyddsområden

Det finns inga naturskyddsområden inom Storböten 2-området. Det statliga skyddsområdet Paljakanneva-Åkantmossen är ett skyddat område vars nordliga delar ligger nära projektområdet. Natura-området Paljakanneva-Åkantmossen har sex skyddsområden på privat mark: Paljakanneva-Åkantmossen 1 (YSA205131, 11,8 ha), Paljakanneva-Åkantmossen 2 (YSA205154, 7,5 ha), Paljakanneva-Åkantmossen 3 (YSA206096, 19,2 ha), Kalliokoski (YSA255688, 13,3 ha), Mäkinen II (YSA255888, 6,6 ha), Sved (YSA246686, 3,0 ha) och Åkantträsket (YSA230927, 4,7 ha). Det närmaste skyddade området, Sved, ligger ungefär 0,5 kilometer bort och Åkantträsket ligger cirka 1,1 kilometer söder om projektområdet. Alla andra naturskyddsområden (privata och programskyddade) är belägna minst 10 kilometer från den närmaste kraftverksplatsen (Bild 21-2). Ett värdefullt klippområde ligger cirka 8,5 kilometer från projektområdet (Jutberget).

#### 21.1.2 Områden som hör till myrskyddsprogrammet

Paljakanneva-Åkantmossen (SSO100269), som gränsar till projektområdet, ingår också i myrskyddsprogrammet (Bild 21-2). Området som ingår i myrskyddsprogrammet består av två delar, och dess totala yta är cirka 878 hektar, med ett minsta avstånd på cirka 200 meter från projektområdet. Inom en radie på tio kilometer ligger också Hömossen-Lekmossen, som ingår i förslaget till kompletteringen av myrskyddet (cirka 6,7 km från projektområdet).

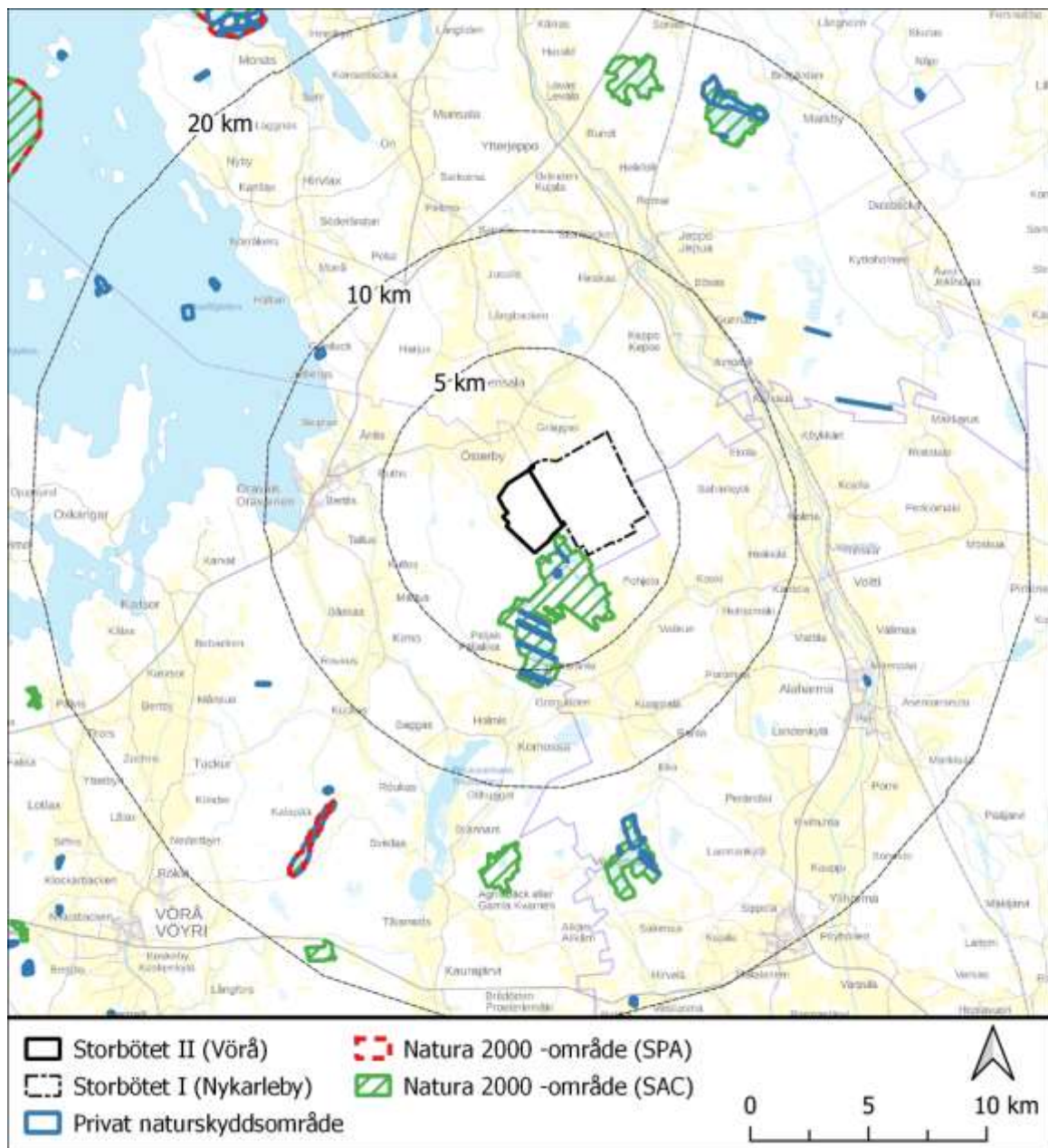


Bild 21-1 Natura 2000-områden och privata naturskyddsområden nära projektområdet.  
Kartmaterial @Lantmäteriverket.

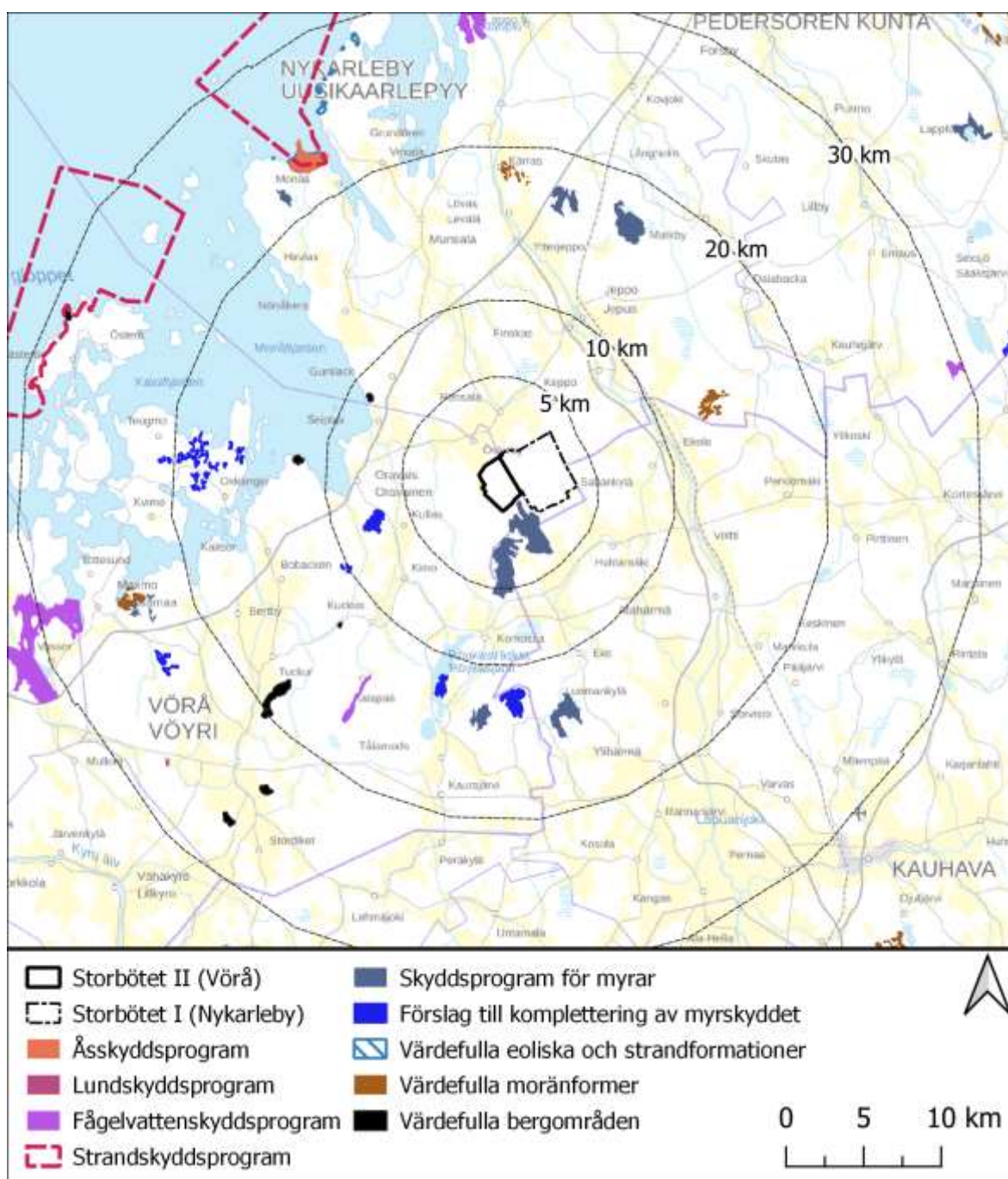


Bild 21-2. Naturskyddsprogramområden nära projektområdet. Kartmaterial @Lantmäteriverket.

### 21.1.3 IBA- och FINIBA-områden

IBA-områden, det vill säga internationellt viktiga fågelområden, är ett projekt av BirdLife International för att identifiera och skydda viktiga fågelhabitat, och de är också betydelsefulla för den biologiska mångfalden. IBA-områden nära projektområdet ingår i motsvarande FINIBA-områden, som är viktiga fågelområden i Finland. FINIBA-projektet

är inte ett bevarandeprogram, men många FINIBA-områden ingår i fågelskyddsprogrammet eller Natura 2000-nätverket.

Det finns inga nationellt (FINIBA), internationellt (IBA) eller regionalt (MAALI) viktiga fågelområden inom projektområdet. Två FINIBA-områden, Oravaistenlahti och Monässundet, ligger cirka 20 kilometer från projektområdet. Cirka 25 kilometer från projektområdet finns också två IBA/FINIBA-områden: skärgårdarna i Nykarleby och Kvarken. Mer information om dessa områden finns i kapitel 19.

## 21.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

### 21.2.1 Identifierade konsekvenser

Konsekvensmekanismerna för Natura 2000-områden och andra skyddsområden är i huvudsak desamma som de som påverkar växtligheten, naturtyperna, livsmiljöerna och fåglarna samt faunan inom projektområdet. Direkta konsekvenser för skyddsområden kan uppstå om byggnadsområden för vindkraftverk, underhållsvägar eller intern elöverföringsinfrastruktur placeras inom eller gränsar till skyddsområden. Direkta konsekvenser innebär konkreta förändringar i miljön, såsom borttagning av trädbestånd, förändring av vegetationen eller förstöring av djurens boplatser. Indirekta konsekvenser från projektet kan inkludera kanteffekter på skogsområden på grund av ökning av öppna ytor, vilket i huvudsak påverkar naturens mångfald negativt i obebyggda områden, samt förändringar i avrinningsområdets kvalitet, ytvattenflöden eller ytvatten som påverkar hydrologin och vattenekosystemen i skyddsområden. För SPA-områden samt IBA-, FINIBA- och MAALI-områden bör projektets potentiella konsekvenser på flyttfåglarnas flyttvägar till och från dessa områden beaktas. Dessutom kan direkta och indirekta konsekvenser som kollisionsrisk och störning från rotorernas rotation (aerodynamiskt buller och rörelse) påverka fåglar och annan fauna.

### 21.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

Information och läge för naturskyddsområden, skyddsprogramobjekt och Natura 2000-områden har samlats från miljöförvaltningens gränssnittstjänst. Beskrivningar av Natura-områden har hämtats från miljöförvaltningens gemensamma webbtjänst (<http://www.ymparisto.fi/NATURA>). För bedömningen i MKB-rapporten begärdes officiella Natura-formulär samt NATA-formulär för Natura-områden från Södra Österbottens NTM-central.

För de områden som ingår i Natura 2000-nätverket baserat på naturdirektivet (SAC) har konsekvenserna granskats på ett kortare avstånd från projektområdet, eftersom direkta konsekvenser på växtarter, naturtyper eller djurarter enligt naturdirektivet inte sträcker sig över ett mycket stort område. Däremot är granskningen av potentiella konsekvenser mer omfattande för de områden som ingår i Natura 2000-nätverket baserat på fågeldirektivet (SPA), och här avgränsas den till Natura-områden inom cirka tio kilometers avstånd från projektområdet.

Konsekvenserna av projektet för Natura-områden, naturskyddsområden och områden som ingår i skyddsprogram bedömdes enligt miljöskyddslagen för konsekvenser som kan påverka deras skyddsgrunder. Vid bedömningen av konsekvensernas betydelse användes Imperia-metoden. Bedömningen av konsekvenserna beaktade SYKE:s nya naturutredningsanvisningar (Mäkelä & Salo 2023).



En Natura-bedömning genomfördes för Natura 2000-området Paljakanneva-Åkantmossen, som gränsar till projektområdet, för att undersöka om projektet påverkar de naturvärden som ligger till grund för att området har inkluderats i Natura 2000-nätverket.

### 21.2.3 Osäkerhetsfaktorer

Vid bedömningen av konsekvenserna för vegetationen och naturtyperna inom Natura- och skyddsområden finns relativt få osäkerheter, eftersom naturvärdena kan avgränsas med stor noggrannhet baserat på utgångsmaterial och noggranna fältutredningar. Projektets konsekvensmekanismer för den naturliga miljön har tydligt gått att identifiera. Bedömningen av konsekvenserna för faunan som är typiskt för olika naturtyper är till viss del osäkrare på grund av djurens rörelser (jfr den statiska naturen hos naturtyperna). Enligt Natura-områdets informationsblad är kvaliteten på informationen om naturtyper bra (G) med undantag för silikatklippor (P = dålig). Kvaliteten på fågeluppgifterna på NATA-blanketten var mestadels måttlig (M) för de typiska arterna i Paljakanneva-Åkantmossen, och för två arter dålig (P). För dessa två arter (blå kärrhök och dvärgbeckasin) kan kvaliteten på informationen ses som en osäkerhetsfaktor. Det bör noteras att fågellivet dock inte ingår i områdets skyddsgrunder (SAC-område).

### 21.2.4 Kriterierna för betydande konsekvenser

Tabell 21-1 Objektets känslighet

| Objektets känslighet | Juridisk styrning och betydelse för samhället                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Benägenhet att förändras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor</b>   | Området är ett naturskyddsområde eller en del av Natura-nätverket. Området har flera/omfattande arter eller naturtyper skyddade enligt naturvårdslagen, särskilt skyddade eller fredade arter, samt naturliga och nationellt hotade naturtyper som är representativa. En stor del av populationen av en hotad eller mycket sällsynt art finns inom påverkningsområdet                                     | Områdets arter eller livsmiljöer är mycket känsliga för förändringar. Ekosystemförändringen är svag och irreversibel (eller svagt reversibel). Områdets naturtyper är särskilt viktiga för skyddade eller av betydelse för skyddsarter. Området är enhetligt (och omfattande) samt helt eller nästan helt naturligt. Det finns ingen motsvarande ersättningsområde nationellt som kan skyddas. |
| <b>Stor</b>          | Området är ett naturskyddsområde eller en del av Natura-nätverket. Området har arter eller naturtyper skyddade enligt naturvårdslagen, särskilt skyddade eller fredade arter, samt naturliga och nationellt hotade naturtyper som är representativa, värdefulla naturplatser enligt den regionala eller breda landskapsplanen. Området har objekt skyddade enligt vattenlagen som är regionalt sällsynta. | Områdets arter eller livsmiljöer är känsliga för förändringar. Ekosystemförändringen är svag, återhämtningsförmågan är god/måttlig. Området är till största delen naturligt och till största delen utan mänsklig konsekvens. Det finns ingen motsvarande ersättningsområde regionalt som kan skyddas.                                                                                          |
| <b>Måttlig</b>       | Området är ett annat nätverk av naturskyddsområden (t.ex. ännu inte etablerade skyddsprogramobjekt). Området har objekt skyddade enligt                                                                                                                                                                                                                                                                   | Områdets arter eller livsmiljöer är inte särskilt känsliga för förändringar. Ekosystemförändringen är måttlig, återhämtningsförmågan är god/måttlig. Området är delvis naturligt och delvis utan                                                                                                                                                                                               |

|              |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | vattenlagen eller värdefulla naturplatser i regionalplanen, generalplanen eller detaljplanen. Området har nationellt övervakade och regionalt hotade arter samt regionalt hotade naturtyper. | mänsklig konsekvens. Det finns ingen motsvarande ersättningsområde med naturvärden lokalt (det finns regionalt).                                                                                                                                                                                  |
| <b>Liten</b> | Områdets arter och naturtyper är inte klassificerade/skyddade på Finlands/EU-nivå. Områdets arter och naturtyper är definierade som livskraftiga i Finland (LC).                             | Projektet orsakar inga konsekvenser på eventuella enskilda skyddade arter eller naturtyper. Området är bara till liten del naturligt och mänsklig konsekvens är tydlig och synlig. Området är inte viktigt för bredare ekosystem, det hanterar förändringar väl och har god återhämtningsförmåga. |

Tabell 21-2 Kriterier för förändringens storlek. Gränsvärdena är endast riktgivande.

| Förändringens storlek      | Styrka och riktning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Omfattning                                                                                                                                                                    | Tidsperspektiv                                                                           |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor negativ</b> | Projektet förstör, försvagar eller fragmenterar i hög grad naturtyper som ligger till grund för skydd eller livsmiljöer för arter som ligger till grund för skydd, vilket hotar skyddsgrunderna. Vegetationen eller faunans diversitet förändras, diversiteten blir betydligt ensidig. Förändringarna påverkar flera nyckelarter negativt. | Konsekvensen riktas mot mer än 10 % av naturtypen inom Natura-området eller mer än 10 % av en direktivarts förekomst inom Natura-området. .                                   | Förändringarna är generellt permanenta eller varar i decennier                           |
| <b>Stor negativ</b>        | Projektet förstör, försvagar eller fragmenterar avsevärt naturtyper som ligger till grund för skydd eller livsmiljöer för arter som ligger till grund för skydd.                                                                                                                                                                           | Konsekvensen riktas mot 3–10 % av naturtypen inom Natura-området eller 3–10 % av en direktivarts förekomst inom Natura-området.                                               | Förändringarna är generellt permanenta eller varar i år.                                 |
| <b>Måttlig negativ</b>     | Projektet påverkar naturtyper som ligger till grund för skydd eller livsmiljöer för arter som ligger till grund för skydd på något sätt försvagande eller fragmenterande.                                                                                                                                                                  | Konsekvensen riktas mot mer än 1 %, men mindre än 3 % av naturtypen inom Natura-området eller mer än 1 %, men mindre än 3 % av en direktivarts förekomst inom Natura-området. | Mestadels förekommer förändringar under byggandet, varar från flera veckor till månader. |
| <b>Liten negativ</b>       | Projektet har mycket få negativa konsekvenser på naturtyper som ligger till                                                                                                                                                                                                                                                                | Konsekvensen riktas mot mindre än 1 % av naturtypen inom Natura-området                                                                                                       | Orsakar inte långvariga förändringar.                                                    |



| Förändringens storlek | Styrka och riktning                                                                                       | Omfattning                                                                                                                                                 | Tidsperspektiv    |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                       | grund för skydd eller livsmiljöer för arter som ligger till grund för skydd.                              | eller mindre än 1 % av en direktivarts förekomst inom Natura-området. .                                                                                    |                   |
| Ingen förändring      | Ingen konsekvens på vegetationen, faunan eller naturtyperna inom skyddsområden.                           | Inga förändringar eller förändringarna riktas mot en mycket liten del (mindre än 0,1 %) av naturtypen eller en direktivarts förekomst inom Natura-området. | Ingen konsekvens. |
| Positiva              | Projektet påverkar livsmiljöer för hotade arter, naturtyper eller direktivarter eller -naturtyper positiv |                                                                                                                                                            |                   |

## 21.3 Konsekvensbedömningen

### 21.3.1 Projektet genomförs inte (ALT0)

Om projektet inte förverkligas uppstår inga konsekvenser för Paljakanneva-Åkantmossens Natura 2000-område som ligger närmast projektområdet.

### 21.3.2 Konsekvenser under drift

#### Alternativ ALT 0+ och ALT 1

En separat Natura-bedömning enligt 35 § i naturvårdslagen har gjorts för konsekvenserna av projektet på Natura-området Paljakanneva-Åkantmossen (FI0800025, SAC), vilken bifogas denna MKB-rapport som bilaga 8. Från Natura-områdets gräns är avståndet till den preliminära placeringsplatsen för det närmaste ALT1-alternativets vindkraftverk cirka 450 meter, till den närmsta platsen för ett redan bygglovsbeviljat ALT0+-alternativs kraftverk cirka 750 meter, och till början av det närmaste förbättrade vägavsnittet cirka 260 meter. Paljakanneva-Åkantmossens bevarande baseras på sju naturtyper enligt habitatdirektivet, men inga arter finns med. I Natura-bedömningen har konsekvenserna dock behandlats i relation till typiska fågelarter för de skyddande naturtyperna. På flera hundra meters avstånd från projektets byggaktiviteter kan bara indirekta konsekvenser påverka Natura-områdets naturtyper, främst hydrologiska konsekvenser och sedimentbelastning under byggtiden (se nedan). Det finns dock inga åar eller bäckar som rinner från projektområdet till Natura-området; istället rinner projektområdets ytvatten genom åkerrenarna norr om området till Munsalajoki, vilket innebär att inga hydrologiska eller partikelkonsekvenser uppstår för naturskyddsområdena.

Enligt Natura-bedömningen orsakar projektet inga betydande konsekvenser för de typiska fågelarterna som är kopplade till naturtyperna som ligger till grund för skyddet av Paljakanneva-Åkantmossen eftersom projektet inte innebär förändringar för deras livsmiljö. När det gäller kollisionsrisk visade fågelutredningarna att dagrovfåglar oftast observerades norr om projektområdet; det noterades inga flygningar mellan Natura-området och projektområdet. När det gäller buller under drift överskrids inte riktvärdena för vindkraftverkens externa bullernivå (VNa 1107/2015) inom Natura-området (mer

detaljer i kapitel 10), vilket innebär att ingen betydande bullerstörning under drift drabbar Natura-områdets fågelliv (eller annan fauna).

Inget av alternativen identifierar betydande direkta eller indirekta negativa konsekvenser på de skyddande naturtyperna inom Natura-området Paljakanneva-Åkantmossen, på dess typiska fågelliv eller på områdets integritet. Detta innebär att ingen betydande konsekvens beräknas uppstå för nätverket av Natura-områden eller deras integritet.

Natura-området Paljakanneva-Åkantmossen innehåller också objekt från myrskyddsprogrammet samt privata skyddsområden. Enligt Natura-bedömningen uppstår inga betydande konsekvenser för dessa områden heller. Alla andra Natura-områden samt andra skyddsområden är belägna så långt från projektområdet att det inte finns några relevanta skäl att misstänka att projektet påverkar de naturvärden som ligger till grund för skyddet av Natura-områdena. Närmast skyddade områden enligt fågeldirektivet, Kalapää träsk, med ett måttligt bestånd av våtmarksfåglar, ligger på cirka 13,5 kilometers avstånd från projektområdet. På grund av det långa avståndet har projektet inga betydande negativa konsekvenser för de fågelarter som ligger till grund för skyddet av Kalapää träsk. Sädgåsens vår- och höstflyttning passerar både projektområdet och Natura-området Kalapää träsk, men denna art ingår inte bland de fågelarter som ligger till grund för Natura-områdets skydd. Andra flyttstråk passerar som närmast på cirka fem kilometers avstånd från projektområdet och 8,5 kilometers avstånd från Natura-området Kalapää träsk (sångsvanens vårflyttning).

### 21.3.3 Konsekvenser under byggnad och avveckling

#### **Alternativ ALT 0+ och ALT 1**

Byggnadsrelaterade konsekvenser för närliggande skyddsområden kan orsakas av hydrologiska förändringar, partikelbelastning och buller. Projektalternativens små negativa konsekvenser på ytvatten riktar sig mot diken inom projektområdet och i dess omedelbara närhet. Eftersom ytvatten inte rinner från projektområdet mot de närmaste skyddsområdena förorsakas inga hydrologiska förändringar eller partikelbelastning. Byggnadsrelaterade störningar kan tillfälligt avskräcka faunan inom cirka 250–500 meters avstånd från bullerkällan. Det närmaste planerade vindkraftverket placeras cirka 450 meter från den norra gränsen av Natura-området Paljakanneva-Åkantmossen, vilket gör att största delen av Natura-området ligger utanför det beräknade störningsområdet.

### 21.3.4 Sammantagna konsekvenser

Eftersom inget av projektalternativen konstaterades orsaka identifierade direkta eller indirekta konsekvenser för Natura-områden eller andra naturskyddsområden (kanteffekt, hydrologiska konsekvenser, ytvattenbelastning, fågelkonsekvenser), eller högst små byggnadsrelaterade konsekvenser, kan projektet inte heller orsaka kombinerade konsekvenser med andra projekt i närområdet. Bullerrelaterade kombinerade konsekvenser bedöms vara måttliga, och bullernivån överskrider inte de riktvärden som ges för vindkraftverk vid det Natura-område som är närmast projektområdet.

### 21.3.5 Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser

Genomförandealternativen ALT0+ och ALT1 för projektet har inga sådana försämrade konsekvenser som skulle kräva förebyggande eller lindring för de naturtyper eller arter samt områdets integritet som ligger till grund för skyddet av Natura-områden. Buller-effekterna kan lindras genom att genomföra byggnadsarbetet utanför fåglarnas häckningstid.

### 21.3.6 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

Konsekvenserna av alternativ ALT0+ och ALT1 är mycket likartade både under drift, byggande och demontering. De små skillnaderna mellan projektalternativen är relaterade till det något större markbehovet för de större kraftverken. Inget av alternativen har konsekvenser för hydrologin i Natura-området Paljakanneva-Åkantmossen och de privata skyddsområden som finns inom det, vilket skulle vara av betydelse för dessa skyddsområdens myrnatyrtyper. När det gäller buller har alternativet ALT1 något större konsekvenser, men som helhet är konsekvenserna på ljudmiljön i de närliggande omgivningarna måttliga för båda alternativen. Bullernivån i de delar av projektområdet som är närmast Natura-området Paljakanneva-Åkantmossen överskrider inte de riktvärden för externt buller för vindkraftverk (VNa 1107/2015).

Projektet orsakar endast konsekvenser för det närmaste Natura-området Paljakanneva-Åkantmossen. Konsekvenserna är främst relaterade till den kortvariga bullerstörningen under byggtiden, medan projektet inte har några konsekvenser på skyddsområdet under drift. Eftersom Natura-områden i princip är känsliga (känslighet stor eller mycket stor), bedöms projektets helhetskonsekvenser för det närmaste Natura-området som måttligt negativa. I praktiken är konsekvenserna för området Paljakanneva-Åkantmossen dock högst små negativa.

Tabell 21-3 *Sammandrag av konsekvenserna för Natura-områden och andra naturskyddsområden*

|                                    | ALT 0                                                                                      | ALT 0+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ALT 1                                                                                                                             |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Influensområdets känslighet</b> | <b>Stor</b><br>Natura-området Paljakanneva-Åkantmossen är känsligt och nära projektområdet |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                   |
| <b>Förändringens storlek</b>       | Ingen förändring                                                                           | <b>Liten negativ</b><br>Bullret ökar under byggtiden.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Liten negativ</b><br>På grund av de större kraftverken är bullret något högre, men skillnaderna är mycket små.                 |
| <b>Konsekvensernas betydelse</b>   | Ingen förändring                                                                           | <b>Måttlig negativ</b><br>Inget av alternativen har konsekvenser för hydrologin i Natura-området Paljakanneva-Åkantmossen och de privata skyddsområden som finns inom det. Konsekvenserna är främst relaterade till den kortvariga bullerstörningen under byggtiden, medan projektet inte har några konsekvenser på skyddsområdet under drift. | <b>Måttlig negativ</b><br>På grund av de större kraftverken är bullerkonsekvenserna något större, men skillnaderna är mycket små. |

Tabell 21-4 Sammanfattning av konsekvensernas betydelse

|                         | Mycket stor negativ förändring                                                    | Stor negativ förändring                                                           | Måttlig negativ förändring                                                        | Liten negativ förändring                                                           | Ingen förändring                                                                    | Positiv förändring                                                                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |  |  |  |  |  |  |
| Liten känslighet        |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Måttlig känslighet      |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Stor känslighet         |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   | ALT0+<br>ALT1                                                                      |                                                                                     |                                                                                     |
| Mycket stor känslighet  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ                                                          | Betydande negativ                                                                 | Måttlig negativ                                                                   | Liten negativ                                                                      | Neutral                                                                             | Positiv                                                                             |

## 22 Människans levnadsförhållanden och trivsel

### 22.1 Beskrivning av nuläget

#### 22.1.1 Boende och befolkning

Storbötet 2-projektet ligger i landskapet Österbotten i Vörå kommun, vid gränsen till Nykarleby stad. En av de kraftverk som ingår i denna MKB-process är belägen på Nykarlebys sida av projektområdet i Storbötet 1. Enligt Statistikcentralen bodde det vid slutet av 2023 totalt 177 602 människor i Österbotten, 7 500 i Nykarleby och 6 291 i Vörå. De närmaste större städerna är Vasa (68 956 invånare), Karleby (48 295 invånare) och Seinäjoki (66 160 invånare). (Statistikcentralen, Kommuners nyckeltal 2025.)

Det finns inga byggnader på projektområdet. Den närmaste bebyggelsen ligger cirka en kilometer från projektområdet och cirka 1,7 km från det närmaste kraftverket. Enligt markdatabasen finns det fyra permanenta bostäder inom två kilometers avstånd från kraftverken i alternativ ALT 0+. Inom fem kilometers avstånd från kraftverken finns det 180 permanenta bostäder och tio fritidshus.

För alternativ ALT 1 finns det sex permanenta bostäder inom två kilometers avstånd från kraftverken. Inom fem kilometers avstånd finns det 183 permanenta bostäder och tio fritidshus. De närmaste befolkningskoncentrationerna ligger i Österby, Gräggas och Pensala byar cirka två kilometer norr om projektområdet. (Bild 22-1).

Tabell 22-1 Bostadsbyggnader nära kraftverken

| Alternativ | Närmaste bostad | Bostäder inom 2 km:s avstånd | Bostäder inom 5 km:s avstånd |
|------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|
| ALT 0+     | 1700 m          | 4 st                         | 180 st                       |
| ALT 1      | 1733 m          | 6 st                         | 183 st                       |

Tabell 22-2 Fritidsbyggnader nära kraftverken

| Alternativ | Närmaste fritidsbostad | Fritidsbostäder inom 2 km:s avstånd | Fritidsbostäder inom 5 km:s avstånd |
|------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ALT 0+     | 2133 m                 | 0 st                                | 10 st                               |
| ALT 1      | 2324 m                 | 0 st                                | 10 st                               |

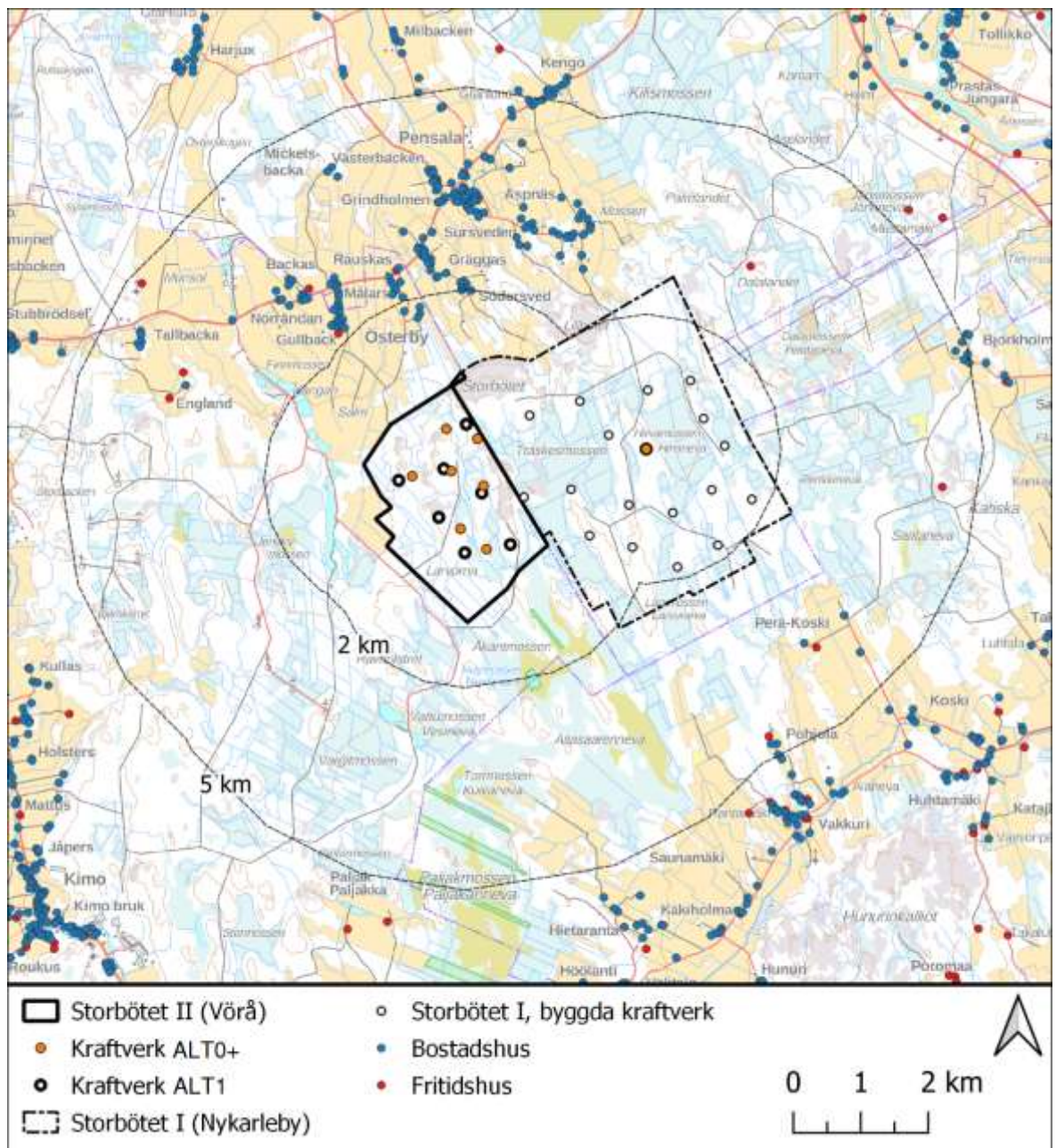


Bild 22-1. Bostäder för permanent och fritidsboende nära projektet. De svarta och röda cirklarna är kraftverken som är med i MKB-förfarandet (7 i Vörå och 1 i Nykarleby) och de grå cirklarna de existerande kraftverken i Nykarleby. Kartmaterial @Lantmäteriverket.



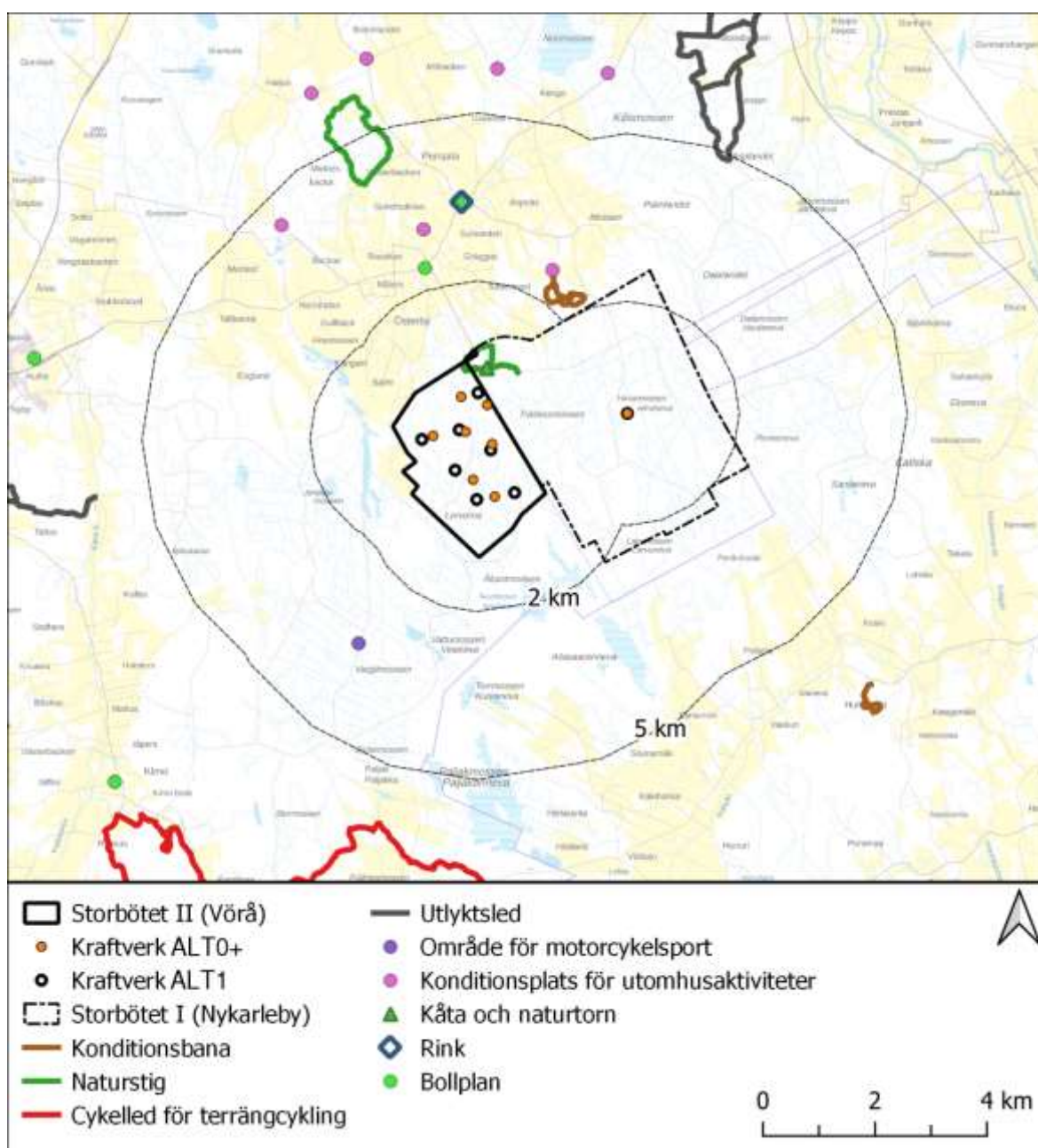


Bild 22-2 Friluftsrutter och platser nära projektområdet. Kraftverken som ingår i MKB-förfarandet är markerade med orange punkter och svarta cirklar (sju i Vörås Storbötet 2-område och en i Nykarlebys Storbötet 1-område). Kraftverken markerade med ljusa cirklar är redan i produktion. Kartmaterial @Lantmäteriverket.

### Känsliga objekt

Vid bedömningen av miljökonsekvenser beaktas känsliga objekt. Känsliga objekt anses vara platser och funktioner där de grupper av människor som befinner sig där är mer känsliga för miljöstörnings negativa konsekvenser jämfört med övrig befolkning. Dessa inkluderar vanligen daghem, lekplatser för barn, skolor och utbildningsinstitutioner, äldreomsorg, vårdhem samt social- och hälsocenter och sjukhus. Känsliga

befolkningsgrupper har vanligtvis färre möjligheter att göra val angående sin livsmiljö eller rörelsefrihet.

Inom fem kilometers avstånd från projektområdet finns det inga känsliga objekt. De närmaste känsliga objekten, såsom utbildningsinstitutioner, daghem och äldreboenden samt sjukhus, ligger i Oravais by, cirka sju kilometer väster om projektområdet.

### 22.1.2 Rekreationsverksamhet på området

Projektområdet kan användas för friluftsliv, bärplockning, svampplockning, jakt och fågelskådning, precis som andra skogsbruksområden. Precis nära det nordöstra hörnet av projektområdet finns Storbötet naturstig, som inkluderar ett fågeltorn och en grillkåta. Cirka två kilometer bort finns Lillbötet motionsslinga, samt Österby och Pensala utomhusgym och bollplan. Cirka fem kilometer nordväst om projektområdet ligger Köuros naturstig och över fem kilometer söder-sydväst finns en terrängcykelrutt (Bild 22-2).

Området tillhör Kust-Österbottens jaktvårdscentral och Nykarleby regionens viltvårdsförening. På området eller i närheten verkar jaktföreningarna Munsala Jaktförening, Jeppo Jaktförening, Frida Jaktförening samt Oravais Jaktförening,

## 22.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

### 22.2.1 Identifierade konsekvenser

Konsekvenserna för levnadsförhållanden och trivsel är konsekvenser för människor och samhällen som orsakar förändringar i boende- och livsmiljö, det dagliga livet, livskvalitet eller välbefinnande. Dessa så kallade sociala konsekvenser är till stor del kopplade till andra konsekvenser av projektet, antingen direkt eller indirekt. Vid bedömningen av konsekvenserna försöker man identifiera och beakta olika grupper av människor och deras perspektiv på det projekt som är föremål för bedömning. Förändringar kan vara en utveckling mot bättre eller sämre beroende på vems perspektiv man betraktar dem från. Betydelsen av en viss konsekvens kan vara annorlunda på individnivå än till exempel från perspektivet av det så kallade allmänna intresset. (Sairinen 2022.)

Sociala konsekvenser kan orsakas av vindkraftsprojekt på flera olika sätt. Konsekvenserna kan vara direkta (t.ex. buller) eller indirekta (t.ex. begränsningar i områdets rekreationsanvändning). Dessutom kan vindkraftsprojekt generellt ge upphov till upplevda konsekvenser (t.ex. förändringar i landskapet). Generellt kan man säga att förändringar i livsmiljön påverkar människor och samhällen i området.

Projektets konsekvenser kan direkt påverka människors levnadsförhållanden eller trivsel. Å andra sidan kan förändringar i exempelvis naturen eller näringslivet indirekt påverka välbefinnandet. Förutom konsekvenserna under bygg- och driftsfasen kan konsekvenser uppstå redan under projektets planerings- och bedömningsfas i form av invånarnas oro, rädsla, önskemål eller osäkerhet kring de förändringar projektet kan medföra i deras livsmiljö. Dessa kan försämra trivseln och välbefinnandet på individnivå och kan speciellt om de fortgår under lång tid orsaka stress och till och med hälsoproblem. På samhällsnivå kan oro och osäkerhet kring framtiden fungera som antingen en förenande eller skiljande faktor.

I vindkraftsprojekt kan konsekvenserna för människor innefatta direkta eller indirekta förändringar i följande saker:

- Boendemiljöns trivsel (upplevd störning i landskap, buller eller annan störning)

- Rekreationsanvändning av områden eller fritidsmöjligheter (t.ex. bärplockning, utflykter, fiske, jakt, andra fritidsaktiviteter etc.)
- Oro, rädsla, önskemål eller framtidsplaner (t.ex. potentiella konsekvenser på fastighetsvärden)
- Upplevd samhörighet bland lokala invånare (potentiella konflikter)
- Möjligheter att utöva näringar

I vindkraftsprojekt är typiska konsekvenser buller och skuggflimmer samt förändringar i landskapet. Konsekvenserna är upplevda och individuellt erfarna. Projekten kan också påverka områdets rekreationsanvändning och fritidsmöjligheter. Dessutom finns det oro för att vindkraftverk orsakar olika säkerhets- och hälsorisker.

Inom MKB-förfarandet strävar man efter att identifiera även de betydande hälsokonsekvenserna av projekten. Hälsokonsekvenser avser potentiella förändringar i människors hälsa eller i hälsotillståndet i deras livsmiljö. Konsekvenser kan orsakas av exempelvis buller, utsläpp eller andra störningar i livsmiljön. Enligt Världshälsoorganisationen WHO:s breda definition av hälsa är hälsa fysisk, psykisk och social funktionsförmåga där människan är i positiv interaktion med sin livsmiljö (Savolainen-Mäntytjärvi & Kauppinen 2000, 20). Hälsa och välbefinnande är således nära förbundna med varandra.

Utöver konsekvenserna på levnadsförhållanden, trivsel och hälsa undersöks i detta kapitel även konsekvenserna på rekreationsanvändningen. När det gäller rekreationsanvändningen bedöms hur vindkraftverk och elöverföringsvägar förändrar möjligheterna och villkoren för rekreationsanvändning inom påverkningsområdet och hur rekreationsanvändningen upplevs inom påverkningsområdet.

### 22.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

Konsekvenser för levnadsförhållanden och trivsel har bedömts ur permanenta invånares, fritidsinvånares och andra som rör sig i områdets perspektiv. Som utgångspunkt användes åsikter och utlåtanden som erhöles i MKB-programfasen, en invånarenkät samt information om permanent bosättning och fritidsbebyggelse inom projektets influensområde. Betydelsen av konsekvenserna är kopplad till bebyggelsens antal och läge i förhållande till vindkraftverken.

I bedömningen av konsekvenserna för levnadsförhållanden och trivsel har man utnyttjat slutsatser från de andra delområdenas konsekvensbedömningar. Dessa inkluderar bedömningar av konsekvenser för ljudlandskap och buller, ljusförhållanden och skuggflimmer samt landskap. Hälsokonsekvenserna har bedömts på en generell nivå baserat på forskning och information (t.ex. föreskrivna riktvärden). Vid bedömning av hälsokonsekvenser har man även beaktat vilka tankar och farhågor lokala invånare har kring hälsokonsekvenser.

Utgångspunkterna för bedömningen av konsekvenserna för rekreationsanvändning har varit kartmaterial såsom Lantmäteriets baskartor, bygginformation från Terrängdatabasen samt geografisk information från Jyväskylä universitet om idrottsanläggningar och friluftsleder (Lipas). Centralt material har varit information och respons från allmänna möten, invånarenkäten samt andra konsekvenstypers bedömningar.

Projektets konsekvenser för rekreationsanvändning har bedömts ur både tillgänglighets- och trivselperspektiv. Dessutom anknyter projektets konsekvenser för rekreationsanvändningen till andra bedömningsdelar där de behandlade konsekvenserna är kopplade till markanvändningen inom planområdet.

Vid bedömningen av konsekvenserna för människor har man utnyttjat konsekvensbedömningarna för andra konsekvenstyper samt följande utgångspunkter och material:

- Utlåtanden och åsikter erhållna under MKB-förfarandet
- Svaren på invånarenkäten (Bilaga 7)
- Information från allmänna möten
- Kartmaterial, fotomontage, synlighetsanalyser
- Modelleringar (skuggflimmermodellering, bullermodellering)
- Utredningsresultat från andra vindkraftsprojekt
- Forskning och litteratur

Konsekvenser för människor har granskats på samhällsnivå och med beaktande av den permanenta bosättningen, fritidsbosättningen och människor som använder området på olika sätt kring projektområdet. Bedömningen av konsekvenserna har utvidgats till ett större bedömningsområde än projektområdet. Influensområdet inkluderar områden vars förhållanden projektet kan förändra samt områden dit konsekvenserna för människors levnadsförhållanden, trivsel eller hälsa kan sträcka sig. Influensområdet anses inkludera byar och bostadsområden, rekreationsställen och känsliga objekt i närheten av projektområdet.

Det är svårt att entydigt definiera omfattningen av influensområdet för konsekvenserna för människor. Vissa konsekvenser riktar sig endast mot projektområdet, men vissa omfattar även en större del än det. Influensområdets omfattning varierar beroende på om det är en direkt eller indirekt konsekvens och vilken del av livsmiljön konsekvensen riktar sig mot (t.ex. boende, rörelse, rekreation, landskap).

Direkta negativa konsekvenser för levnadsförhållanden och trivsel riktar sig mot projektområdet och dess närhet, där livsmiljön förändras mest (bebyggelse som utsätts för buller eller flimmer inom två kilometer från närmaste kraftverk). Betydelsen av konsekvensen påverkas av antalet människor eller samhällen som är föremål för konsekvensen och deras egenskaper. Om många påverkas negativt är konsekvensen mer betydande än om det bara är några få. Konsekvensen kan dock vara extremt stor för enskilda personer, även om konsekvenserna på människor i sin helhet bedöms som måttliga eller små.

Vid bedömningen av konsekvensernas betydelse har man i tillämpliga delar utnyttjat metoden utvecklad i Imperia-projektet. Konsekvensbedömningen har utförts som en kvalitativ expertbedömning.

### 22.2.3 Osäkerhetsfaktorer

Målet med bedömningen av konsekvenserna för levnadsförhållanden, trivsel och hälsa är en transparent bedömning baserad på erhållet material och andra konsekvensbedömningar. Konsekvenserna är kvalitativa till sin natur, och bedömningen bygger på experternas synpunkter som i sin tur baserar sig på det tillgängliga materialet.

Osäkerheter förknippade med andra konsekvensbedömningar kan multipliceras vid bedömningen av konsekvenser för levnadsförhållanden, trivsel eller hälsa. Genom att motivera slutsatserna så bra som möjligt kan bedömningsosäkerheterna minskas.

## 22.2.4 Kriterierna för betydande konsekvenser

Betydelsen av de bedömda konsekvenserna fastställs genom att tillämpa Imperia-metoden som är baserad på objektets känslighet och storleken på förändringen (Tabell 22-3, Tabell 22-4). När det gäller vindkraftsprojekt är det viktigt att beakta förändringar jämfört med nuläget, särskilt i zonerna på två och fem kilometers avstånd från de närmaste kraftverken. Till exempel påverkar förändringar i landskapet samt värdet av hobby och rekreativ användning ett större område.

*Tabell 22-3 Kriterier för objektets känslighet då konsekvenserna för människans levnadsförhållanden och trivsel utvärderas*

| Objektets känslighet | Juridisk styrning och betydelse för samhället                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Objektets känslighet                                                                                                                                         |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mycket stor</b>   | Många potentiella drabbade. Många störningskänsliga objekt som permanent bebyggelse eller fritidsbebyggelse. Avsevärt antal känsliga objekt som daghem, skolor eller vårdinrättningar. Området eller platsen är mycket viktig för områdets samhälle eller identitet. Mycket viktigt värde för hobby- eller rekreativ användning eller mycket väsentlig betydelse som en del av gröna nätverk.                                          | Ingen verksamhet som orsakar miljöstörningar (t.ex. buller, trafik)<br><br>Lugnt, miljön oförändrad sedan länge. Dålig anpassningsförmåga till förändringar. |
| <b>Stor</b>          | Relativt många potentiella drabbade. Relativt många störande objekt som permanent bebyggelse eller fritidsbebyggelse. Känsliga objekt som daghem, skolor eller vårdinrättningar. Området eller platsen är viktig för områdets samhälle eller identitet. Viktigt värde för hobby- eller rekreativ användning eller väsentlig betydelse som en del av gröna nätverk. Föga verksamhet som orsakar miljöstörningar (t.ex. buller, trafik). | Litet verksamhet som orsakar miljöstörningar (t.ex. buller, trafik)<br><br>Rätt lugnt, miljön rätt oförändrad. Dålig anpassningsförmåga till förändringar.   |
| <b>Måttlig</b>       | Några potentiella drabbade. Några störande objekt som permanent bebyggelse eller fritidsbebyggelse. Högst enskilda känsliga objekt som daghem, skolor eller vårdinrättningar. Området eller platsen är måttligt viktig för områdets samhälle eller identitet. Några värden för hobby- eller rekreativ bruk eller del av gröna nätverk.                                                                                                 | Något verksamhet som orsakar miljöstörningar (t.ex. buller, trafik)<br><br>Förändringar ibland. Någon anpassningsförmåga till förändringar.                  |
| <b>Liten</b>         | Enskilda potentiella drabbade. Ingen eller högst några enskilda störande objekt som permanent bebyggelse eller fritidsbebyggelse. Inga känsliga objekt som daghem, skolor eller vårdinrättningar. Området eller platsen är inte särskilt viktigt för samhälle eller identitet. Inte mycket värde för hobby- eller rekreativ användning eller inte väsentlig som en del av gröna nätverk. Mängd                                         | Mycket verksamhet som orsakar miljöstörningar (t.ex. buller, trafik)<br><br>Förändringar. Bra anpassningsförmåga till förändringar                           |

|  |                                                               |  |
|--|---------------------------------------------------------------|--|
|  | befintliga miljöstörande verksamheter (t.ex. buller, trafik). |  |
|--|---------------------------------------------------------------|--|

Tabell 22-4 Kriterier för förändringens storlek *då konsekvenserna för människans levnadsförhållanden och trivsel utvärderas.*

| Förändringens storlek | Styrka och riktning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Omfattning (tid/plats)                                                                                                                                 |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mycket stor negativ   | De negativa förändringar som orsakas av projektet i bostads- och levnadsmiljöer är mycket stora. Miljökonsekvenserna orsakar mycket tydliga negativa konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel. Förändringar hindrar vanliga sätt eller aktiviteter eller orsakar betydande hinderverkan. Projektet orsakar mycket stora utsläpp som betydligt försämrar miljöns sundheten och säkerheten (t.ex. buller, vibrationer, luftföroreningar). Förändringar minskar områdets identitet eller samhällslighet (konflikter, motsättningar). Förändringar (t.ex. buller- eller landskapskonsekvenser) stör mycket hobby- eller rekreationsanvändning. | Förändringar riktas mot ett mycket stort område, kan vara nationella eller mycket långvariga (över 20 år).                                             |
| Stor negativ          | De negativa förändringar som projektet orsakar i bostads- och levnadsmiljöer är stora. Miljökonsekvenserna orsakar tydliga negativa konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel. Förändringar stör vanliga sätt eller aktiviteter eller orsakar hinderverkan. Projektet orsakar utsläpp som något försämrar miljöns sundheten och säkerheten (t.ex. buller, vibrationer, luftföroreningar). Förändringar minskar något områdets identitet eller samhällslighet (konflikter, motsättningar). Förändringar (t.ex. buller- eller landskapskonsekvenser) stör ganska mycket hobby- eller rekreationsanvändning.                                   | Förändringar riktas mot ett stort område, kan vara regionala eller långvariga (ca 10-20 år).                                                           |
| Måttlig negativ       | De negativa förändringar som projektet orsakar i bostads- och levnadsmiljöer är måttliga. Miljökonsekvenserna orsakar några negativa konsekvenser för levnadsförhållanden och trivsel. Förändringar stör något vanliga sätt eller aktiviteter eller orsakar mindre hinderverkan. Projektet orsakar utsläpp som lite försämrar miljöns sundheten och säkerheten (t.ex. buller, vibrationer, luftföroreningar). Förändringar minskar något områdets identitet eller samhällslighet (konflikter, motsättningar). Projektets miljökonsekvenser (t.ex. buller- eller landskapskonsekvenser) stör måttligt hobby- eller rekreationsanvändning.                      | Förändringar är mestadels lokala och riktas främst mot projektområde i närheten eller är vanligtvis temporära (ca 5-10 år).                            |
| Liten negativ         | De negativa förändringar som projektet orsakar i bostads- och levnadsmiljöer är små. Miljökonsekvenserna orsakar små negativa konsekvenser för levnadsförhållanden och trivsel. Förändringar stör mycket lite vanliga sätt eller aktiviteter eller orsakar mycket liten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Förändringar är lokala och riktas endast mot projektområde i närheten eller är kortvariga eller periodiska (t.ex. endast under byggnation, ca 0-5 år). |



| Förändringens storlek | Styrka och riktning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Omfattning (tid/plats) |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                       | hinderverkan. Projektet orsakar utsläpp som mycket litet försämrar miljöns sundheten och säkerheten (t.ex. buller, vibrationer, luftföroreningar). Förändringar kan mycket litet minska områdets identitet eller samhälle (konflikter, motsättningar) eller enskilda fall. Projektets miljökonsekvenser (t.ex. buller- eller landskapskonsekvenser) stör inte hobby- eller rekreationsanvändning. |                        |
| Ingen förändring      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |
| Positiva              | Projektet innebär positiva förändringar i bostads- och levnadsmiljöer. Levnadsförhållanden och trivsel förbättras. Förändringar påverkar positivt vanliga sätt eller möjliggör nya aktiviteter. Förändringar kan främja områdets identitet eller samhälle (t.ex. minska konflikter). Hobby- och rekreationsmöjligheter i området förbättras.                                                      |                        |

## 22.3 Växelverkan med invånare och deltagande

### 22.3.1 Offentliga tillställningar

Det allmänna mötet under MKB-programfasen hölls den 2 oktober 2024 i Oravais. Åtta personer deltog fysiskt och fyra via Teams. Företrädare för den projektansvariga, kontaktmyndigheten och MKB-konsulten deltog i diskussionen. Efter den projektansvariges presentation introducerades ett utkast till MKB-programmet samt utredningar och planeringsförfarandet som ska genomföras i samband med bedömningen av konsekvenserna. Under mötet framfördes frågor, åsikter och kritik angående bland annat höjden på kraftverken, hänsyn till invånare och fauna, samt projektets framsteg och information om det.

### 22.3.2 Skriftliga utlåtanden

MKB-programmet för vindkraftsprojektet Storbötet 2 resulterade i totalt 26 utlåtanden och tre åsikter till kontaktmyndigheten. I åsikterna från privatpersoner framfördes oro över projektets konsekvenser för människors levnadsförhållanden, hälsa och trivsel, samhällsstruktur, markanvändning och materiella tillgångar, landskapet, fauna och natur samt allmän säkerhet, miljö och klimat.

Man ansåg att vindkraftverken är planerade för nära bebyggelsen. Det ansågs att buller och skuggflimmer från vindkraftverk skulle orsaka stora negativa konsekvenser på livsmiljön och boende. Det framfördes att förlusten av användningsrätt för skyddade områden i privat ägo skulle orsaka betydande ekonomiska skador. Oro uttrycktes också över att djur och fåglar skulle avlägsnas från området på grund av vindkraftverk, och att vindkraftverk skulle avge mikroplast i miljön.

### 22.3.3 Invånarenkäten

I samband med MKB-förfarandet genomfördes en invånarenkät i januari-februari 2025 för att undersöka lokala invånares och fritidsboendes användning och upplevda betydelse av projektområdet samt synpunkter på det planerade projektet. Respondenterna

tillfrågades bland annat om sina åsikter om projektets mest framträdande positiva och negativa konsekvenser samt konsekvenser för rekreationsanvändning, landskap och bosättningstrivsel. Enkäten innehöll både flervalsfrågor och öppna frågor, som kunde besvaras fritt. Enkäten var på både finska och svenska.

Invånarenkäten postades den 20 januari 2025 till ägare av bostäder och fritidshus inom en radie av fem kilometer från de planerade vindkraftverken. Enkäterna postades till 134 personer. Svarstiden var fram till den 10 februari 2025, då 35 svar mottogs. En sammanfattning av invånarenkäten är bifogad (Bilaga 7).

Den största delen av respondenterna (71 %) var permanenta invånare i området. Fritidsboende utgjorde 14 % och permanenta invånare som även har ett fritidshus i området utgjorde 6 %. Av respondenterna var 46 % över 65 år, 31 % mellan 46–65 år, och 17 % mellan 26–35 år. Hälften (51 %) av svaren kom från Nykarleby och en femtedel (20 %) från Vörå.

Av de svarande uppgav 20 % att de bor eller äger en fritidsbostad inom en kilometer och 17 % inom en till två kilometers avstånd från de närmaste planerade kraftverken. 57 % av svaren kom från två till fem kilometers avstånd och 6 % över fem kilometers avstånd från de planerade kraftverken. Vindkraftverk var bekanta för nästan alla respondenter, eftersom 77 % hade någon gång varit vid ett kraftverk och 17 % uppgav att de hade sett vindkraftverk på nära håll (under 2 km).

Svarens indikerar att projektområdet används mycket mångsidigt. Användningen fokuserar på utomhusaktiviteter, vandring eller skidåkning (60 %), bärplockning och svampplockning (60 %) samt skogsbruk (46 %). Området används också för att observera naturen (t.ex. fåglar) (23 %) och jakt (17 %). Nuvarande användning av projektområdet frågades också om i en öppen fråga. I de öppna svaren betonades landskap och rekreationsanvändning, trivsel i boendet och näringar, natur och miljö samt personlig betydelse och markägande.

*”Har varit traditionellt skid- och jaktområde på vintern och strövområde och bärplockning på sommaren hösten.”*

*”Det har varit vårt rekreationsområde i många 10 tals år både vinter, sommar, höst o vår.”*

*”Väldigt fint övrigt här före alla dessa möllor kom upp och har förstört mer eller mindre hela vårt fina landskap här på landsbygden.”*

*”Hiljainen upea luontoalue on muuttunut humisevaksi ja jymiseväksi teollisuusalueeksi.”*

## 22.4 Konsekvensbedömningen

### 22.4.1 Projektet genomförs inte (ALT0)

Om projektet inte genomförs kan den nuvarande markanvändningen bevaras inom områdena för vindkraftverken och vägarna. Det uppstår inga konsekvenser för människors levnadsförhållanden, trivsel, rekreationsanvändning eller hälsa.

#### **Konsekvenser under drift**

De nya vindkraftverken påverkar typiskt människors levnadsförhållanden genom förändringar i ljudlandskapet, ljusförhållandena och landskapet inom projektets influensområde. Efter att kraftverken tagits i drift förändras det nuvarande ljudlandskapet på

området genom driftljuden och det surrande ljudet av rotorbladen som snurrar. Rotationen av vindkraftverkens rotor kan dessutom orsaka regelbundet blinkande skuggor, och flyghinderljusen från kraftverken utgör tydligt synliga ljuskällor i miljön. Vindkraftverken förändrar livsmiljön och landskapets karaktär.

Kraftverken påverkar levnadsförhållanden och trivsel och förändrar de områden som används för rekreation av lokala invånare och fritidsboende samt deras upplevelse av den naturliga miljön som den brukade upplevas. Konsekvenser för hälsa kan uppstå om riktlinjer eller rekommenderade gränsvärden för buller eller skuggflimmer från vindkraftverk överskrids vid bostäder eller fritidshus.

Betydelsen av konsekvenserna på människor bedöms enligt Imperia-metoden baserat på känsligheten hos projektets påverkningsområde (området i nuvarande skick) och storleken på förändringen (området vid genomförande av projektet). Känsligheten hos påverkningsområdet för förändringar ökar av det höga antalet potentiellt drabbade, det vill säga permanent bebyggelse och fritidsbebyggelse, närhet till känsliga objekt, värden för hobby- och rekreationsanvändning och naturens lugn. Å andra sidan minskar känsligheten för förändringar om det redan finns miljöstörande verksamheter inom projektets påverkningsområde i nuläget eller om miljön i övrigt är under förändring.

### **Alternativ ALT 1**

I alternativ ALT 1 byggs åtta vindkraftverk med en maximal höjd på 300 meter. Projektområdet på Vörå kommuns sida används för närvarande huvudsakligen för skogsbruk. Nordväst om projektområdet finns jordbruksfält. På Nykarleby sidan finns projektområdet för Storbötet 1:s vindkraftprojekt, där det finns 17 vindkraftverk med tillhörande infrastruktur. Området används fortfarande för skogsbruk. Ljudlandskapet består huvudsakligen av naturljud, rekreationsanvändning och skogsskötselaktiviteter. Ljud genereras också av flera verksamma vindkraftverk i området. Enligt invånarenkäten använder lokalbefolkningen området på olika sätt för rekreation (utomhusaktiviteter, bärplockning, svampplockning, naturstudier), skogsbruk och jakt.

I alternativ ALT 1 finns det sex bostäder inom en tvåkilometers zon runt de planerade kraftverken. Dessutom finns det totalt 187 bostäder och fritidshus inom en två till fem kilometers zon runt kraftverken. Det finns några människor på influensområdet som potentiellt drabbas av störningarna. Området har några verksamheter som orsakar miljöstörningar och förändringar i miljön förekommer periodiskt. Känsligheten hos influensområdet för förändringar bedöms utifrån dessa faktorer som måttlig.

Enligt bedömningen av bullerkonsekvenser (kapitel 10) överskrids i alternativ ALT 1 inte riktlinjer eller gränsvärden i vindkraftsbullerförordningen (1107/2015) eller bostadshälsoförordningen (545/2015) vid bostäder eller fritidshus. Storbötet 2-projektet skulle endast måttligt öka bullerexponeringen för de närmaste störningskänsliga objekten, med 1-3 dB. Ljudlandskapet inom projektområdet och dess närhet skulle dock föräsmras, vilket påverkar områdets trivsel för rekreationsanvändning. Konsekvensen av alternativ ALT 1 för ljudlandskapet bedöms som liten negativ.

Enligt bedömningen av skugg/flimmerkonsekvenser (kapitel 11) för alternativ ALT 1 överskrids inte riktlinjerna för skuggflimmer i de realistiska eller teoretiska beräkningarna. Det maximala skuggflimmret från projektet bedöms i real case-situationen som 2 timmar och 2 minuter. Konsekvensen av alternativ ALT 1 för ljusförhållandena bedöms som liten negativ.

Enligt bedömningen av landskapskonsekvenser (kapitel 12) är de totala landskapskonsekvenserna av alternativ ALT 1 måttligt negativa. Vindkraften är redan en del av områdets landskapsbild. I den direkta påverkningszonen (0-2 km) finns det mycket lite

bebyggelse i den norra delen, där kraftverken bedöms synas från gårdar. Landskapskonsekvenserna i den direkta influenszonen bedöms som betydande negativa.

På närinfluensområdet (2-10 km) finns det bebyggelse framförallt nära Oravais, där skog huvudsakligen döljer utsikten till projektområdet. I övrigt finns bebyggelse längs Lappfjärden, Jeppovägen, Kimonie och Orvaisvägen och bostadsområden vid Kuoppalantie och Jussilantie. Landskapskonsekvenserna för närinfluensområdet bedöms som betydande negativa.

På ytterinfluensområdet (10-20 km) finns det mycket fritidsbebyggelse vid havskusterna, där kraftverken kan synas från gårdar som öppnas mot öster. Vindkraftverken kan skönjas från kanterna i de långsträckta ådalarna. Landskapskonsekvenserna för det yttre influensområdet bedöms som måttligt negativa.

På fjärrinfluensområdet (20-30 km) finns det mycket bebyggelse, särskilt i riktning mot Vörå, Ylihärmä och Lappo. Vid kusten dominerar fritidsbebyggelsen, men utsikter mot kraftverksområdet bedöms främst öppnas från öppet hav. Det antas också att utsikten till vindkraftverken öppnas från Lappo Alajoki åkerlandskap. Landskapskonsekvenserna på fjärrinfluensområdet bedöms som liten negativ.

Ljud och synlighet av vindkraftverken påverkar hur behaglig rörlighet och rekreationsanvändning upplevs nära kraftverken. Vindkraftverken begränsar inte användningen av projektområdet eller utomhusleder för utomhusaktiviteter eller annan rekreation efter att de byggts. Man kan röra sig i området som tidigare enligt allemansrätten. Under vintertid rekommenderas inte att man rör sig mycket nära kraftverken på grund av möjlig isbildning på rotorbladen och isslungning. Vägarna underlättar rörligheten i området och rekreationsanvändning som bärplockning eller jakt. Å andra sidan kan vägnätet, som hålls öppet året runt, öka trafiken i området, vilket kan störa rekreationsanvändningen och till exempel jaktverksamhet.

Rekreationsanvändare kan uppleva att rekreationsvärdet för projektområdet och dess omgivning minskar på grund av förändringar i ljudlandskapet, ljusförhållandena och landskapet. Förändringarna upplevs individuellt. Enligt bedömningen av bullerkonsekvenser (kapitel 10) försämrar vindkraftsprojektet områdets trivsel för rekreationsanvändning, även om riktlinjer inte överskrids.

På det omedelbara influensområdet (0-2 km) finns Pensala naturstig och fågeltorn, vars användare kan uppleva att rekreationsvärdet försämras på grund av landskapsförändringarna. På närinfluensområdet (2-10 km) ligger rekreationsleder och platser huvudsakligen i skogsområden, där utsikten mot kraftverken är begränsad. Vyer mot vindkraftverken kan även öppnas från idrottsplatser. På det yttre influensområdet (10-20 km) kan kraftverken skymtas på platser i landskapet, men det kan vara svårt att bedöma deras storlek och avstånd.

### **Alternativ ALT 0+**

I alternativ ALT 0+ byggs åtta vindkraftverk, sju med en maximal höjd på 215 meter och ett på 250 meter. I alternativ ALT 0+ finns det fyra bostäder inom två kilometers radie runt de planerade kraftverken. Dessutom finns det totalt 186 bostäder och fritidshus inom en två till fem kilometers zon runt kraftverken. På influensområdet finns några potentiella drabbade. Området har några verksamheter som orsakar miljöstörningar och förändringar i miljön förekommer periodiskt. Känsligheten hos influensområdet för förändringar bedöms som måttlig utifrån dessa faktorer.

Enligt bedömningen av bullerkonsekvenser (kapitel 10) överskrids i alternativ ALT 0+ inte riktlinjer eller gränsvärden i vindkraftsbullerförordningen (1107/2015) eller bostadshälsoförordningen (545/2015) vid bostäder eller fritidshus. Även åtgärdsgränserna för lågfrekvent buller underskrids avsevärt. Trots att bullernivåerna är låga och inte

överstiger riktlinjerna har vindkraftsbuller inom projektområdet och dess närhet konsekvenser på områdets trivsel, t.ex. för rekreationsanvändning. Konsekvensen av alternativ ALT 0+ på ljudlandskapet bedöms som liten negativ.

Enligt bedömningen av skuggkonsekvenser (kapitel 11) överskrids inte riktlinjerna för skuggflimmer i realistiska situationer eller enligt teoretiska beräkningar. I realistiska situationer uppskattas den årliga mängden skuggflimmer i närheten av bostäderna och fritidshusen vara lite över 2 timmar per år. I realistiska (real case) situationer uppskattas den årliga mängden skuggflimmer i närheten av bostäder eller fritidshus vara lite över 2 timmar per år. Konsekvensen av alternativ ALT 0+ på ljusförhållandena bedöms som liten negativ.

Enligt bedömningen av landskapskonsekvenser (kapitel 12) är de totala landskapskonsekvenserna av alternativ ALT 0+ måttligt negativa. Vindkraftverken framträder mer dominerande och på längre avstånd i landskapet, även om de syns på i stort sett samma landskapsområden. Antalet kraftverk och området är detsamma som i alternativ ALT 1, vilket innebär att alternativ ALT 0+ inte skiljer sig betydande från alternativ ALT 1. Trots detta bedöms alternativ ALT 0+ vara bättre för landskapskonsekvenserna jämfört med alternativ ALT 1 på grund av kraftverkens lägre höjd.

### **Invånarnas bedömningar av vindkraftverkens konsekvenser**

Förändringar i ljudlandskap och ljusförhållanden som orsakas av vindkraftsprojektet kan upplevas störande, även om gränsvärden eller riktlinjer enligt modelleringarna inte överskrids. En mer byggd miljö kan upplevas störande även om landskapskonsekvenserna bedöms vara måttliga. Vid bedömningen av konsekvenserna för människor beaktas invånarnas och fritidsinvånarnas erfarenheter och uppfattningar samt eventuell oro och rädslor för projektets konsekvenser på deras levnadsförhållanden.

Med en invånarenkät utvärderade respondenterna vindkraftsprojektet på allmän nivå, på kommunnivå och inom den egna livsmiljön. Nästan alla respondenter ansåg det viktigt att Finland minskar beroendet av importerad energi (97 % helt eller delvis överens med uttalandet). De flesta ansåg också att vindkraft är hållbar och resursvänlig (68 % helt eller delvis överens med uttalandet). Lite mindre än hälften av respondenterna uttryckte stöd för att öka vindkraften i Finland (47 % helt eller delvis överens med uttalandet). De flesta vill dock inte ha vindkraft i närheten av sitt eget boendeområde: totalt 57 % var helt eller delvis oeniga med uttalandet "De boende i närområdet vänjer sig med tiden vid vindkraftsprojektet och det anses inte störande".

På kommunnivå bedömdes konsekvenserna för kommunens ekonomi och livskraft samt områdets sysselsättning som positiv. Konsekvenserna för områdets uppskattning, regionens/kommunens image och turism bedömdes som negativ.

Konsekvenserna för den egna livsmiljön betonade negativa konsekvenser. Betydande eller mindre negativa konsekvenser bedömdes vara: buller i området (71 %), landskap (68 %) samt trivsel i boendet (62 %). Negativa konsekvenser betonades också i konsekvenserna på rekreationsanvändning och natur. Betydande eller mindre negativa konsekvenser bedömdes vara: naturens närhet och lugn (82 %), rekreationsbruk (76 %) samt fågellivet (62 %).

Respondenterna ombads också att välja tre av projektets mest betydande negativa konsekvenser och de tre mest positiva aspekterna utgående från de givna svarsalternativen. De mest betydande negativa konsekvenserna ansågs vara ljudet från vindkraftverken (73 %), konsekvenserna på naturupplevelsen (42 %) samt bygget av vindkraftverken (vägar, fundament, etc.) (33 %). De mest betydande positiva aspekterna ansågs vara förbättringen av vägförbindelser och deras underhåll (61 %), energisjälvförsörjning (55 %) och konsekvenserna på kommunekonomin (55 %).

Respondenterna fick också fritt motivera, förtydliga och kommentera sina svar. I de öppna svaren framfördes kritiska kommentarer om mängden vindkraft i regionen, konsekvenserna för landskapet, områdets natur och trivsel i boendet, projektområdets läge i förhållande till bebyggelse, konsekvenserna för områdets attraktionskraft och retention samt fastighetsvärdenas minskning.

*”Några möllor hade jag inget emot men nu bor jag i en djungel av möllor. Största delen av Österbotten börjar bli fullt av dom.”*

*”Tälläisiin paikkoihin hakeudutaan asumaan juurikin kauniin luonnon ja ympäristön vuoksi ja viihdytään, vaikka palvelut ovatkin kaukana. Nyt on se ympäristö menetetty!”*

*”Mitä merkitystä on kuntatalouteen, jos kuntaan ei saada uusia asukkaita ja vanhatkin muuttavat pois tuulivoimaloiden haitan vuoksi.”*

*”Ääni ja maisemahaitta on erittäin merkittävä. Asunnoilta menee myös arvo.”*

### **Hälsooro och hälsokonsekvenser**

Vindkraftsprojekt väcker generellt oro för hälsorisker, särskilt när vindkraftverk planeras nära bebyggelse. Upplevd oro påverkar välbefinnande och livskvalitet. Konsekvenser för hälsan är möjliga om riktvärden för buller eller skuggflimmer överskrids, och dessa konsekvenser har då bedömts som betydande. Även om riktvärden inte överskrids kan invånare uppleva ljudet och skuggflimmer från vindkraftverk som störande.

Det är viktigt att särskilt bedöma de störande konsekvenserna av ljud från vindkraftverk inomhus och hur det påverkar sömnen som potentiella hälsoförstörande faktorer. Hälsokonsekvenserna av vindkraftsbuller har studerats med epidemiologiska metoder sedan 1993. Det finns en koppling mellan ljudnivån från vindkraftsbuller och störningsgrad, men det har inte hittats någon koppling mellan ljudnivån och sömnkvalitet. Detta utesluter dock inte att de mest känsliga kan uppleva att ljud från vindkraftverk stör sömnen (Hongisto 2014). Förutom ljudnivån har även attityder, individuell känslighet för buller, oro för egen hälsa och förändringar i landskapet konstaterats påverka störningsgrad (Turunen et al. 2016).

Infraljud från vindkraftverk misstänks ofta vara orsaken till upplevda symtom i närheten av vindkraftverken. Institutet för hälsa och välfärd (THL) genomförde en omfattande epidemiologisk utredning i Finland 2015–2016 i närheten av nio vindkraftsområden. Enligt utredningen fanns det ingen koppling mellan infraljud från vindkraftverk och rapporterade symtom, eftersom prevalensen av symtom inte ökade när man närmade sig planområdena (Turunen et al. 2016).

I ett projekt finansierat av statsrådets gemensamma utrednings- och forskningsverksamhet (VN TEAS) har man utrett om infraljud från vindkraftverk har skadliga konsekvenser för människors hälsa (Maijala et al. 2020). Projektet utfördes i multidisciplinärt samarbete mellan forskningsinstitutet för teknik VTT Oy, Arbetshälsoinstitutet, Helsingfors universitet samt Institutet för hälsa och välfärd. Projektet bestod av långtidsmätningar, enkäter och lyssningstester.

Enligt projektets rapport har de eventuella hälsokonsekvenserna från vindkraftsproduktion orsakat oro, eftersom vissa personer bosatta nära befintliga vindkraftsområden har rapporterat olika symtom som har försämrat deras livskvalitet, och dessa symtom har av dessa individer associerats med infraljud från vindkraftverk. Infraljud avser mycket lågfrekvent ljud, vars frekvens (antal vibrationer per sekund) ligger under 20 Hz. Det förekommer överallt i naturen och den byggda miljön tillsammans med hörbart ljud. Infraljud kan uppfattas om ljudtrycksnivån är tillräckligt hög (Maijala et al. 2020).



Långtidsmätningarna i nämnda forskning visade att infraljudsnivåerna och medelljudnivåerna, viktade efter hörselns känslighet, som genereras av vindkraftverk, var av samma storleksordning inomhus i hus nära (cirka 1,5 km från) vindkraftsområden som i stadsmiljöer. Många som upplevde symtom associerat med infraljud från vindkraftverk tyckte att det hörbara ljudet från vindkraftverken var störande och kopplade även sina symtom till vibrationer och elektromagnetiska fält som vindkraftverken orsakar. Personer som rapporterade symtom eller sjukdomskänsla på grund av infraljudet från vindkraftverk märkte inte av infraljudet och upplevde det inte som mer störande än personer som inte har symtom från vindkraftverken (Maijala et al. 2020).

Den begränsade exponeringen, som i sig saknar kända hälsokonsekvenser, den breda symtombilden samt det faktum att det i exponeringstester inte kunnat påvisas att infraljudet från vindkraftverk har direkta konsekvenser på organismen, antyder att andra faktorer än infraljud från vindkraftverk förklarar symtomen. Symtomen kan förklaras av hur vindkraftverk upplevs störande och uppfattas som hälsorisker. Å andra sidan kan symtom och sjukdomar, som inte är relaterade till infraljudet från vindkraftverk, tolkas som orsakade av dem. Tolkningarna påverkas också av den offentliga debatten kring kraftverkens negativa konsekvenser (Maijala et al. 2020).

Enligt buller- och skuggflimmermodelleringen som gjorts för projektet överstiger inte ljud och skuggflimmer riktvärden i något av alternativen. Av detta skäl medför projektet inga omedelbara hälsorisker. Indirekta eller långsiktiga konsekvenser kan dock inte helt uteslutas. Konsekvenserna upplevs individuellt, och invånarnas oro och rädsla för hälsovådliga konsekvenser kan försämra levnadsförhållanden och trivsel inom projektets påverkningsområde. Dessutom har allmänt tillgängliga områden som är lämpliga för rekreation betydelse för att upprätthålla och förbättra befolkningens hälsa. Om sådana områden lokalt minskar betydligt, kan det ha indirekta negativa konsekvenser på välbefinnande och hälsa.

#### 22.4.2 Konsekvenser under byggnad och avveckling

Under byggandet av vindkraftverk finns det arbetsplatser i området där rörelse är förbjuden. Byggtiden förändrar ljudlandskapet, med främst buller från tung trafik och markarbeten som de mest betydande ljudkällorna. Byggandet medför trafik, vibrationer och buller. Landskapet förändras betydligt inom och nära projektområdet. Konstruktion av nya underhållsvägar och förstärkning av befintliga vägar, interna kabelkanaler samt transformatorstationer förändrar landskapet på byggplatserna.

Byggandet försämrar levnadsförhållanden och trivsel för boende i de närmaste bostads- och fritidshusen. Störningar påverkar också rekreationsanvändare som rör sig nära projektområdet, såsom bärplockare, svampplockare, friluftsutövare och jägare.

Konsekvenserna av nedmontering av vindkraftverk liknar byggnadskonsekvenserna. Buller och trafik i området ökar. Tung trafik inom och runt projektområdet påverkar även känslan av säkerhet för människor som rör sig där. Störningar under bygg- och nedmonteringsfasen är tillfälliga och lokala, men de upplevs ofta som betydande lokalt.

#### 22.4.3 Sammantagna konsekvenser

Sammantagna konsekvenser på levnadsförhållanden och trivsel kan orsakas av konsekvenser på ljudlandskapet och ljusförhållandena som kan uppstå från olika vindkraftsprojekt, särskilt om projektområdena ligger nära varandra. Landskapsbilden förändras i större grad ju fler energiproduktionsstrukturer som syns i landskapet. Sammantagna landskapskonsekvenser sträcker sig över ett större område än de sammantagna

konsekvenserna av buller och skuggflimmer, vilket ökar antalet drabbade jämfört med buller- och skuggkonsekvenser.

När det gäller ljudlandskapet (kapitel 10) har de sammantagna bedömts som måttliga och vindkraftens riktvärden enligt statsrådets förordning (1107/2015) överskrider inte vid bostads- och fritidshusens gårdar enligt modelleringarna. De sammantagna konsekvenserna överskrider inte heller bostadshälsoförordningens (545/2015) åtgärdsgränser för lågfrekvent buller eller 25 dB gränsvärdet för särskilt störande ljud inomhus, med hänsyn till de sammanlagda konsekvenserna.

När det gäller ljusförhållandena (kapitel 11) har de sammantagna konsekvenserna bedömts som måttliga i båda projektalternativen. Hänsyn till andra projektområden ökar praktiskt taget inte skuggflimmer på bostads- och fritidshusens gårdar nära projektområdet Storbötet 2.

Landskapsmässiga sammantagna konsekvenser uppstår om olika vindkraftsprojekts kraftverk syns från flera olika riktningar. I bedömningen av landskapskonsekvenser (kapitel 12) har man begränsat bedömningen till en tio kilometers radie och där beaktat andra vindkraftsprojekt, där betydande sammantagna konsekvenser kan uppstå med Storbötet 2-projektet. Enligt bedömningen är synligheten av andra omkringliggande projekt i landskapsbilden (synlighet av rotorblad) på horisonten bakom skogen relativt vag, vilket gör att de sammantagna konsekvenserna inte bedöms som betydande. Det är också värt att notera att naturen hos många värdefulla öppna landskapsutrymmen redan har förändrats på grund av tidigare byggd vindkraft i regionen, vilket innebär att projektet inte skulle medföra någon väsentlig förändring av det nuvarande tillståndet.

Sammantagna konsekvenser för levnadsförhållanden och trivsel är i sin helhet små enligt bedömningen av ljud, skuggflimmer och landskapskonsekvenser. De sammantagna konsekvenserna är huvudsakligen relaterade till förändringen av den nuvarande livsmiljöns och landskapets karaktär. Invånare, fritidsinvånare och rekreationsanvändare upplever dock de sammantagna konsekvenserna av många vindkraftsområden belägna i samma region som betydande.

### **Invånarnas bedömning av sammantagna konsekvenser**

I invånarenkäten tillfrågades respondenterna genom en öppen fråga om de sammantagna konsekvenserna av befintliga eller planerade vindkraftsprojekt i regionen. Av de svarande bedömde 17 respondenter de sammantagna konsekvenserna. Svaren betonas det stora antalet vindkraftverk i regionen, negativa konsekvenser för boendetrivsel, buller- och landskapskonsekvenser samt förändringen av naturområden till byggd miljö.

*”Det har beviljats, byggts och planerats alltför många vindkraftsindustriområden och om de syns i alla riktningar är det mycket störande, vem vill bo i industrimiljö. Det räcker med befintliga vindkraftverk.”*

*”Ingen skillnad åt vilket håll vi ser hemifrån så har vi alltid vindmöllor på näthinnan. Jag föredrar ett orört landskap utan dessa möllor.”*

*”Maalaismiljööön rauha, hiljaisuus, kauneus, virkistyskäyttö, osa eläimistöä ja linnuista menetetään. Maaseudusta tulee tehdasalue. Ainoat syyt, miksi maalla asutaan, tuhoaan.”*

*”Vacker natur utbytt till dystopi liknande område.”*

#### 22.4.4 Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser

Med hjälp av placeringen av vindkraftverken kan man bäst minska de negativa konsekvenserna för människor. Vid placeringen bör man beakta ett tillräckligt avstånd från bebyggelse och landskapskonsekvenserna. Möjlig oro, rädsla eller osäkerhet kan lindras genom att informera invånarna öppet om projektets framsteg, vidare planering och dess konsekvenser. Till exempel är det bra att informera markägare, friluftsmänniskor och hobbyutövare i förväg om rörelsebegränsningar inom projektområdet.

Invånares och markägares synpunkter på placeringen av kraftverk bör alltid i möjligaste mån beaktas. Dialogen mellan lokala invånare och bygemenskaper och projektansvariga är värdefull för båda parter och bör fortsätta även efter MKB-förfarandet.

I invånarenkäten lyftes oro över konsekvenser för fastigheternas värde fram som ett av bekymren. Den projektansvariga har möjlighet att utföra utredningar om projektets konsekvenser på fastigheternas värde inom projektets influensområde.

Skuggflimmer kan vid behov förhindras genom att stoppa de kraftverk som orsakar flimmer under kritisk tid. Enligt genomförda modelleringar bedöms sådant behov inte finnas. Förutom skuggflimmer förändras ljusförhållandena via användningen av flyghinderljus på vindkraftverken. Konsekvenserna av hinderbelysningen kan främst lindras genom att ändra bestämmelserna om dessa ljus.

Konsekvenserna av transporter av vindkraftverkens komponenter kan lindras genom att välja tidpunkterna så att de orsakar så lite störning som möjligt för annan trafik. De negativa konsekvenser som orsakas av ökad trafik, såsom försämrad trafiksäkerhet, ökat buller, vibrationer och partiklar, kan hållas så små som möjligt genom att leda den uppkomna trafiken så länge som möjligt på huvud- eller landsvägsnätet.

#### 22.4.5 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse

Tabellerna nedan (Tabell 22-5 och Tabell 22-6) visar konsekvenserna av vindkraftsprojektet Storböten 2 för människors levnadsförhållanden enligt IMPERIA-metoden. Konsekvensernas betydelse för båda projektalternativen har bedömts som måttligt negativa.

Tabell 22-5 Alternativens konsekvenser för människors levnadsförhållanden

|                             | ALT 0            | ALT 0+                                                                                                                                                                                                                                                                  | ALT 1                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Influensområdets känslighet | Måttlig          | Måttlig<br>Influensområdet har några potentiella drabbade: 4 bostäder inom 2 km samt totalt 186 bostäder och fritidshus inom 2–5 km radie från kraftverken. Området har några verksamheter som orsakar miljöstörningar och förändringar i miljön förekommer periodiskt. | Måttlig<br>Influensområdet har några potentiella drabbade: 6 bostäder inom 2 km samt totalt 187 bostäder och fritidshus inom 2–5 km radie från kraftverken. Området har några verksamheter som orsakar miljöstörningar och förändringar i miljön förekommer periodiskt. |
| Förändringens storlek       | Ingen förändring | Måttlig negativ<br>De negativa förändringar som projektet orsakar i bostads- och                                                                                                                                                                                        | Måttlig negativ<br>De negativa förändringar som projektet orsakar i bostads- och                                                                                                                                                                                        |

|                           |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                   | <p>levnadsmiljöer är måttliga. Förändringarna orsakar några negativa konsekvenser för levnadsförhållanden, trivsel och rekreatiansanvändning. Riktvärden för buller och skuggflimmer överskrids inte. Ljudlandskapet i påverkningsområdet försämras, vilket påverkar områdets trivsel för rekreatiansanvändning. Konsekvenserna på ljudlandskapet och ljusförhållandena bedöms som liten negativ i betydelse. Landskapskonsekvenserna bedöms som måttligt negativa.</p>                                              | <p>levnadsmiljöer är måttliga. Förändringarna orsakar några negativa konsekvenser för levnadsförhållanden, trivsel och rekreatiansanvändning. Riktvärden för buller och skuggflimmer överskrids inte. Ljudlandskapet i påverkningsområdet försämras, vilket påverkar områdets trivsel för rekreatiansanvändning. Konsekvenserna på ljudlandskapet och ljusförhållandena bedöms som liten negativ i betydelse. Landskapskonsekvenserna bedöms som måttligt negativa.</p> |
| Konsekvensernas betydelse | Inga konsekvenser | <p><b>Måttlig negativ</b></p> <p>Konsekvensen av vindkraftverken på levnadsförhållanden, trivsel och rekreatiansanvändning är i sin helhet måttligt negativ. Enligt buller- och skuggflimmermodelleringar bedöms projektet inte ha omedelbara konsekvenser på hälsan. Invånare och rekreatiansanvändare kan uppleva de sammanlagda konsekvenserna av flera vindkraftprojekt belägna i samma region som betydande. På grund av den lägre kraftverkhöjden bedöms alternativ ALT 0+ vara bättre än alternativ ALT 1</p> | <p><b>Måttlig negativ</b></p> <p>Konsekvensen av vindkraftverken på levnadsförhållanden, trivsel och rekreatiansanvändning är i sin helhet måttligt negativ. Enligt buller- och skuggflimmermodelleringar bedöms projektet inte ha omedelbara konsekvenser på hälsan. Invånare och rekreatiansanvändare kan uppleva de sammanlagda konsekvenserna av flera vindkraftprojekt belägna på samma region som betydande.</p>                                                  |

Tabell 22-6 Konsekvensernas betydelse.

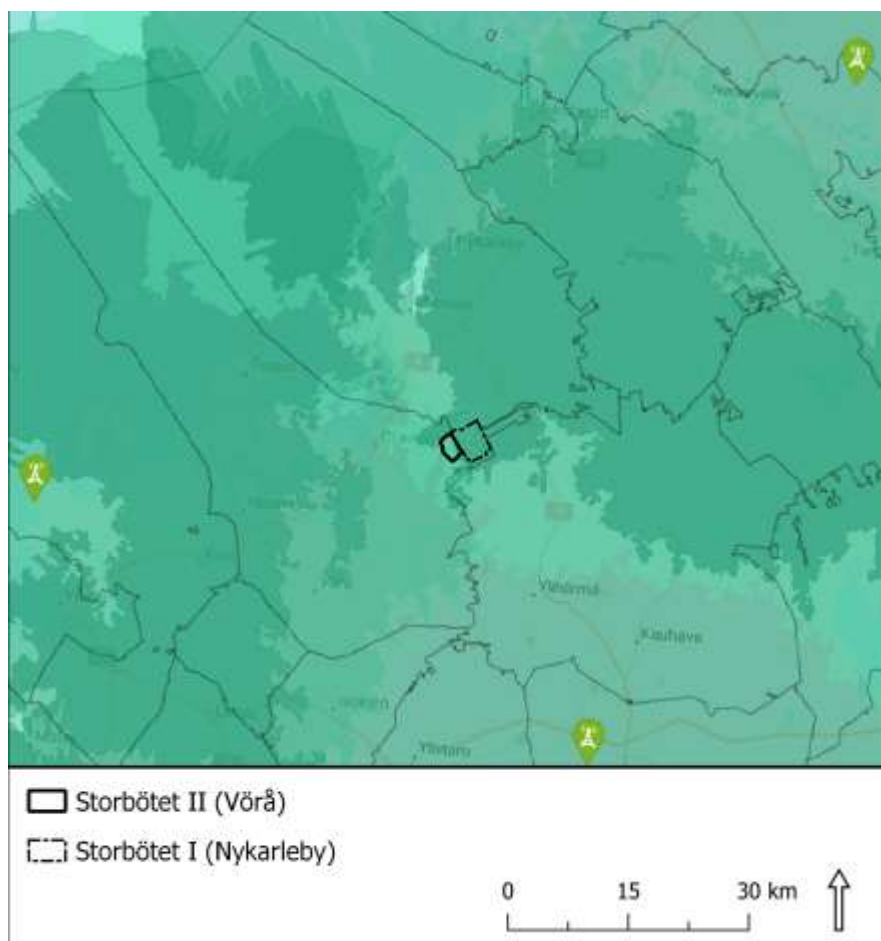
|                         | Mycket stor negativ förändring                                                    | Stor negativ förändring                                                           | Måttlig negativ förändring                                                        | Liten negativ förändring                                                           | Ingen förändring                                                                    | Positiv förändring                                                                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |  |  |  |  |  |  |
| Liten känslighet        |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Måttlig känslighet      |                                                                                   |                                                                                   | ALT0+<br>ALT1                                                                     |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Stor känslighet         |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Mycket stor känslighet  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
| Konsekvensens betydelse | Mycket betydande negativ                                                          | Betydande negativ                                                                 | Måttlig negativ                                                                   | Liten negativ                                                                      | Neutral                                                                             | Positiv                                                                             |

## 23 Kommunikationer, Försvarsmaktens verksamhet och radar

### 23.1 Beskrivning av nuläget

Projektområdet ligger inom täckningsområdet för Lappo och Kronoby radio- och TV-sändare (Digita 2025). Projektområdet ligger cirka 56 kilometer sydväst om Kronoby-sändaren och 42 kilometer nordväst om Lapua-sändaren. TV- och radiosignalen riktas således huvudsakligen mot projektområdet från sydost och nordost (Bild 23-1). Lappo-sändarens täckningsområde täcker hela projektområdet, medan området ligger vid den sydvästra kanten av Kronoby-sändarens täckningsområde.

Närmaste väderradar från meteorologiska institutet ligger i Vindala (Vimpeli, cirka 65 km öster om projektområdet). Täckningen för Elisa och Telias 2G- och 4G-nätverk och DNA:s 2G-, 4G- och 5G-nätverk är god inom projektområdet och dess närområde. Telias och Elis 5G-nätverk sträcker sig delvis till området (DNA 2025, Elisa 2025, Telia 2025).



*Bild 23-1 Projektområdet omfattas av täckningsområdena för radio- och TV-sändare i Lappo och Kronoby (Digita 2025). Projektområdet ligger cirka 56 kilometer sydväst om Kronobys sändare och 42 kilometer nordväst om Lappos sändare.*



## 23.2 Förverkligandet av konsekvensbedömningen

### 23.2.1 Identifierade konsekvenser

Vindkraftverk är kända för att orsaka störningar för luft- och sjöövervakningsradar. Störningar från vindkraftverk kan påverka radarns funktion, exempelvis skuggning och oönskade reflektioner, vilket försämrar radaren övervakningskapacitet och gör att kraftverket kan synas på radarbilder på grund av dess storlek. Storleken på konsekvenserna beror på placeringen och geometrin av kraftverken i förhållande till radarns placering.

Vindkraftverk kan påverka teleoperatörers radiolänkförbindelser om vindkraftverket placeras mellan sändaren och mottagaren. Radiolänklicenser utfärdas av Transport- och kommunikationsverket Traficom. Placeringen av länkarna klarläggs av Digita/operatörerna före byggandet av vindkraftsprojektet och efter byggandet genomförs mätningar vid behov.

De störningar som vindkraftsprojektet orsakar för mobila förbindelser är enligt VTT:s utredning (2015) tydligast inom själva projektområdet, där de kan orsaka avbrott i samtal och dataanslutningar. Problem kan även uppstå i situationer där basstationer saknas i alla väderstreck, exempelvis nära hav, vattendrag, naturskyddsområden eller nationsgränser.

Vindkraftverk kan under vissa förhållanden orsaka störningar i TV-signalen i kraftverkens närmiljö. Förekomsten av störningar beror på kraftverkens placering i förhållande till TV-mast och TV-mottagare, sändarens signalstyrka och riktning samt terrängformer och andra potentiella hinder mellan mottagare och sändare. Färre störningar har rapporterats i digitala jämfört med analoga sändningar. Vindkraftsbranschen och mobiloperatörer har i en arbetsgrupp ledd av kommunikationsverket (nu Transport- och kommunikationsverket Traficom) sedan 2016 gett rekommendation om ansvarsfördelning mellan företag om vindkraftverk stör TV-mottagning. Störningar kan eventuellt rättas till med relästation, satellitmottagare eller genom att höja konsekvensen på befintliga sändare. Vanligtvis byggs en relästation av nätoperatören. Traficom förväntar också att bostadsfastigheters mottagare uppfyller krav enligt förordningen M65.

Vindkraftverk kan upptäckas av meteorologiska institutets väderövervakningsradar. Enligt rekommendationerna bör vindkraftverk inte placeras mindre än fem kilometer från väderradar.

### 23.2.2 Källdata och bedömningsmetoder

Projektets konsekvenser på kommunikationsförbindelser (radiolänkförbindelser, TV-sig-naler, mobila förbindelser) och Försvarsmaktens verksamhet bedömdes som expertbe-dömning grundad på utlåtanden som erhöles från relevanta myndigheter. När det gäller kommunikationsförbindelser kontrollerades mobilnätverkets täckning med operatörer-nas (Elisa, Telia, DNA) täckningskarta. Täckningsområden för TV- och radiosignaler kontrollerades i Digitas karttjänst.

Konsekvenser för meteorologiska institutets väderradar bedömdes inte närmare ef-tersom all radar är belägna över 20 kilometer från projektområdet. Enligt Europarådets samarbetsorganisation för meteorologiska tjänster, EUMETNET:s väderradarprogram OPERA, bör konsekvenserna från vindkraftverk bedömas på väderradar om kraftverken ligger inom mindre än 20 kilometers avstånd från radar.

De projektansvariga har begärt ett uppdaterat utlåtande från Försvarsmakten om pro-jektets konsekvenser för Försvarsmaktens radarövervakning. Enligt det tidigare

utlåtandet, som gäller kraftverk med en höjd av 215 meter, har de planerade vindkraftverken inga betydande konsekvenser på radarövervakningen. Enligt det uppdaterade utlåtandet (24.6.2024, AU17068 64/10.03/2024) har kraftverk med en höjd av 300 meter heller inga betydande konsekvenser på Försvarmaktens radarövervakning.

### 23.2.3 Osäkerhetsfaktorer

Det är utmanande att bedöma de störningar som vindkraftverk orsakar kommunikationsförbindelser i förväg eftersom de verkliga konsekvenserna framträder först när vindkraftverken har byggts och är i drift. Även sammantagna konsekvenser från olika vindkraftsprojekt kan orsaka nya störningar i kommunikationsförbindelser även om störningar från enskilda projekt redan har åtgärdats.

## 23.3 Konsekvensbedömningen

### 23.3.1 Konsekvenser under drift

Vindkraftsprojekt har främst driftrelaterade konsekvenser på kommunikationsförbindelser, radar och Försvarmaktens verksamhet. Om projektet inte genomförs (ALT0) uppstår inga konsekvenser. Konsekvenserna är likartade i båda projekialternativen (ALT0+, ALT1). Försvarmakten har gett ett positivt utlåtande för genomförandet av Storbötet 2-projektet för båda alternativen (ALT0+ och ALT1). Det senaste uppdaterade yttrandet har erhållits för åtta kraftverk med en höjd av 300 meter.

Enligt det uppdaterade yttrandet (AU17068 64/10.03/2024) är Storbötet 2-projektet beläget inom influensområdet för flygvapnets luftövervakningsradar. I utlåtandet har man bedömt att konsekvenserna från kraftverken är så små att de inte har betydande negativa konsekvenser för Försvarmaktens lagstadgade territoriella övervakningsuppdrag. Dessutom har Försvarmaktens topografiska utredningar visat att projektet inte har betydande konsekvenser för Försvarmaktens regionala operativa förmågor, militärflyg eller radioförbindelser. Försvarmakten motsätter sig inte byggandet av vindkraft på Vörå och Nykarleby Storbötet-områden.

Meteorologiska institutets väderradar är belägna över 20 kilometers avstånd från de närmaste planerade vindkraftverken i detta projekt, och därför är det inte nödvändigt att bedöma konsekvenserna på väderradar i projektet.

Mobiltelefoner har vanligtvis kontakt med flera basstationer, och därför bedöms vindkraftverkens konsekvenser på mobiltelefonens täckning vara små.

Enligt Digitas TV-karttjänst sker TV-mottagningen nära projektområdet från Lappos radio- och TV-station. Nära projektområdets nordvästra del finns bland annat tätorterna Österby, Pensala och Munsala samt viss gles bebyggelse och fritidshus, där teoretisk störning kan förekomma. Dessa områden omfattas också av täckningsområdet för Kronobys radio- och TV-station, vilket kan mildra potentiella störningar men inte nödvändigtvis eliminera dem helt då tätorterna ligger nära Kronobys täckningskant och andra planerade och byggda projekt som potentiellt kan orsaka störningar i signalen.

Efter byggandet av vindkraftparken kan inga radiolänkförbindelser byggas inom projektets påverkningsområde.

### 23.3.2 Sammantagna konsekvenser

I Vörå, Nykarleby och angränsande kommuner byggs och planeras betydande mängder vindkraft, vilket i sin helhet kan orsaka betydande ekostörningar i radarmätningarna och eventuellt påverka regionens vädertjänst.

De andra vindkraftsprojekten i området ligger inte mellan Storböten 2-vindkraftsprojektet och Lappos TV-sändare, vilket innebär att det inte uppstår några sammantagna konsekvenser. Däremot finns det flera planerade och byggda vindkraftsprojekt mellan Kronobys sändare och projektområdet samt dess närområde (se kapitel 25.3.1). För mobiltelefonernas del minskar basstationernas antal de kombinerade konsekvenserna men eliminerar dem inte helt.

### 23.3.3 Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser

I projektområdets omgivning kan, när projektet fortskrider, mätningar av signalstyrkan genomföras i terrängen på de förväntade problemområdena för antenn-TV-mottagningen. På så sätt kan referensdata om signalstyrkan i området erhållas innan genomförandefasen. Om störningar uppstår när vindkraftparken är i drift kommer projektansvarig att genomföra nya mätningar av signalstyrkan. Om omdirigering eller uppdatering av antensystemen enligt föreskrifterna inte löser störningarna, kan en ny fyllnadssändarstation byggas i området. Alternativt kan de hushåll som är känsliga för störningar utrustas med antennförstärkare, eller hushållen kan övergå till satellitmottagning. Om vindkraftverket bryter radiolänkanslutningen måste länken flyttas. Vid vindkraftstörningar ansvarar störningsorsaken för de åtgärder som behövs för att rätta till situationen och även för kostnaderna (LiVM 10/2014 rd – RP 221/2013 rd). Eventuella sammantagna effekter av väderradarstörningar undersöks i samband med projektets fortsatta planering.

### 23.3.4 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

Vindkraftsprojekt har främst driftrelaterade konsekvenser på kommunikationsförbindelser, radar och Försvarmaktens verksamhet, och om projektet inte genomförs (ALT0) uppstår inga konsekvenser. Det finns inga väsentliga skillnader mellan alternativen (ALT0+, ALT1). Meteorologiska institutets väderradar är belägna över 20 kilometers avstånd från vindkraftverken, så projektet har inga konsekvenser för dem. Vindkraftverkens konsekvenser på mobiltelefonens täckning bedöms vara små. Radio- och TV-mottagning bedöms inte drabbas betydligt, eftersom det är möjligt att använda både Lappos och Kronobys stationer i området.

## **24 Konsekvenser för den allmänna säkerheten och bedömning av projektets miljörisker**

### **24.1 Förverkligandet av konsekvensbedömningen**

#### **24.1.1 Identifierade konsekvenser**

På allmän nivå refererar säkerhetsfrågor kring vindkraftverk främst till potentiella faror vid situationer där delar eller vintertid snö eller is faller av från vindkraftverken. De enda säkerhetsriskerna för människor som rör sig inom projektområdet under normal drift av vindkraftverk beror på isbildning på vindkraftverken under vintertid och den potentiella iskast det kan medföra. Under tiden för byggandet av vindkraftverk kan det uppstå arbetsmiljörisker typiska för byggverksamhet. Andra risker relaterar till undantags- och olyckssituationer. Säkerhetsrisker vid undantagssituationer relaterar i huvudsak till säkerhetsfaktorer under byggtid samt potentiella farosituationer vid drift som kan orsakas av exempelvis rotorbladsskador. Bränder kan också förekomma i vindkraftverk. Riskerna från kemikalier är mycket små i vindkraftsprojekt. På grund av sin höjd utgör vindkraftverk hinder för flygtrafiken, vilket är en säkerhetsrisk. En bedömning av riskerna som är relaterade till vindkraftverk försvåras ytterligare av relativt begränsade erfarenheter av drift av moderna vindkraftverk i Finland.

#### **24.1.2 Källdata och bedömningsmetoder**

Projektets allmänna säkerhet har bedömts genom att jämföra projektets tekniska planer och placeringen av kraftverken gentemot riskexponerade objekt och kontrollerat om de presenterade säkerhetsavstånden för vindkraftsprojekt genomförs. Dessutom har andra miljö- och säkerhetsrisker samt potentiella störningar under hela projektets livscykel identifierats, och deras sannolikhet i undantagssituationer bedömts.

#### **24.1.3 Osäkerhetsfaktorer**

Installationerna utförs av specialister som är utbildade för att beakta säkerhetsspektrerna i sitt arbete, men byggarnas säkerhetskultur påverkar benägenheten för olyckor. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen relaterar också till bristen på erfarenhetsbaserade uppgifter om vindkraftparker.

### **24.2 Konsekvensbedömningen**

#### **24.2.1 Allmän säkerhet**

Antenn-TV-sändningar används också som kanal för överföring av faroinformation från myndigheter. För att säkerställa att faroinformation når alla invånare nära projektet, bör potentiella störningar för antenn-TV-mottagningar från vindkraftsprojektet undersökas noggrant under projektets vidare planering.

Ökad vindkraftsproduktion i Finland ökar landets energisjälvförsörjning, vilket har en positiv konsekvens på försörjningstryggheten och därigenom också på allmän säkerhet.

### 24.2.2 Säkerhetsrisker på byggnadsplatsen

Säkerhetsrisker relaterade till byggandet och rivningen av vindkraftverk är normala byggrelaterade risker. Stora maskiner används och stora komponenter hanteras, vilket leder till begränsningar för rörelse på byggplatser. På grund av rörelsebegränsningen medför byggandet inga säkerhetsrisker för rekreationsanvändare eller invånarna nära området. Personer som arbetar och rör sig på byggarbetsplatserna bör använda lämplig säkerhetsutrustning. Trafiken på byggarbetsplatser kan medföra ökad säkerhetsrisk och risk för exempelvis oljespill i trafiken. Trafikrelaterade konsekvenser och förändringar i trafikvolymen behandlas i kapitel 14.

### 24.2.3 Olje- och kemikalieläckage

Oljor och kemikalier kan orsaka miljörisk om de når marken och vidare grund- eller ytvatten. Mängden kemikalier i ett vindkraftverk är dock så liten att skadorna på miljön inte blir omfattande även vid en olycka. Oljor och kemikalier i vindkraftverk varierar mellan olika turbinmodeller. Kraftverk kan innehålla exempelvis frostskydd för kylsystemet, smörjoljor för växellådor i växelturbiner, hydraulikoljor för justering av rotorblads vinkel och bromsar, små mängder fett för lager samt olika kemikalier och rengöringsmedel för underhåll av turbinen. Under byggfasen finns bränsle vid distributionspunkter samt i transportfordon och arbetsmaskiner inom vindkraftsområdet. Bränsle och andra kemikalier från transportfordon kan nå miljön vid kollisioner och andra olyckshändelser.

Moderna vindkraftverk har strukturella lösningar för att förhindra att nämnda ämnen når marken. Sådana lösningar inkluderar exempelvis att eventuella spill leds till avsedda områden för uppsamling av överflödesoljor i maskinrum eller tornbas. Batteriläckage kan också hindras med strukturella lösningar såsom spillbrickor. Kemikalier förhindras från att nå marken genom regelbundet underhåll och inspektion av maskineriet. Sammantaget är riskerna för miljöföroreningar från kemikalier mycket små med hjälp av modern teknik, kemikalieval (så miljövänliga produkter som möjligt) samt tillräckligt underhåll.

Bränsleriskerna kan minskas genom att använda tankar med dubbla väggar eller tankar utrustade med kar som motsvarar deras kapacitet. Transporternas risk kan minskas med strukturella lösningar på transportfordon. Inom projektområdet kan transporterens olycksrisker minskas genom att styra transporter in och ut från området för att minska antalet passerande situationer.

### 24.2.4 Isbildning på rotorbladen vintertid

Under vintertid kan is ibland falla från vindkraftverkets struktur. Bildning av frost är en betydande faktor för isbildning på ytor på kraftverkets torn eller rotorblad. Risken är direkt proportionell till väderförhållandena som gynnar isbildning. Is kan bildas främst under perioder när kraftverket står stilla. Is som potentiellt bildas på kraftverkets torn faller direkt under kraftverket när den lossnar. Is från roterande blad kan flyga längre och orsaka skada, men vanligtvis faller is från bladen ner inom högst 100 meter från kraftverkets torn.

Enligt den uppdaterade vägledningen för vindkraftbygge ökar säkerhetsriskerna från iskast när människor rör sig närmare kraftverket än 1,5 gånger kraftverkets totalhöjd. Riskerna för skador på människor eller fordon av fallande is är små. Det finns få rapporterade olyckor och beräkningar visar att risken för skador från fallande is är mycket liten. Om isförebyggande system inte används på kraftverken kan risker dock inte helt uteslutas för rekreationsanvändare som rör sig i området under isiga förhållanden.

Under drift varnas människor med tydligt synliga skyltar och ljus om potentiell risk från fallande is.

#### 24.2.5 Eldsvåda

Bränder kan utgöra en säkerhetsrisk genom kemikaliespill eller skogsbrand. Bränder relaterade till projektet kan uppstå under byggolyckor eller drift genom mekaniska fel (exempelvis i vindkraftverkets maskineri) eller externa orsaker (blixtnedslag, skogsbrand). Brandstandarderna för vindkraftverk är höga och vindkraftverk ska utrustas med åskledare, släckningsutrustning, brandlarmsystem samt automatiska släckningssystem, vilket gör brandrisken i kraftverk liten.

Bränder i vindkraftverkens maskinrum eller rotorblad är osannolika, men svåra att släcka på grund av maskinrummets höga placering. Bränder i moderna kraftverk är mycket sällsynta och inga fall har rapporterats där de har orsakat personskador. Om någon rör sig i området vid en olycka, exempelvis för rekreation, kan sannolikheten för skada inte helt uteslutas.

Bränder är möjliga men osannolika även exempelvis inom batterier, transformatorer och transformatorstationer, där automatisk brandbekämpning och larmapparater också används. En räddningsplan för eldsvådor utarbetas med den lokala räddningsmyndigheten. Vid brandsituation tillåts batterierna att brinna ut och det fokuseras på att förhindra spridningen av branden till närliggande material. Om släckning krävs kan kemikalier från batterier sprida sig i naturen genom släckningsvatten. Risken är liten, och eventuell skada på marken och växtligheten är liten.

Vindkraftverk placeras så långt från känsliga objekt (allmänna vägar, bebyggelse) att även brinnande vindkraftverk inte utgör någon fara. I dessa fall är det räddningsmyndigheternas ansvar att hantera branden, isolera faro-området samt evakuera vid behov.

#### 24.2.6 Haverier

Vindkraftverk kan drabbas av olika problem. När ett vindkraftverk drabbas av problem stannar rotor och elproduktion automatiskt och kraftverket repareras på plats eller fjärrstyrt eller tas ur drift. Dessa situationer utgör inga säkerhetsrisker för personer som rör sig inom området eller miljörisker.

Det finns dock rapporterade fall där automatiska säkerhetssystem har misslyckats. I sådana situationer kan vindkraftverkets rotor snurra okontrollerat och delar av rotorn eller till och med rotorn kan lossna och falla till marken. Det har också funnits fall där hela vindkraftverket har fallit. Sådana situationer är mycket sällsynta och beror på att kraftverket inte fungerar som planerat och att säkerhetssystemen inte fungerar. Haveri kan förhindras genom ordentligt underhåll, övervakning av kraftverkets strukturella och mjukvarukondition samt avveckling av kraftverken vid slutet av deras planerade livslängd.

Kraftverkshaverier utgör en olycksrisk jämförbar med bränder för miljön och personer som rör sig i området. Räddningsmyndigheter är ansvariga för att säkra faro-områden, evakuera och genomföra räddningsinsatser.

#### 24.2.7 Luftkvalitet

Byggverksamhet (damm, arbetsmaskiner, trafik) påverkar lokalt och kortvarigt luftkvaliteten. Skogiga områden hindrar damm från att spridas vidare från arbetsområden.



Den tillfälliga konsekvens avslutas när byggandet avslutas, då luftkvaliteten återvänder till det tidigare nivå.

#### 24.2.8 Risker efter driften

Efter avslutad verksamhet tas vindkraftverken ned och olika komponenter återvinns och återanvänds. Efter avslutad verksamhet kan dock fundament och vägar från vindkraftverken ändå finnas kvar i miljön. För strukturer som eventuellt finns kvar genomförs en granskning av dess potentiella miljökonsekvenser med tanke på gällande lagstiftning. Inga ämnen eller strukturer som utgör miljö- eller säkerhetsrisker lämnas kvar i omgivningen.

#### 24.2.9 Förebyggande och lindring av risker

Vindkraftsprojektet genomförs så att det inte orsakar allmänna säkerhetsrisker. Nöd- vändiga säkerhetsavstånd (bl.a. till bebyggelse, vägar, järnvägar samt vindkraftver- kens höjd inom flyghinderbegränsningsområden) beaktas vid planeringen enligt väggle- dande dokument för vindkraftbyggnation. Projektets planering beaktar rådande säker- hetslagstiftning och instruktioner.

### 24.3 Sammanfattning av säkerhets- och miljörisker förknip- pade med projektet

Konsekvenserna av vindkraftsprojektet för säkerheten är som helhet högst små nega- tiva. Projektet planeras och genomförs så att det inte orsakar allmänna säkerhetsrisker eller miljöolycksrisker. När vindkraftverket drabbas av problem stannar rotor och elpro- duktion automatiskt och kraftverket repareras på plats eller fjärrstyrt eller tas ur drift. Dessa situationer utgör inga säkerhetsrisker för personer som rör sig inom området el- ler miljörisker. Säkerhetsrisken från kraftverkets haveri kräver att kraftverken inte fun- gerar som planerat och att säkerhetssystemen misslyckas, vilket är mycket sällsynt.

De enda säkerhetsriskerna för människor som rör sig inom projektområdet under nor- mal drift av vindkraftverk beror på isbildning på vindkraftverken under vintertid och den potentiella iskast det kan medföra. Riskerna för skador på människor eller fordon av fallande is är beräknade att vara mycket små. Isbildning på kraftverken övervakas kontinuerligt. Om isförebyggande system inte används på kraftverken kan risker dock inte helt uteslutas för rekreationsanvändare som rör sig i området under isiga förhål- landen. Tydliga varningsskyltar och ljus sätts upp nära rörelseleder för att varna vid upptäckt av isbildning på kraftverken.

Under tiden för byggandet av vindkraftverk kan det uppstå arbetsmiljörisker typiska för byggverksamhet. Andra risker relaterar till undantags- och olyckssituationer. Bränder kan också förekomma i vindkraftverk.

Riskerna från olje- och kemikaliespill är mycket små i vindkraftsprojekt tack vare mo- dern teknik, kemikalieval (så miljövänliga produkter som möjligt) samt tillräckligt un- derhåll.

Projektet bidrar till ökad energisjälvförsörjning i landet, vilket har en positiv conse- kvens på försörjningstryggheten och därigenom också säkerheten.

## 25 Sammantagna konsekvenser

### 25.1 Granskningsmetod för sammantagna konsekvenser

I miljökonsekvensbedömningsprogrammet måste enligt MKB-förordningen (277/2017, 3 §) ett förslag på identifierade och bedömbara miljökonsekvenser, inklusive sammantagna konsekvenser, presenteras i tillräcklig omfattning så att en välgrundad slutsats kan göras. Sammantagna konsekvenser kan uppstå med andra vindkraftverk i området som är planerade eller i drift. Även andra möjliga verksamheter eller planerade infrastrukturprojekt beaktas i bedömningen av sammantagna konsekvenser i den omfattning som information finns tillgänglig. Sådana projekt kan vara exempelvis projekt som påverkar samma elöverföringsnätverk eller skapar särskild trafik på samma rutter som det granskade vindkraftsprojektet, eller andra projekt som avsevärt förändrar markanvändningen i närliggande områden. Sammantagna konsekvenser behandlas i denna MKB-rapport per delområde och som en sammanfattning. Sammantagna konsekvenser kan uppstå bland annat gällande landskap, människors hälsa och trivsel, fågelliv och annan fauna, trafik samt markanvändning.

### 25.2 Övriga projekt

#### 25.2.1 Förnybar energi-projekt

Befintliga eller planerade vindkraftsprojekt inom en radie av 30 km från projektområdet presenteras i följande bild och tabell (Tabell 25-1, Bild 25-1). Dessutom finns ett vindkraftsområde (tv-2) Kimo Österskog sydväst om projektområdet i Österbottens landskapsplan 2050-utkastet.

Inom en radie av 30 kilometer från projektområdet planeras totalt fem solkraftsprojekt som samtliga befinner sig i tillstånd/utredningsfasen och beräknas bli färdiga under 2025-2027: Backfalls Solpark, Nykarleby (total MW=2,0, antal paneler 3300), Pensala Solpark, Vörå (total MW=2,0, antal paneler 3300), Isoneva Solpark, Vörå (total MW=100, antal paneler = 174900), samt två projekt intill Oravais industriområde, som befinner sig i tillståndsfasen.

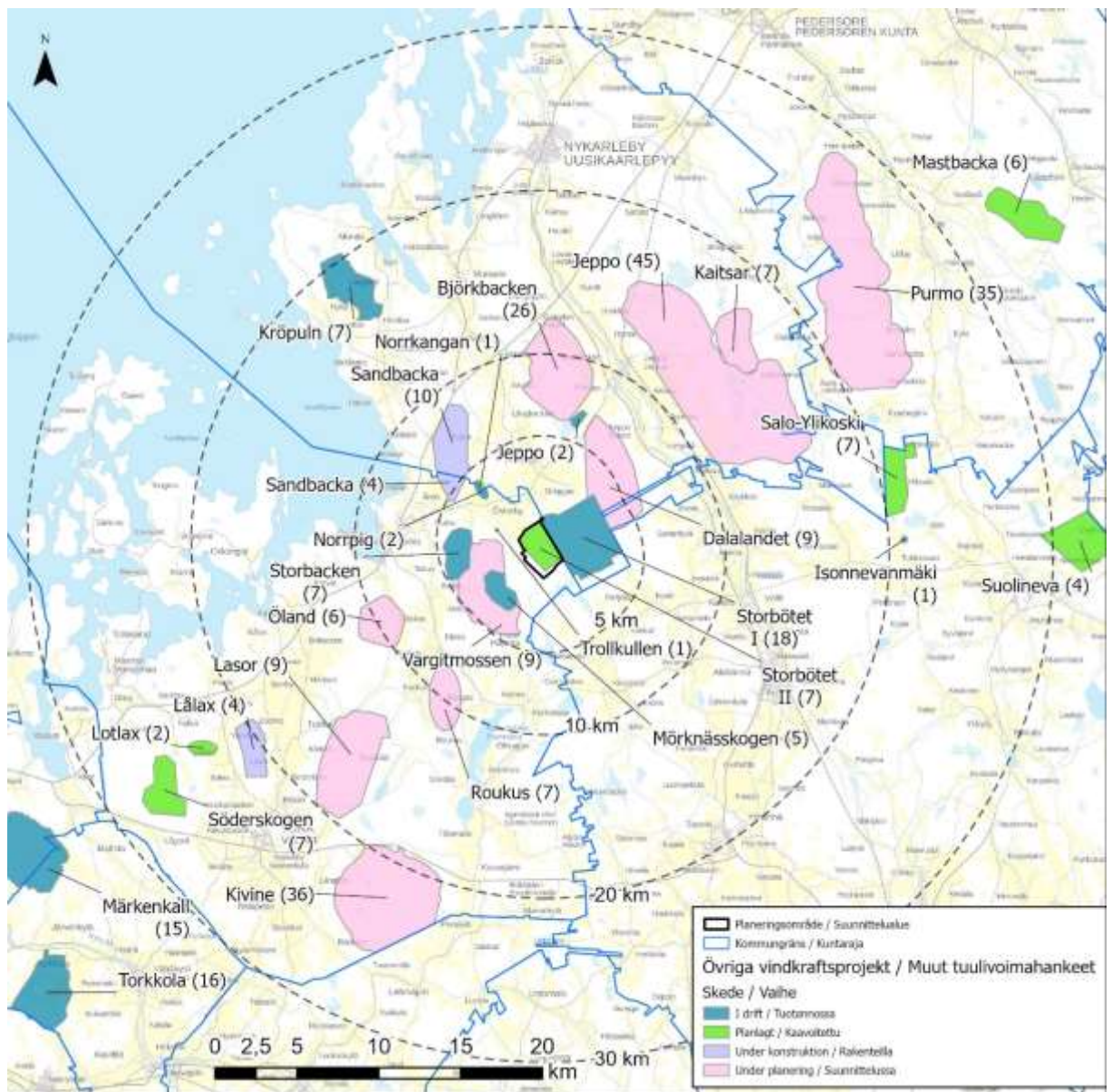


Bild 25-1 Andra vindkraftsprojekt nära projektområdet, numret inom parentes anger hur många turbinerna är). Bakgrundskarta © MML 2024

Tabell 25-1 Andra vindkraftsprojekt i drift eller under planering på under 30 kilometers avstånd från projektområdet.

| Projekt       | Kommun    | Antal turbiner | Skede              | Avstånd (km) |
|---------------|-----------|----------------|--------------------|--------------|
| Storbötet I   | Nykarleby | 17+1           | I drift + planlagt | 0            |
| Storbötet II  | Vörå      | 7              | Planlagt           | 0            |
| Vargitmossen  | Vörå      | 9              | Planeras           | 1            |
| Trollkullen   | Vörå      | 1              | I drift            | 1            |
| Mörknässkogen | Vörå      | 5              | I drift            | 2            |
| Storbacken    | Vörå      | 7              | I drift            | 3            |
| Dalalandet    | Nykarleby | 9              | Planeras           | 3            |
| Norripig      | Vörå      | 2              | I drift            | 3            |
| Norrkangan    | Vörå      | 1              | Planlagt           | 3            |
| Sandbacka     | Nykarleby | 10             | Byggs              | 5            |
| Sandbacka     | Vörå      | 4              | Byggs              | 5            |
| Jeppo         | Nykarleby | 2              | I drift            | 6            |
| Björkbacken   | Nykarleby | 26             | Planeras           | 6            |
| Roukus        | Vörå      | 7              | Planeras           | 8            |
| Öland         | Vörå      | 6              | Planeras           | 8            |
| Jeppo         | Nykarleby | 45             | Planeras           | 11           |
| Lasor         | Vörå      | 9              | Planeras           | 13           |
| Kaitsar       | Nykarleby | 7              | Planeras           | 14           |
| Kröpuln       | Nykarleby | 7              | I drift            | 16           |
| Kivine        | Vörå      | 36             | Planeras           | 19           |
| Lålax         | Vörå      | 4              | Byggs              | 19           |
| Purmo         | Pedersöre | 35             | Planeras           | 20           |
| Salo-Ylikoski | Kauhava   | 7              | Planlagt           | 20           |
| Isonnevanmäki | Kauhava   | 1              | I drift            | 21           |
| Lotlax        | Vörå      | 2              | Planlagt           | 22           |
| Söderskogen   | Vörå      | 7              | Planlagt           | 25           |
| Suolineva     | Kauhava   | 4              | Planlagt           | 29           |

### 25.2.2 Elöverföring

Cirka 4,5 km väster om projektområdet finns tre parallella kraftledningar i sydväst-nordöstlig riktning (Tuovila-Hirvisuo 400 kV samt Tuovila-Jussila och Jussila-Lotlax 110 kV luftledningar). Genom projektområdet går 110 kV luftledningen Farmborg-Storbötet, som också betjänar Storbötet 2-projektet, västerut, och vid de ovannämnda luftledningarna vänder denna sig söderut inom samma ledningsgata. Cirka 7 km nordost om projektområdet finns Jussila-Voltti 110 kV ledning i sydost-nordvästlig riktning.

Elöverföringen från Nykarlebys Storbötet och eventuellt Dalalandets vindkraftsprojekt använder samma elförbindelse som Storbötet 2. För elöverföringen från Vargitmossens vindkraftsprojekt planeras genomförande med jordkabel.

Varken det nationella Fingrid eller det regionala nätbolaget Caruna har några nya kraftledningsprojekt på gång eller planerade nära projektområdet.

### 25.2.3 Andra projekt och planer

Inga andra betydande projekt eller planer nära projektområdet har identifierats.

## 25.3 Sammanfattning av de sammantagna konsekvenserna

En sammanfattning av de sammantagna konsekvenserna av Storbötet 2-vindkraftsprojektet presenteras i tabellen (Tabell 25-2). Sammantagna konsekvenser bedöms främst uppstå med de planerade närliggande Vargitmossen- och Dalalandet projekten, om dessa projekt genomförs, samt med den redan i driftvarande delen av Storbötet 1 och med Mörknässkogens projekt. Måttligt negativa sammantagna konsekvenser bedöms uppstå för buller, skuggflimmer, landskap och kommunikationsförbindelser, och måttliga negativa sammantagna konsekvenser för fågelliv och fauna. Mindre sammantagna konsekvenser under byggtiden kan uppstå för trafik och ytvattensystem, om byggandet sker samtidigt med Vargitmossens projekt, och olycksrisken för Pensalkangans grundvattenområde ökar om båda projekten genomförs.

Sammantagna konsekvenser för levnadsförhållanden och trivsel är som helhet små enligt bedömningar av buller, skuggflimmer och landskap och beror huvudsakligen på förändringen av den nuvarande livsmiljöns och landskapets karaktär. Inga betydande negativa sammantagna konsekvenser bedöms uppstå.

De sammantagna konsekvenserna har granskats mer i detalj i konsekvensbedömningen ämnesvis.

*Tabell 25-2 En sammanfattning av de möjliga sammantagna konsekvenserna mellan det granskade projektet och andra projekt i närheten per delområde*

|                                                        | Sammantagna konsekvenser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Markanvändning, samhällsstruktur och näringsliv</b> | Placeringen av projektets vindkraftverk nära de redan byggda vindkraftverken i Storbötet i Nykarleby är positiv ur markanvändningsperspektiv eftersom projektens konsekvenser koncentreras till samma område. Exempelvis bullret från vindkraftverk, som begränsar bostads- och fritidshusbyggnation, placeras inom ett gemensamt område. Projekten kan använda ett gemensamt vägnät och den redan byggda luftledningen för elöverföring, vilket gör att den övriga infrastrukturens konsekvenser minskar och projektets tekniska och ekonomiska genomförande är effektivare. Implementeringen av flera vindkraftsprojekt i Vörå kommun ökar positiv sysselsättningskonsekvens i området och positiva konsekvenser på den regionala ekonomin. Indirekt kan emellertid flera vindkraftsprojekt i området påverka områdets attraktionskraft negativt och därmed turismverksamheten. |
| <b>Utnyttjande av naturresurser</b>                    | Genomförandet av flera vindkraftsprojekt i regionen ökar mängden skogsmark som tas ur skogsbruksanvändning. Genom att projektet utnyttjas den redan befintliga luftledningen minimeras behovet av ny luftledning och nya ledningsgator med røjning.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                 | Sammantagna konsekvenser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Klimat och luftkvalitet</b>  | De massor som uppstår vid grävningsarbeten för projektet kan utnyttjas för anslutande vägbyggen och parallella projekt. Växthusgasutsläpp som hör till transporter för underhållsåtgärder kan minskas genom att samordna underhållsscheman för områdets vindkraftverk. Enligt granskningen bedöms projektet inte ha andra betydande konsekvenser ur klimatsynpunkt tillsammans med andra vindkraftsprojekt i närliggande områden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Ljudlandskapet</b>           | De sammantagna konsekvenserna är måttliga, och vindkraftens riktvärden enligt statsrådets förordning (1107/2015) överskrids inte vid bostads- och fritidshusens gårdar. På motsvarande sätt orsakar projektet inte överskridningar av riktvärden nära andra produktionsområden. 3–4 km nordväst om Storbötet, nära Sandbackens produktionsområde, har modelleringen visat överskridning av 40 dB riktvärdet vid ett enskilt fritidshus (markerad med en röd kvadrat i bilden). Bullerexponeringen för detta fritidshus orsakas endast av de närmaste produktionsområdena och det nu granskade projektet påverkar inte dess bullerexponering. Åtgärdsgränserna för lågfrekvent buller eller 25 dB-gränsen för särskilt störande buller inomhus enligt boendehälsoförordningen (545/2015) överskrids inte heller.                                                                                                       |
| <b>Ljusförhållanden</b>         | De sammantagna konsekvenserna är måttliga i båda alternativen. Att ta hänsyn till andra produktionsområden ökar praktiskt taget inte skuggflimmer vid bostads- och fritidshus nära Storbötet 2. I en realistisk situation är den största mängden skuggflimmer, då sammantagna konsekvenser också beaktas, 6 timmar 13 minuter per år (inspektionspunkt E), vilket orsakas av andra vindkraftsproduktionsområden. Storbötet 2-projektet ökar inte skuggflimret vid denna fastighet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Landskap och kulturmiljö</b> | Vindkraftverken inom närinfluensområdet ligger huvudsakligen öster och norr om projektområdet. Projektets vindkraftverk skulle hamna bakom andra projekt i dessa riktningar och blockera delar av landskapen mellan olika projektområden. Synligheten av andra kringliggande projekt i landskapsbilden är relativt vag, med endast bladspetsarna synliga på horisonten bakom skogen, vilket gör att sammantagna konsekvenser inte bedöms som betydande. Vindkraftverk som är betydligt högre än skogen syns i öppna landskapsutrymmen. Större öppna landskapsutrymmen är ofta i jordbruksanvändning, vilket begränsar rörelsefrihet och minskar betydelsen av sammantagna konsekvenser. På grund av redan byggd vindkraft har naturen hos många värdefullt definierade öppna landskapsutrymmen redan förändrats. Särskilt de nationellt värdefulla/viktiga områdena har värderats före byggnationen av vindkraftverk. |



|                                | Sammantagna konsekvenser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Arkeologiskt kulturarv</b>  | Byggområdena för kringliggande projekt överlappar inte med samma områden, och sammantagna konsekvenser är inte väsentliga för fornlämningar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Trafik</b>                  | Vargitmossen-projektet skulle använda samma transportväg som Storbötet 2 (Jepuantie, 7320), vilket leder till sammantagna konsekvenser om byggarbeten sker samtidigt. Om projekten bygger samma tid, kan arrangemangen för specialtransporter, såsom flytt av trafikskyltar och belysning, genomföras endast gånger och trafikkonsekvens koncentreras till en kortare period. Dalalandet-projektet planerar att använda en väg som närmar sig från väster, vilket inte medför sammantagna konsekvenser om projektet förverkligas.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Jordmån och berggrund</b>   | Inga konsekvenser bedöms uppstå tillsammans med andra projekt i området, eftersom konsekvenser på mark och berg är mycket lokala.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Grundvatten</b>             | Om både Storbötet 2 och Vargitmossen-projekten genomförs, skulle Pensalkangan grundvattenområde nästan helt omringas av vindkraftverk. Under normala förhållanden påverkas inte grundvattenområdet, men risken för olyckor ökar och vid större oljeskador kan förorenande ämnen nå grundvattenområdet och vattenkällan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Ytvatten och fisk</b>       | Ingen betydande sammantagna konsekvenser bedöms uppstå med andra projekt. Om Vargitmossen byggs samtidigt kan diken norr om projektområdet grumlas mer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Växtlighet och biotoper</b> | En liten kantpåverkan uppstår på fem naturtypsobjekt nära Storbötet 1 kraftverksområdet och den redan byggda elöverföringsleden. Effekten är dock liten, eftersom objekten antingen var litet känsliga för kantpåverkan eller ligger på tillräckligt avstånd. Närheten till andra projektområden och de samverkande effekterna av projektområdena orsakar bredare fragmentering av naturen i området.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Fåglar</b>                  | De arter som är mest känsliga för sammantagna konsekvenser av vindkraftsprojekt är arter med stora revir eller arter som rör sig på till exempel jaktutflykter utanför reviret. Sådana arter inom projektets influensområde inkluderar bivråk-, ormvråk- och sparvhök, havsörn och slaguggla.<br><br>I utredningarna identifierades ett slagugglerevir. På grund av revirets storlek bedöms inga sammantagna konsekvenser bildas. Inga häckande rovfåglar hittades på projektområdet, men under dagrovfågelutredningen observerades sammanlagt 86 flygningar från fem arter av dagrovfåglar, varav en del också flög över Vargitmossen. För dessa rovfågelsarter kan de sammantagna konsekvenserna med andra planerade närliggande projekt bedömas som måttliga. Söder om projektområdet finns ett |

|                                                           | <b>Sammantagna konsekvenser</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | havsörrevir där fåglarnas jaktutflykter enligt utredningen inte riktar sig norrut. Baserat på kollisionsmodelleringen bedöms konsekvenserna för havsörn vara mycket små. Sammantagna konsekvenser för andra fågelarter bedöms inte uppstå.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Direktivarter och annan fauna</b>                      | För direktivarter och annan fauna bedöms sammantagna negativa konsekvenser under byggfas och drift med närliggande vindkraftsprojekt vara måttliga. Konsekvenserna är liknande de på projektområdet, såsom fragmentering av livsmiljöer, förändringar i rörelsekorridorer, förlust av jakt- eller häckningsområden och försämring av livsmiljöer. De sannolikaste sammantagna konsekvenserna från projekten på Jeppo vargrevir är relaterad till störningar under byggfasen och riktas till reproduktions- och viloplatser inom reviret samt förändringar i individers användningsmönster inom reviret. Konsekvenserna för stora rovdjur bedöms som måttligt negativa under försiktighetsprincipen. |
| <b>Natura-områden och andra naturskyddsområden</b>        | Eftersom inget av projekialternativen konstaterades orsaka identifierade direkta eller indirekta konsekvenser för Natura-områden eller andra naturskyddsområden (kantefekt, hydrologiska konsekvenser, ytvattenbelastning, fågelkonsekvenser), eller högst små byggnadsrelaterade konsekvenser, kan projektet inte heller orsaka kombinerade konsekvenser med andra projekt i närområdet. Bullerrelaterade kombinerade konsekvenser bedöms vara måttliga, och bullernivån överskrider inte de riktvärden som ges för vindkraftverk vid det Natura-område som är närmast projektområdet.                                                                                                             |
| <b>Människans levnadsförhållanden och trivsel</b>         | Sammantagna konsekvenser för levnadsförhållanden och trivsel är i sin helhet små enligt bedömningen av ljud, skuggflimmer och landskapskonsekvenser. De sammantagna konsekvenserna är huvudsakligen relaterade till förändringen av den nuvarande livsmiljöns och landskapets karaktär. Invånare, fritidsinvånare och rekreationsanvändare upplever dock de sammantagna konsekvenserna av många vindkraftsområden belägna i samma region som betydande                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Kommunikationer, försvarsmaktens verksamhet, radar</b> | I Vörå, Nykarleby och angränsande kommuner byggs och planeras betydande vindkraft, vilket sammantaget kan orsaka störningar på radarmätningar och eventuellt påverka regionens vädertjänst. Andra vindkraftsprojekt i området ligger inte mellan Storböten 2-vindkraftsprojektet och Lappos TV-sändarstation, så sammantagna konsekvenser uppstår inte för denna del. Istället finns flera planerade och befintliga vindkraftsprojekt mellan Kronoby sändare och projektområdet samt dess närområde. För mobiltelefoner minskar antalet basstationer de sammantagna                                                                                                                                 |

|  | <b>Sammantagna konsekvenser</b>                                     |
|--|---------------------------------------------------------------------|
|  | konsekvenserna från projekt i området men eliminerar dem inte helt. |

## 26 Förebyggande och lindring av skadliga konsekvenser

Det är möjligt att förebygga och mildra negativa konsekvenser av vindkraftsprojektet. För Storbötet 2-projektet presenteras lämpliga mildrande åtgärder i tabellen enligt delområde (Tabell 26-1). Negativa konsekvenser förebyggs i första hand med bra planering och mildras genom att välja rätt arbetsmetoder och tekniska lösningar.

Tabell 26-1. Sammanfattning av åtgärder för att förebygga och mildra negativa konsekvenser för Storbötet 2-projektet. Åtgärderna presenteras per delområde.

|                                                        | Förebyggande och lindring av skadliga konsekvenser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Markanvändning, samhällsstruktur och näringsliv</b> | Vindkraftsdelgeneralplanen för projektområdet styr markanvändningen så att inga nya verksamheter som kan störas av vindkraftverkens drift uppstår nära dem. Vindkraftsbyggandet riktas till platser utan betydande natur- eller kulturhistoriska värden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Utnyttjande av naturresurser</b>                    | Placering och höjdplanering av nya vägar som behövs för projektet kan påverka mängden jord som krävs för byggandet av vägarna. Dessutom kan planering minimera omfattningen av kranplatser som byggs separat, vilket påverkar både mängden jord som krävs och den röjda skogsarealen. Genom god planering kan också den mängd stenkross som behövs utanför byggda vägar och kranplatser minimeras. Genom bra planering av platsen för jorduttag och eventuell tillståndspåbudsprocedur kan negativa konsekvenser på naturresurser mildras.                                                                        |
| <b>Klimat och luftkvalitet</b>                         | Utsläpp från projektet kan minskas genom att använda bränslesnåla bränslen för arbetsmaskiner och transporter, utnyttja befintliga vägnät och elöverföringsvägar och bygga på redan röjda områden. Under nedmontering ska ordentlig återvinning av material och återplantering av röjda områden säkerställas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Ljudlandskapet</b>                                  | Under byggtiden kan bullerstörningar minskas genom att använda mindre bullriga arbetsmaskiner och schemalägga arbeten till mindre störande tider på dygnet. Ljud från vindkraftverk kan regleras genom att påverka ljudkällornas drift. Ljud från maskinrummet kan dämpas genom att tillföra isolering eller ändra tekniken. Betydande dämpning fås genom att påverka rotorernas drift eller välja en modell som genererar mindre buller. Under produktion kan ljudnivåer påverkas genom att driva kraftverken med inställningar som genererar mindre buller eller vid behov stoppa de mest bullriga kraftverken. |
| <b>Ljusförhållanden</b>                                | Tillräckligt skyddsavstånd till objekt känsliga för skuggflimmer kan säkerställa att projektet inte orsakar orimlig skada på miljön. Kritiska kraftverk kan tas bort eller flyttas för att minska de totala konsekvenserna. Orimligt skuggflimmer kan också vid behov minskas genom att                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                 | <b>Förebyggande och lindring av skadliga konsekvenser</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | styra kraftverkens drift vid kritiska perioder. Enligt modellering finns det inget behov för dessa åtgärder.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Landskap och kulturmiljö</b> | Att minska antalet kraftverk eller gruppera dem kan minska deras dominans i landskapsbilden. Generellt minskar negativa konsekvenser genom att kraftverk placeras utanför breda åkrars kantzoner. Känsliga områden eller enskilda gårdar kan skyddas med skog mot negativa landskapskonsekvenser. Strukturellt kan konsekvenser förebyggas genom att använda rött fast ljus för hinderbelysning och bygga kraftverk som smälter in så bra som möjligt i landskapet. Tekniskt kan smarta lösningar användas på kraftverksstrukturer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Arkeologiskt kulturarv</b>   | Potentiella skador förebyggs genom att markera fornlämningar i terrängen och utföra nödvändiga vägförbättringar så försiktigt som möjligt samt undvika förvaring av byggmaterial nära fornlämningsområden. Generellt bör också hänsyn tas till fornlämningar vid all trafik på området, som bör ske via befintliga eller byggda vägar. Björnstensberget 2 undersöks före byggandet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Trafik</b>                   | Konsekvenser från specialtransporter mildras genom att välja rätt rutter och schemalägga transporter för att minimera störningar. Vid planeringen av transporter kan exempelvis rusningstider på infartsvägar till stadsområden undvikas. Störningar kan även reduceras genom att kombinera specialtransporter, så att flera transporter sker samtidigt. En transportkonvoj orsakar större störningar, men de totala konsekvenserna minskar genom minskningen av transporttillfällen. Nedgång i trafiksäkerhet på grund av tung trafik kan mildras med olika medel, särskilt för att säkerställa gång- och cykeltrafikens säkerhet. Trafiksäkerhetsåtgärder kan innefatta saker som att sänka hastighetsbegränsningar nära bebyggelse och schemalägga transporter utanför skoldagars start- och sluttider. Dessutom kan aktiv information om specialtransporter och intensiva transporttider förbättra säkerheten och minska störningar för övrig trafik. Försämring av vägars skick och bärighet kan förebyggas genom att kontrollera skicket på vägar, broar och trummor innan transporter och genomföra nödvändiga förbättringar i förväg. Genom att genomföra de tyngsta transporterna på vintern kan belastningen på vägnätet minskas. |
| <b>Jordmån och berggrund</b>    | Konsekvenserna för jordmån och berggrund mildras genom att utnyttja befintliga vägförbindelser. Byggandet av kraftverk och vägar huvudsakligen på bärande mark minskar omfattningen av markbyte. Icke-bärande jordmaterial kan användas för landskapsplanering inom området. Det material som används i området bör vara rent jord- och stenmaterial. Risken för markförorening minskas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                          | <b>Förebyggande och lindring av skadliga konsekvenser</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <p>genom lämplig planering och arbetssäkerhet under byggandet, användningen och vid avslutning av verksamheten.</p> <p>Tillräckliga grundundersökningar för att identifiera sulfidsediment minskar konsekvenserna för mark och miljö. Skadliga konsekvenser kan förebyggas genom att placera kraftverk och vägar på alternativa områden. Konsekvenserna av surhet kan minskas med lämpliga arbetsmetoder, särskilt med hänsyn till hanteringen av grävningssvatten och dräneringsvatten samt deponering av jordmaterial.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Grundvatten</b>       | <p>Åtgärder för att minska skador fokuserar främst på att förhindra grundvattenförorening under byggnadsfasen.</p> <p>Vid massutbyte på väg- och lyftområden används endast rena jord- och stenmaterial. Förekomsten av artesiskt grundvatten på byggplatser bör undersökas innan byggandet påbörjas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Ytvatten och fisk</b> | <p>Skadliga konsekvenser för ytvatten förebyggs främst genom att placera kraftverken och vägarna så att så få vattendrag, i det här fallet diken, som möjligt behöver korsas, vilket minimerar både hydrologiska konsekvenser och konsekvenser för vattenlevande organismer. De flesta negativa konsekvenserna orsakas av partikelbelastning under byggarbetet och dessa konsekvenser kan minskas och kontrolleras genom att följa reglerna för god praxis på byggarbetsplatser samt genom att om möjligt utföra byggandet under perioder med låga vattenflöden. Om platsen är känslig för erosion kan transport av partiklar till vattendragen också minskas med erosionsskydd samt genom att samla upp dagvatten och kontrollera infiltrationen i terrängen. Vid behov kan dagvatten ledas till terrängen genom partikelsamlade sedimenteringsbassänger. Förekomsten av sulfidsediment bör undersökas om risken är befintlig.</p> <p>Vägtrummor vid korsningar av vattendrag bör dimensioneras tillräckligt för att förhindra uppdämning, och vid valet och byggandet av trummor bör fiskars och andra vattenorganismers rörlighet beaktas. Risker för bränsleutsläpp förebyggs genom att arbeta med iakttagande av tillbörlig försiktighet och underhålla maskinerna korrekt. Läckage av olja från vindkraftverk och transformatorstationer till marken och vidare till ytvatten kan tekniskt förhindras. Endast rena jord- och bergmaterial används vid byggandet av väg- och lyftområden.</p> |



|                                      | Förebyggande och lindring av skadliga konsekvenser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Växtlighet och biotoper</b>       | Med noggrann placering och planering av kraftverksplatser och särskilt deras lyftområden är det möjligt att minska konsekvenserna för känsliga områden. Skadliga konsekvenser på naturtyper kan även mildras genom att beakta dessa vid placeringen av underhållsvägar och vid förbättring av befintliga vägar. I alternativ ALT0+ kan man minska de skadliga konsekvenserna genom att flytta kraftverk 4 och 7, flyttområden och underhållsvägar utanför biotoperna. I alternativ ALT1 kan man minska de skadliga konsekvenserna genom att placera lyftområdena för kraftverk 1 och 4 utanför biotoperna och flytta lyftområdet för kraftverk 3 längre bort från biotop 21. Konsekvenser för ytvegetation och våtmarker kan mildras genom att bygga då marken är frusen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Fåglar</b>                        | Byggnad av kraftverk bör helst undvikas inom 500 m från de mest värdefulla fågelområdena. Kollisionsrisk för skogsfåglar med vindkraftverkens struktur kan förebyggas genom att måla strukturerna vid basen mörkare och tillföra UV-målade mönster vid basen. Att måla ett rotorblad svart på vindkraftverk har minskat främst rovfåglarnas kollisionsdödlighet med rotorbladen. Om ett visst kraftverk visar sig orsaka mycket fågeldöd bör metoden testas för det specifika kraftverket. Bullerstörningar från byggnation och andra störningar rekommenderas att minskas genom att optimalt schemalägga byggaktiviteter utanför fåglars häckningsperioder, under augusti-mars.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Direktivarter och annan fauna</b> | Konsekvenser för faunan uppstår främst genom förändringar i livsmiljön. Konsekvenserna kan mildras genom att begränsa byggnadsarbeten till ett så litet område som möjligt. Dessutom kan byggandet koncentreras till redan öppna miljöer med fåtaliga eller småskaliga trädbestånd, såsom unga träd och avverkningsområden, där den byggnadsrelaterade förändringen är mindre jämfört med trädbevuxna områden. Alla tre förekomstområden för flygekorren bör beaktas i projektplaneringen.<br>Konsekvenserna av projektet på arter i bilaga IV (a) till naturdirektivet och andra anmärkningsvärda arter kan minskas genom att beakta djurens viktiga livsmiljöer även vid fortsatt planering av kraftverk och infrastruktur. Byggnadsarbeten bör göras utanför djurens reproduktionstid och placeras utanför viktiga livsmiljöer. De små negativa konsekvenserna för livsmiljöernas förskjutning som förorsakas av kraftverkens placering är relativt lätta att kompensera, till exempel genom viltåkrar eller återställande av ekologiska korridorer. Utöver flygekorren avgränsades inga särskilda värdefulla områden i detta projekts utredningar, så det är inte nödvändigt att mildra konsekvenserna. Alternativens konsekvenser skiljer sig inte från varandra |

|                                                           | <b>Förebyggande och lindring av skadliga konsekvenser</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Natura-områden och andra naturskydds-områden</b>       | Projektet har inga sådana försämrande konsekvenser som skulle kräva förebyggande eller lindring för de naturtyper eller arter samt områdets integritet som ligger till grund för skyddet av Natura-områden. Bullereffekterna kan lindras genom att genomföra byggnadsarbetet utanför fåglarnas häckningstid.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Människans levnadsförhållanden och trivsel</b>         | Med hjälp av placeringen av vindkraftverken kan man bäst minska de negativa konsekvenserna för människor. Vid placeringen bör man beakta ett tillräckligt avstånd från bebyggelse och landskapskonsekvenserna. Möjlig oro, rädsla eller osäkerhet kan lindras genom att informera invånarna öppet om projektets framsteg, vidare planering och dess konsekvenser. Till exempel är det bra att informera markägare, friluftsmänniskor och hobbyutövare i förväg om rörelsebegränsningar inom projektområdet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Kommunikationer, Försvarsmaktens verksamhet, radar</b> | I projektområdets omgivning kan, när projektet fortskrider, mätningar av signalstyrkan genomföras i terrängen på de förväntade problemområdena för antenn-TV-mottagningen. På så sätt kan referensdata om signalstyrkan i området erhållas innan genomförandefasen. Om störningar uppstår när vindkraftparken är i drift kommer projektansvarig att genomföra nya mätningar av signalstyrkan. Om omdirigering eller uppdatering av antennsystemen enligt föreskrifterna inte löser störningarna, kan en ny fyllnadssändarstation byggas i området. Alternativt kan de hushåll som är känsliga för störningar utrustas med antennförstärkare, eller hushållen kan övergå till satellitmottagning. Om vindkraftverket bryter radiolänkanslutningen måste länken flyttas. Vid vindkraftstörningar ansvarar störningsorsaken för de åtgärder som behövs för att rätta till situationen och även för kostnaderna. Eventuella sammantagna konsekvenser och åtgärder rörande väderadarstörningar undersöks i samband med projektets fortsatta planering. |

## 27 Uppföljning av konsekvenserna och förslag till uppföljningsprogram för miljökonsekvenserna

Detta förslag till plan för att övervaka projektets konsekvenser är utarbetat baserat på de bedömda konsekvenserna och deras betydelse, med fokus på övervakningsarrangemang för potentiellt betydande miljökonsekvenser från projektet. Syftet med konsekvensövervakningen är att få information om konsekvenserna av vindkraftsproduktion och om hur metoderna som tillämpas för att förhindra eller mildra konsekvenser fungerar samt att identifiera eventuella andra icke kända behov av att mildra konsekvenser. Övervakningen ger information om bygg- och driftsfasens konsekvenser, vilket tillhandahåller information för den projektansvariga och olika intressenter. Övervakningen ger även värdefull ytterligare information för användning i framtida planering och beslutsfattande vid liknande vindkraftsprojekt.

Enligt miljöskyddslagen (527/2014) ska verksamhetsutövare vara medvetna om sin verksamhets miljökonsekvenser. Miljökonsekvensövervakningsskyldigheter fastställs i projektets tillståndsbesluts villkor och miljömyndigheten godkänner det slutliga övervakningsprogrammet.

Målen för miljökonsekvensövervakning är att:

- tillhandahålla information om projektets konsekvenser
- fastställa vilka förändringar som är följder av projektets genomförande
- utvärdera hur resultatet från bedömningen av konsekvenserna motsvarar verkligheten
- undersöka hur väl mildringsåtgärder har fungerat, samt;
- påbörja nödvändiga åtgärder vid oväntade, betydande skador.

Behovet av miljötillstånd för vindkraftsprojekt bestäms av lokala myndigheter, dvs. Vörå kommun och Nykarleby stad för Storbötet 2-projektet. Enligt miljöskyddslagen krävs miljötillstånd om drift av vindkraftverk kan orsaka oskälig belastning för närboende enligt grannskapslagen. Här är ett översiktligt förslag för projektets miljökonsekvensövervakningsprogram.

### 27.1 Fåglar

Vindkraftverks konsekvenser för fåglar borde följas upp under de första verksamhetsåren. Övervakningen rekommenderas att fortsätta minst tre år efter att vindkraftverken börjar drivas (Miljöministeriet 2016b). Övervakningen bör omfatta förändringar i häckningspopulationer för arter som är mest känsliga för vindkraftverks konsekvenser. För Storbötet 2-projektet rekommenderas att följande fågelgrupper övervakas: skogshöns (särskilt tjäder), rovfåglar och hotade arter. Hotade rovfåglar (bivråk, havsörn, ormråk) häckar inte på projektområdet, men arternas flygningar sker ibland inom eller nära projektområdet. För flyttfåglar bör övervakningen täcka huvudflytten för gäss, havsörn och sångsvan.

Övervakningen bör baseras på "Naturinventeringar och naturkonsekvensbedömning - guiden" (Mäkelä & Salo 2023), vilken också användes i denna MKB-process, för att säkerställa att resultaten är jämförbara med MKB-beskrivningen så allmängiltiga att resultaten kan bidra till framtida vindkraftsprojekts planering. Resultaten från fågelövervakningen presenteras i årliga rapporter. Varje rapport bör innehålla metodbeskrivningar, lokalisering av inventeringsobjekt, resultat, osäkerhetsfaktorer samt slutsatser.

## 27.2 Buller

Efter att vindkraftverken byggts och tagits i bruk kan driftstidsbuller från parken övervakas vid behov om återkommande störande ljud upplevs från en viss del av kraftverksområdet av invånarna. Vid val av mätpunkter och genomförandet av mätningar bör hänsyn tas till väderförhållandenas inverkan på buller från vindkraftverk samt andra bakgrundsljud i området samt riktlinjen för mätning av vindkraftsbuller (Miljömysteriet 4/2014).

## 27.3 Flimmer

Om projektplanerna och placeringen av vindkraftverken förändras väsentligt, bör modellering för skuggflimmer uppdateras samt den reella förekomsten av flimmer för de mest utsatta personerna bedömas exempelvis genom synlighetsanalys. Efter att vindkraftverken byggts och tagits i bruk kan drifttida skuggflimmer från parken vid behov övervakas genom mätningar.

## 27.4 Övrig uppföljning

Konsekvenser för människor föreslås övervakas baserat på respons angående vindkraftsprojektet och dess eventuella störningar. Betydande verkliga problem bör lösas om det är möjligt. Man kan också genomföra en ny invånarenkät om hur konsekvenserna från vindkraften upplevs efter att de varit i drift i två år.

Konsekvenser på rekreationsanvändning kan också övervakas exempelvis genom att intervjua jaktföreningens representanter efter att vindkraftsparken satts i drift.

## 28 Sammanfattning, jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

Konsekvenserna av vindkraftsprojektet Storbötet 2 samt konsekvensernas betydelse i de olika alternativen (ALT0, ALT0+ och ALT1) finns sammanställda per delområde i tabellen (Tabell 28-1).

I alternativ ALT0, där projektet inte genomförs, uppstår inga miljökonsekvenser och konsekvensernas betydelse är neutral.

För klimatets del bedöms projektet ha positiva konsekvenser och för det arkeologiska kulturarvets del är konsekvensernas betydelse neutral. För landskap och kulturmiljö, fågelliv, fauna, Natura-områden och andra naturskyddsområden, växtlighet och biotoper (ALT0+) samt människor uppstår måttliga negativa konsekvenser då försiktighetsprincipen tillämpas. För de övriga delområdena har projektet som mest små negativa konsekvenser.

**Enligt bedömningen uppkommer inga betydande negativa konsekvenser.**

Alternativen ALT 0+ och ALT1 skiljer sig enbart litet från varandra och skillnaderna är för de flesta delområdena små. För växtligheternas och biotopernas del bedöms alternativ ALT1 ha endast små negativa konsekvenser medan alternativ ALT0+ har måttliga skadliga konsekvenser på grund av kraftverkens avvikande placering.

I alternativ ALT0+ kan man minska de skadliga konsekvenserna för biotoperna genom att flytta kraftverk 4 och 7, lyftområdena och underhållsvägarna utanför biotoperna. I alternativ ALT1 kan man minska de skadliga konsekvenserna genom att placera lyftområdena för kraftverk 1 och 4 utanför biotoperna och flytta lyftområdet för kraftverk 3 längre bort från biotop 21. Åtgärder för att förebygga och mildra negativa konsekvenser har presenterats i mer detalj i kapitel 26 och förslaget till uppföljningsprogram för konsekvenserna i kapitel 27.

Flygekorrens revir bör beaktas i planeringen.

Sammantagna konsekvenser bedöms främst uppkomma med de planerade närliggande vindkraftsprojekten Vargitmossen och Dalalandet om dessa projekt genomförs. Små negativa sammantagna konsekvenser bedöms uppstå för buller, skuggflimmer, landskap och kommunikationsförbindelser, och måttliga negativa sammantagna konsekvenser för fågelliv och fauna. Betydande negativa sammantagna konsekvenser bedöms inte uppstå.

**Alla alternativ är genomförbara med tanke på miljökonsekvenserna.**

Tabell 28-1 En jämförelse mellan Storböten 2-projektets alternativ (ALT0, ALT0+ ja ALT1) per delområde. Konsekvensernas betydelse åskådliggörs med hjälp av en färgskala där grönt betyder positiva, grått neutrala, gult små negativa och orange måttliga negativa konsekvenser. Betydande skadliga konsekvenser bedöms inte uppstå.

| Konsekvensernas betydelse                              | ALT 0                                                                                                                                                                                                  | ALT 0+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ALT 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Markanvändning, samhällsstruktur och näringsliv</b> | <p><b>Inga konsekvenser</b></p> <p>Ingen konsekvens på områdets markanvändning och samhällsstruktur vid uteblivet projekt.</p>                                                                         | <p><b>Liten negativ</b></p> <p>Projektalternativet ALT0+ förändrar inte områdets gällande markanvändningsplan som vindkraftsområde. Projektet begränsar något bostads- och fritidsbyggande i vindkraftverkens påverkningsområde, men har ingen betydande påverkan på samhällsstrukturen.</p> <p>Projektet begränsar områdets användning för skogsbruk endast litet.</p> | <p><b>Liten negativ</b></p> <p>Genomförandet av projektet kräver en ändring av den gällande delgeneralplanen. Projektet begränsar något bostads- och fritidsbyggande i vindkraftverkens påverkningsområde, men har ingen betydande påverkan på samhällsstrukturen.</p> <p>Projektet begränsar områdets användning för skogsbruk endast litet.</p>                   |
| <b>Utnyttjande av naturresurser</b>                    | <p><b>Neutral</b></p> <p>Att inte genomföra projektet påverkar inte möjligheterna att utnyttja naturresurser på projektområdet. Om projektet inte genomförs använder det inte de naturresurser som</p> | <p><b>Liten negativ</b></p> <p>Användningen av jordmaterial som krävs för projektets byggande och omfattningen av områden som tas ur bruk för skogsbruk genom projektet är inte så stor att det väsentligt påverkar möjligheterna att använda motsvarande naturresurser. Projektets genomförande begränsar exempelvis utvinningen av jordmaterial på</p>                | <p><b>Liten negativ</b></p> <p>Användningen av jordmaterial som krävs för projektets byggande och omfattningen av områden som tas ur bruk för skogsbruk genom projektet är inte så stor att det väsentligt påverkar möjligheterna att använda motsvarande naturresurser. Användningen av naturresurser för projektalternativet ALT1 är något större på grund av</p> |



| Konsekvensernas betydelse      | ALT 0                    | ALT 0+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ALT 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | skulle ha krävts.        | områden för kraftverken, men inga särskilt sällsynta naturresurser har identifierats som projektet skulle hindra någon att utnyttja.                                                                                                                                                                                                                                                  | de större lyftplatserna. Projektets genomförande begränsar exempelvis utvinningen av jordmaterial på områden för kraftverken, men inga särskilt sällsynta naturresurser har identifierats som projektet skulle hindra någon att utnyttja.                                                                                                                                             |
| <b>Klimat och luftkvalitet</b> | <b>Inga konsekvenser</b> | <b>Positiva</b><br><br>Betydande positiv konsekvens på klimat och klimatförändringens begränsning. Negativa konsekvenser från råmaterial och komponenter samt förlust av kolreserver och kolsänkor kompenseras mångdubbelt genom minskade utsläpp med avveckling av icke-förnybara energikällor. Alternativen har liknande konsekvenser. Inga betydande konsekvenser på luftkvalitet. | <b>Positiva</b><br><br>Betydande positiv konsekvens på klimat och klimatförändringens begränsning. Negativa konsekvenser från råmaterial och komponenter samt förlust av kolreserver och kolsänkor kompenseras mångdubbelt genom minskade utsläpp med avveckling av icke-förnybara energikällor. Alternativen har liknande konsekvenser. Inga betydande konsekvenser på luftkvalitet. |
| <b>Ljudlandskapet</b>          | <b>Inga konsekvenser</b> | <b>Liten negativ</b><br><br>Storböten 2 ökar endast måttligt bullerexponering för de nära störningskänsliga objekten. Ljudlandskapet inom och nära området försämras dock, vilket påverkar områdets trivsel för                                                                                                                                                                       | <b>Liten negativ</b><br><br>Storböten 2 ökar endast måttligt bullerexponering för de nära störningskänsliga objekten. Ljudlandskapet inom och nära området försämras dock, vilket påverkar områdets trivsel för                                                                                                                                                                       |

| Konsekvensernas betydelse | ALT 0             | ALT 0+                                                                                                                                                                                                                 | ALT 1                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                   | rekreationsanvändning. Bullerkonsekvenserna på ljudlandskapet är något mindre än för ALT1 alternativet.                                                                                                                | rekreationsanvändning. Bullerkonsekvenserna på ljudlandskapet är något större än för ALT0+ alternativet.                                                                                                                                                                                           |
| Ljuförhållanden           | Inga konsekvenser | <b>Liten negativ</b><br>Storböten 2 projektets skuggflimmerkonsekvenser är under riktvärdena. Projektet förorsakar heller inte riktvärdesöverskridanden nära andra vindkraftsprojekt.                                  | <b>Liten negativ</b><br>Storböten 2 projektets skuggflimmerkonsekvenser är under riktvärdena. Projektet förorsakar heller inte riktvärdesöverskridanden nära andra vindkraftsprojekt.                                                                                                              |
| Landskap och kulturmiljö  | Inga konsekvenser | <b>Måttlig negativ</b><br>ALT 0+ alternativet förändrar landskapsbilden, men kritiskt är särskilt förekomsten av Storböten I projektet: Förändringen i landskapsbilden i vissa visningsriktningar har redan inträffat. | <b>Måttlig negativ</b><br>Förändringen motsvarar ALT 0+ alternativet i MKB-granskningens detalj. Skillnaden i kraftverkens storlek förändrar kraftverkens storlek och placering i landskapsbilden, och visningsområden skiljer sig något, men i allmänhet kan förändringens storlek anses måttlig. |
| Arkeologiskt kulturarv    | Inga konsekvenser | <b>Liten negativ</b><br>Projektet kan eventuellt ha negativa konsekvenser för en icke pålitligt begränsad fornlämnning som bör undersökas innan projektet genomförs.                                                   | <b>Liten negativ</b><br>Projektet kan eventuellt ha negativa konsekvenser för en icke pålitligt begränsad fornlämnning som bör undersökas innan projektet genomförs.                                                                                                                               |

| Konsekvensernas betydelse    | ALT 0                    | ALT 0+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ALT 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Trafik</b>                | <b>Inga konsekvenser</b> | <b>Liten negativ</b><br>Under byggtiden uppstår de största konsekvenserna på trafiken genom specialtransporter. Konsekvenserna från byggande och rivning på trafiken är kortvariga och tillfälliga. Projektet har inga konsekvenser för järnväg och flygtrafik.                                                                               | <b>Liten negativ</b><br>Under byggtiden uppstår de största konsekvenserna på trafiken genom specialtransporter. Konsekvenserna från byggande och rivning på trafiken är kortvariga och tillfälliga. Projektet har inga konsekvenser för järnväg och flygtrafik.                                                                               |
| <b>Jordmån och berggrund</b> | <b>Inga konsekvenser</b> | <b>Liten negativ</b><br>Känsligheten för mark och berg bedömdes som låg då området bedöms ha inga geologiska värdefaktorer som höjer känsligheten. Inga värdefulla geologiska formationer finns på området och området bedöms inte innehålla särskilt värdefulla mineraler. Konsekvensernas betydelse för båda alternativen är liten negativ. | <b>Liten negativ</b><br>Känsligheten för mark och berg bedömdes som låg då området bedöms ha inga geologiska värdefaktorer som höjer känsligheten. Inga värdefulla geologiska formationer finns på området och området bedöms inte innehålla särskilt värdefulla mineraler. Konsekvensernas betydelse för båda alternativen är liten negativ. |
| <b>Grundvatten</b>           | <b>Inga konsekvenser</b> | <b>Liten negativ</b><br>Projektet har ingen konsekvenser för användningen av grundvatten, men byggarbetet kan orsaka tillfällig grumling av lokalt grundvatten inom projektområdet. Sammanlagt bedöms projektets konsekvenser på                                                                                                              | <b>Liten negativ</b><br>Projektet har ingen konsekvenser för användningen av grundvatten, men byggarbetet kan orsaka tillfällig grumling av lokalt grundvatten inom projektområdet. Sammanlagt bedöms projektets konsekvenser på                                                                                                              |

| Konsekvensernas betydelse | ALT 0             | ALT 0+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ALT 1                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                   | grundvatten som små negativa. Inga skillnader mellan alternativen.                                                                                                                                                                                                                                                                            | grundvatten som små negativa. Inga skillnader mellan alternativen.                                                                                                                                                                                           |
| Ytvatten och fisk         | Inga konsekvenser | <b>Liten negativ</b><br>Influensområdets känslighet bedöms vara liten, förändringarna är små negativa, och betydelsen av konsekvenserna för båda alternativen bedöms vara små negativa. Konsekvenser uppstår främst under byggandet och nedmonteringen.                                                                                       | <b>Liten negativ</b><br>Influensområdets känslighet bedöms vara liten, förändringarna är små negativa, och betydelsen av konsekvenserna för båda alternativen bedöms vara små negativa. Konsekvenser uppstår främst under byggandet och nedmonteringen.      |
| Växtlighet och biotoper   | Inga konsekvenser | <b>Måttlig negativ</b><br>Konsekvenser drabbar 17 av 38 naturtypfigurer. Av dessa bedömdes konsekvenserna som mycket betydande för ett objekt, betydande för tre och måttliga för tre.                                                                                                                                                        | <b>Liten negativ</b><br>Konsekvenser drabbar 15 av 38 naturtypfigurer. Av dessa bedömdes konsekvenserna som betydande för tre och måttliga för tre                                                                                                           |
| Fåglar                    | Inga konsekvenser | <b>Måttlig negativ</b><br>Projektets aktiviteter orsakar störningar, hinder och kollisioner, livsmiljöförändringar och övergångskonsekvenser. Störningar från byggande och drift, buller och ökad mänsklig aktivitet orsakar störningar för fåglar och tillfällig försämring av livsmiljöer samt förlust av jakt- eller häckningsområden. För | <b>Måttlig negativ</b><br>Alla konsekvenser under byggande och drift är motsvarande ALT 0+ alternativet. Kraftverkens placering i alternativen har ingen skillnad i konsekvenser på fågelliv. För flyttfåglar är konsekvensernas betydelse måttligt negativ. |

| Konsekvensernas betydelse                          | ALT 0                    | ALT 0+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ALT 1                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    |                          | flyttfåglar är konsekvensernas betydelse måttligt negativ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Direktivarter och annan fauna</b>               | <b>Inga konsekvenser</b> | <b>Måttlig negativ</b><br>Störningar från byggande och drift, buller och ökad mänsklig aktivitet orsakar störningar för fauna och tillfällig försämring av livsmiljöer. Dessutom orsakar störningar under drift försämring av livsmiljöer samt förlust av jakt- eller häckningsområden. Faunans rörelse kan försvåras och fladdermöss kan kollidera med kraftverken. | <b>Måttlig negativ</b><br>Alla konsekvenser under byggande och drift är motsvarande ALT 0+ alternativet. Kraftverkens placering i alternativen har ingen skillnad för konsekvenserna för faunan.     |
| <b>Natura-områden och andra naturskyddsområden</b> | <b>Inga konsekvenser</b> | <b>Måttlig negativ</b><br>Konsekvenserna är måttligt negativa eftersom Natura-områden är känsliga för förändringar. Själva konsekvenserna är små och lika i andra alternativ.                                                                                                                                                                                        | <b>Måttlig negativ</b><br>Konsekvenserna är måttligt negativa eftersom Natura-områden är känsliga för förändringar. Själva konsekvenserna är små och lika i andra alternativ.                        |
| <b>Människans levnadsförhållanden och trivsel</b>  | <b>Inga konsekvenser</b> | <b>Måttlig negativ</b><br>Konsekvensen av vindkraftverken på levnadsförhållanden, trivsel och rekreationsanvändning är i sin helhet måttligt negativ. Enligt buller- och skuggflimmermodeller bedöms                                                                                                                                                                 | <b>Måttlig negativ</b><br>Konsekvensen av vindkraftverken på levnadsförhållanden, trivsel och rekreationsanvändning är i sin helhet måttligt negativ. Enligt buller- och skuggflimmermodeller bedöms |

| Konsekvensernas betydelse                                 | ALT 0                    | ALT 0+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ALT 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           |                          | projektet inte ha omedelbara konsekvenser på hälsan. Invånare och rekreationsanvändare kan uppleva de sammanlagda konsekvenserna av flera vindkraftsprojekt belägna på samma region som betydande.                                                                                                                                                                                      | projektet inte ha omedelbara konsekvenser på hälsan. Invånare och rekreationsanvändare kan uppleva de sammanlagda konsekvenserna av flera vindkraftsprojekt belägna på samma region som betydande.                                                                                                                                                                                      |
| <b>Kommunikationer, Försvarsmaktens verksamhet, radar</b> | <b>Inga konsekvenser</b> | <b>Liten negativ</b><br>Kraftverken orsakar inga betydande negativa konsekvenser för Försvarsmaktens verksamhet eller inverkan på väderradar. Konsekvenserna för mobiltelefoners täckning bedöms som liten. Projektet kan tillsammans med andra vindkraftsprojekt orsaka små störningar för TV-mottagning nordväst om området. Det finns inga betydande skillnader mellan alternativen. | <b>Liten negativ</b><br>Kraftverken orsakar inga betydande negativa konsekvenser för Försvarsmaktens verksamhet eller inverkan på väderradar. Konsekvenserna för mobiltelefoners täckning bedöms som liten. Projektet kan tillsammans med andra vindkraftsprojekt orsaka små störningar för TV-mottagning nordväst om området. Det finns inga betydande skillnader mellan alternativen. |



## 29 Källförteckning

Ahlman, S., Laasanen, H., Tamminen, L. & Vesamäki, J. 2024a. Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen lintujen kevätmuuttoselvitys 2024. Sitowise Oy.

Ahlman, S., Honkonen, H., Nurmi, J., Siikjärvi, A., Tammelin, H. & Vesamäki, J. 2024b. Uudenkaarlepyyn Dalalandetin tuulivoimahankkeen päiväpetolintuseuranta 2024. Sitowise Oy.

Berger, J. 2007. Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. *Biology Letters* 3: 620–623.

Blomberg, A. 2023. A Palearctic Contribution to Bat Fungal Disease Puzzle - Environmental Factors, Host Communities, Overwintering Habitats and Climate Change Contribute to the Manifestation of White-nose Disease. Väitöskirja, Turun yliopisto. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-9154-9> Viitattu 25.4.2024.

Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R. & Nopp-Mayr, U. 2020b. The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. *Journal of Ornithology* 161: 1–15. <https://doi.org/10.1007/s10336-019-01696-1>

Coppes, J., Kammerle, J.-L., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R. & Nopp-Mayr, U. 2020a. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. *Biological Conservation* 244, 108529. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108529>

Digita 2024. Digitan internetsivut. [www.digita.fi](http://www.digita.fi) Luettu 11.2.2024

DNA 2024. Kuuluvuus- ja peittoalueet. <http://kartat.dna.fi/Peittokartta/> Luettu 8.2.2024

Drewitt, A. & Langston, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29–42.

Drewitt, A. & Langston, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29–42.

Elisa (2024). Elisan kuuluvuuskartta. <https://elisa.fi/kuuluvuus/> Luettu 8.2.2024

ELY-keskukset (2023). Kurjenrahka, Natura 2000 -suojelualue. Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/kurjenrahka> Viitattu 12.3.2024.

Energiateollisuus ry 2023. [https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkonkaytto\\_kunnittain\\_2007-2020.html#material-view](https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkonkaytto_kunnittain_2007-2020.html#material-view) Luettu 9.2.2024

EUROBATS 1991. Agreement on the conservation of Populations of European Bats. < [https://www.eurobats.org/official\\_documents/agreement\\_text](https://www.eurobats.org/official_documents/agreement_text) >

EUROBATS. 1991. Agreement on the Conservation of Populations of European Bats. London, UK.

Euroopan komissio 2019. The European Green Deal.

Euroopan Parlamentin ja Neuvoston Direktiivi 2009/28/EY. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=EN>

Eurooppa-neuvosto 1992. Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä touko-kuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A31992L0043> Viitattu 19.4.2024.

Eurooppa-neuvosto 2023. COP28: neuvosto vahvisti EU:n kannan Dubaissa pidettävää YK:n ilmastokokousta varten. <https://www.consilium.europa.eu/fi/press/press-releases/2023/10/16/cop28-council-sets-out-eu-position-for-un-climate-summit-in-dubai/>. Luettu 22.4.2024.

Eurooppa-neuvoston maisemayleissopimus 2000/2006.

European Council 2023. How is EU electricity produced and sold? Haettu 14.12.2024 osoitteesta <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/how-is-eu-electricity-produced-and-sold/>

FCG 2012a. Kalajoki–Raahe tuulivoimapuistot. Muuttolinnustoon kohdistuva yhteisKonspekvensbedömningen.

FCG 2012b. Mustilankankaan tuulivoimapuisto. YmpäristöKonspekvensbedömningen-selostus.

FCG 2014a. Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitys Vöyrin alueella - muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisKonspekvensbedömningen.

FCG 2014b. Storbötetins tuulivoimapuisto, luontoselvitykset.

FCG 2024. Vargitmossensins tuulivoimahanke, Vöyri. Liite 5: Luonto- ja linnustoselvitysraportti.

Finanssialan keskusliitto (2017). Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. <https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/08/Tuulivoimala.pdf>

Fingrid 2025. Suomen kantaverkko. <https://karttapalaute.fingrid.fi/?link=hDzo>

Fingrid 2025. Suomen kantaverkko. Saatavissa: <https://karttapalaute.fingrid.fi/?link=hDzo>

Fingrid Oyj 2016. Naapurina voimajohto. [https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid\\_naapurina\\_voimajohto\\_2020.pdf](https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf) Luettu 28.9.2021

Fox, A., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. & Petersen, I. 2006. Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. *Ibis*, 148: 129–144.

Fox, A., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. & Petersen, I. 2006. Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. *Ibis* 148: 129–144.

Gaultier, S. 2023. Impacts of human activities on bats in the boreal forest. Väitöskirja, Turun yliopisto. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-9314-7> Viitattu 25.4.2024.

Gaultier, S.P., Lilley, T.M., Vesterinen, E.J. & Brommer, J.E. 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. *Landscape and Urban Planning* Vol. 231. 104636, ISSN 0169-2046. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104636>.

George, S.L. & Crooks, K.R. 2006. Recreation and large mammal activity in an urban nature reserve. *Biological Conservation* 133: 107–117.

Gonçalves Ana C. R., Costoya X., Nieto R. & Liberato M. 2024. Extreme weather events on energy systems: a comprehensive review on impacts, mitigation, and adaptation

measures. Sustainable Energy Research volume 11, Article number: 4.  
<https://doi.org/10.1186/s40807-023-00097-6>

Gonzalez, M.A., García-Tejero, S., Wengert, E. & Fuertes, B. 2016. Severe decline in Cantabrian Capercaillie *Tetrao urogallus cantabricus* habitat use after construction of a wind farm. *Bird Conservation International* 26: 256–261.  
<https://doi.org/10.1017/S0959270914000471>

Grandin, T. 1997. Assessment of stress during handling and transport. *Journal of Animal Science* 75: 249–257.

Hanski, I.K. 2016. Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti.

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2023b. Karhukanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 23/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 16 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023a. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 120 s.

Heinonen, M. & Solala, S. 2024. Dalalandetin tuulivoimahankkeen linnustoselvitys. Sitowise Oy.

Helldin, J., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., Widemo, F. 2012. The Impacts of Wind Power on Terrestrial Mammals - A Synthesis (Report No. 6510). Re-port by Vindval. Report for Swedish Environmental Protection Agency (EPA).

Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Vindval. 53 s.

Hiilineutraalisuomi.fi 2025. Kuntien ja alueiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. [https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot\\_ja\\_indikaattorit/Kuntien\\_ja\\_alueiden\\_kayttoperusteiset\\_kasvihuonekaasupaastot](https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kayttoperusteiset_kasvihuonekaasupaastot)

Hildén, M., Mela, H., Saastamoinen, U..2021. IlmastoKonsekvensbedömningen YVAssa ja SOVAssa -Identifierade konsekvenser ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18.

Hirvijoki, T. & Sillanpää, T. 2023. Ilmanlaadun yhteistarkkailu. Tiivistelmä mittaustuloksista 2022. Kokkola. <https://www.kokkola.fi/tiedostot/tiivistelma-mittaustuloksista-2022/>

Höltkä, H. 2013. Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaan Liitto.

Hongisto, V et al. Miksi ympäristömelu häiritsee? Anojanssi-projektin loppuraportti. ISBN:978-952-216-760-6 <https://www.theseus.fi/handle/10024/818886> Luettu 25.3.2025

Hötter, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Hötter, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Husby, M. & Pearson, M. 2022. Wind farms and power lines have negative effects on territory occupancy in Eurasian eagle owls (*Bubo bubo*). *Animals* 12, 1089. <https://doi.org/10.3390/ani12091089>.

Huttunen 2025a. Storbötet 2 tuulivoimahanke. Merikotkan törmäysmallinnus. Sitowise Oy.

Huttunen 2025b. Tallikallion tuulivoimahankkeen muuttolintujen törmäysmallinnus, Kalajoki. Sitowise Oy.

Huttunen, M. 2024. Dalalandetin tuulivoimahankkeen merikotkan törmäysmallinnus. Sitowise Oy.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 708 s.

Ikäheimo, E. 2015. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyyppien ja merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille. EU/Life Imperia-hanke. 108 s.

Ikäheimo, E. 2015. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyyppien ja merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille. EU/Life Imperia-hanke. 108 s.

Ilmastolaki 423/2023.

Ilmatieteen laitos 2024b. Ilmatieteen laitoksen havaintoasemat. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintoasemat?filterKey=groups&filterQuery=tutka> Luettu 10.1.2024.

Ilmatieteenlaitos 2024. <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/> Luettu 6.2.2024

IPCC 2018. Annex III: Technology specific Cost and Performance Parameters. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_annex-iii.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf)

Järvitalo A. ja Muhonen M. 2008. Varsinais-Suomen kulttuurimaisemaselvitys. Loimaan seutu, Vakka-Suomi, Turunmaa, Turun seudun kehyskunnat. 30.9.2008. <https://varsinais-suomi.fi/wp-content/uploads/2023/04/Varsinais-Suomen-kulttuurimaisemaselvitys-2008.pdf>

Kemppainen, R. ja Lehtomaa, L. 2008 Varsinais-Suomen perinnebiotooppien hoito-ohjelma. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15/2008. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163469> Luettu 10.3.2024.

Kipinä-Salokannel S. ja Mäkinen M. (toim.) 2021. Varsinais-Suomen ja Satakunnan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/184006/Raportteja%2044%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kontula, T. ja Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja, osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet ja osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö 18.12.2018. Helsinki. Suomen Ympäristö 5/2018.

Korkein hallinto-oikeus, 2023. Ennakkopäätös KHO:2023:73. <https://www.kho.fi/fi/index/paatokset/ennakkopaatokset/1692767118338.html>. Luettu 17.4.2024.

Koutonen, M., Kuvaja, I. & Laasanen, H. 2024. Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen lintujen syysmuuttoselvitys 2024. Sitowise Oy.

Laji.fi 2024. Suomen Lajitietokeskus. Haettu 8.2.2024 osoitteesta <https://laji.fi/>

Laki Kurjenrahan kansallispuistosta 1295/1997.

Langston, R. & Pullan, J. 2003. Windfarms and Birds: An Analysis of the Effects of Windfarms on Birds, and Guidance on Environmental Assessment Criteria and Site Selection Issues. RSPB/Birdlife International Report. Strasbourg, France.

Länsi-Suomen kalatalouskeskus 2022. Lounais-Suomen kalatalousalueen käyttö ja hoitosuunnitelma (2021). <https://www.kalatalouskeskus.fi/download/lounais-suomen-kalatalousalueen-kaytto-ja-hoitosuunnitelma-luonnos/> Viitattu 22.4.2024.

Lappalainen, M. 2003. Lepakot - salaperäiset nahkasiivet. Tammi. 207 s.

Lehtiniemi, T. & Toivanen T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa - päivitys 2023. <https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf>

Lentopaikat 2024. Lentokentät kartalla. <https://lentopaikat.fi/lentokentat-kartalla/> Katso 22.2.2024.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. Ohje. [https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen\\_07SEP2020.pdf](https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf) Majamaa, J., Leino, I., Suomen pelastusalan keskusjärjestö 2013. Tuulivoimaloiden paloturvallisuus: CFPA-E no 22:2012 F. 29 s.

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. [https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo\\_2012-08\\_tuulivoimalaohje\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2012-08_tuulivoimalaohje_web.pdf) Luettu 1.10.2021

Liikennevirasto 2018a. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018. [https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo\\_2018-03\\_sahko\\_telejohdot\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2018-03_sahko_telejohdot_web.pdf) Luettu 2.2.2024.

Liikennevirasto 2018b. Määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. 12.10.2018. [https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lm\\_2018\\_tiealueen\\_johdot\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lm_2018_tiealueen_johdot_web.pdf) Luettu 2.2.2024.

Lopez-Peinado, A., Lis, A., Perona, A.M. & Lopez-Lopez, P. 2020. Habitat preferences of the tawny owl (*Strix aluco*) in a special conservancy area of eastern Spain. J. Raptor Res. 54, 402–413. <https://doi.org/10.3356/0892-1016-54.4.402>.

Luonnonvarakeskus 2025. Suurpedot. Verkko-osoitteessa: <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>, viitattu 29.1.2025.

Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö 2016. Liito-oravan huomioon ottaminen metsänkäytön yhteydessä. Neuvontamateriaali. 18 s.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2023. Luontoselvitykset ja luontoKonsekvensbedömningen. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s. (Helda). Saatavissa <https://helda.helsinki.fi/bitstreams/96f11ff9-6d72-44e5-81b4-aab761a68d47/download>

Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontoKonsekvensbedömningen. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s.

Martin, J., Basille, M., Van Moorter, B., Kindberg, J., Allainé, D. & Swenson, J.E. 2010. Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (*Ursus arctos*). Canadian Journal of Zoology 88: 875–883.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. ja Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. 98 s.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. & Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. & Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åstrom, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. 2020. Paint it black: efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and Evolution* 10: 8927–8935. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112279>.

McClure, C.J.W., Roleck, B.W., Dunn, L., McCabe, J.D., Martinson, L. & Katzner, T.E. 2021. Eagle fatalities are reduced by automated curtailment of wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 58(3): 446–452. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13831>

MDI 2021. Alueellistamisen strategian valmistelun tietopohja – Länsi-Suomen alue. <https://vm.fi/documents/10623/16264889/Alueellistamisen+strategian+tietopohja,+L%C3%A4nsi-Suomi/5b8b5391-2085-083d-3925-e967117d3e2e/Alueellistamisen+strategian+tietopohja,+L%C3%A4nsi-Suomi.pdf?t=1578565972000>

Menzel, C. & Pohlmeier, K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with "dropping markers" in areas with wind-driven power generators. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 45: 223–229.

Metsästyslaki 1993/615

Motiva 2024. Tuulivoima Suomessa. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva-energia/tuulivoima/tuulivoima-suomessa>. Luettu 22.4.2024.

Museovirasto, 2024. Muinaisjäännösrekisteri. [https://www.kyppi.fi/palveluik-kuna/mjreki/read/asp/r\\_default.aspx](https://www.kyppi.fi/palveluik-kuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx)

Museovirasto, 2024. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. [http://www.rky.fi/read/asp/r\\_default.aspx](http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx)

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017. Ympäristöministeriö, Helsinki. 278 s.

Nousiainen, I. & Tikkanen, H. 2013. Selkämeren merkitys lintujen muuttoväylänä. Raportti. 19 s.

Ojakaski, E. & Puranen, T. 2011. 110 kV alueverkon elinkaari. Opinnäytetyö. Sähkötekniikka. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Maaliskuu 2011.

Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*. 49:386–394.



- Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology* 49: 386–394.
- Pearse, A.T., Metzger, K.L., Brandt, D.A., Shaffer, J.A., Bidwell, M.T. & Harrell, W. 2021. Migrating Whooping Cranes avoid wind-energy infrastructure when selecting stopover habitat. *Ecol. Appl.* 31 (5), e02324 <https://doi.org/10.1002/eap.2324>.
- Pohjoismaiden ministerineuvosto 2002. Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten Reinikainen, K. & Karjalainen, T. 2005. Sosiaalisten Konsekvensbedömningen voimajohtohankkeissa. *Stakes, työpapereita 2/ 2005*, Helsinki. <https://www.julkari.fi/handle/10024/76393>. Luettu 15.2.2024.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Susireviiriselvitys. Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021.
- Pöyry 2015. Kalajoen Läntisten tuulivoimapuiston ympäristökonsekvensbedömningenselostus. Pöyry Finland Oy.
- Reimers, E. & Colman, J.E. 2006. Reindeer and caribou (*Rangifer tarandus*) response towards human activities. *Rangifer* 26: 55–71.
- Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M-J., Karabandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B. & Minderman, J. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn. 133 s.
- Roemer, C., Disca, T., Coulon, A. & Bas, Y. 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. *Biological Conservation* 215: 116–122. 10.1016/j.biocon.2017.09.002
- Sitra 2021. Enabling cost-efficient electrification in Finland. Sitra Studies 194. <https://www.sitra.fi/app/uploads/2021/09/sitra-enabling-cost-efficient-electrification-in-finland.pdf>
- Stankowich, T. 2008. Ungulate flight responses to human disturbance: A review and meta-analysis. *Biological Conservation* 141: 2159–2173.
- Stewart, G., Pullin, A. & Coles, C. 2007. Poor evidence-base for assessment of wind-farm impacts on birds. *Environmental Conservation*, 34: 1–11.
- Stewart, G., Pullin, A. & Coles, C. 2007. Poor evidence-base for assessment of wind-farm impacts on birds. *Environmental Conservation* 34: 1–11.
- Stokke, B.G., Nygård, T., Falkdalen, U., Pedersen, H.C. & May, R. 2020. Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. *Ecology and Evolution* 10: 5670–5679. <https://doi.org/10.1002/ece3.6307>
- Suomen 4. lintuatlas 2022–2025. Lintuatlaksen tulospalvelu: [tulokset.lintuatlas.fi](https://tulokset.lintuatlas.fi)
- Suomen ilmastopaneeli 2021. Raportti 2/2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. [https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti\\_final.pdf](https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf) Luettu 6.2.2024.
- Suomen Lajitietokeskus 2024a. Suomen Lajitietokeskus/FinBIF. <http://tun.fi/HBF.84127> (haettu 12.2.2024).

Suomen Lajitietokeskus 2024b. Suomen Lajitietokeskus/FinBIF. <http://tun.fi/HBF.84128> (haettu 15.2.2024).

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys (SLTY) 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille. [https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY\\_lepakkokartoitusohjeet\\_2023.pdf](https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_2023.pdf).

Suomen tuulivoimayhdistys ry 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset – Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tutkimukset-ja-julkaisut/tuulivoiman-tyollisyys-ja-alue-talousvaikutukset>. Luettu 15.3.2024.

Suomen tuulivoimayhdistys ry 2024. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa>. Luettu 12.2.2024.

Suomen ympäristökeskus (2022). Lajiesittely: Susi (Canis lupus). <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Susi.pdf>. Luettu 18.4.2024.

Suomen ympäristökeskus 2016. LinnustoKonsekvensbedömningen tuulivoimahankkeissa. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75407>

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

Taubmann, J., Kammerle, J.L., Andren, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R. & Coppes, J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology 2021: wlb.00737. <https://doi.org/10.2981/wlb.00737>

Telia (2024). Kuuluvuuskartta. <https://www.telia.fi/asiakastuki/kuuluvuuskartta> Luettu 8.2.2024.

TEM, 2019. Sähköntuotannon skenaariolaskelmat vuoteen 2050. Saatavissa: <https://tem.fi/documents/1410877/2132100/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93+selvitys+22.2.2019/8d83651e-9f66-07e5-4755-a2cb70585262/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93+selvitys+22.2.2019.pdf>

Tikkanen, H. & Tuohimaa, H. 2014. Keski-Pohjanmaan maakunnan 4. vaihekaava. Tuulivoima-alueiden vaikutukset linnustoon. Ramboll Oy.

Tikkanen, H. 2022. Kuvailulehti (julk. Metsähallitus). Hyvät käytännöt maakotkalle aiheutuvien Konsekvensbedömningenin – esimerkkiraportti Nimettömänkankaan tuulivoimahankkeesta. <https://julkaisut.metsa.fi/wp-content/uploads/sites/2/2023/03/a241.pdf>.

Tikkanen, H., Ekblad, C. & Tuohimaa, H. 2022. Tuulivoiman vaikutukset maa- ja merikotkaan sekä sääkseen Pohjanmaalla, Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla. Etelä-Pohjanmaan liitto, Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto. Raportti vain viranomaiskäyttöön.

Tilastokeskus 2024. Kuntien avainluvut. <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&actiALT1=SSS> Katsottu 11.3.2024

Tilastokeskus 2025. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa, 1990–2023. Haettu 25.3.2025 osoitteesta [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_khki/stat-fin\\_khki\\_pxt\\_138v.px/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__khki/stat-fin_khki_pxt_138v.px/)

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? - A systematic review. *Biological Conservation* 288 (2023) 110382. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382>.

Traficom 2020. Suullinen tiedonanto Heikki Silpola / Traficom - Heini Passoja / Sitowise Oy 11.6.2020.

Tukes 2024. Kaivosrekisterin karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>

Tuohimaa, H. 2009. Hanhikiven linnusto. Kooste viiden lintuharrastajan havainnoista vuosilta 1996–2009. Erillisraportti Pyhäjoen Hanhikiven ydinvoimalahankkeen YVA-menetelyssä. Pöyry Environment Oy. 52 s.

Tuohimaa, H. 2021. Uudenkaarlepyyn Björkbackenin tuulipuistohankkeen linnustoselvitys. Ramboll Oy.

Työ- ja elinkeinoministeriö 2023. Uusiutuva energia Suomessa. <https://tem.fi/uusiutuva-energia> Luettu 11.3.2024.

United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). 2022. Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. [https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA\\_3\\_FINAL%20March%202022.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf)

Valtioneuvosto 2023. Vahva ja välittävä Suomi. Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:58. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-763-8> Luettu 15.3.2024.

Varsinais-Suomen liiton julkaisu B:86, 2013–2015. <https://www.lounaistiето.fi/maakunnallisesti-arvokkaat-maisema-alueet-varsinais-suomessa/> Luettu 2.2.2024.

Varsinais-Suomen liitto 2022. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hankkeen verkkosivut. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/tuuli-hanke/> Luettu 21.2.2024.

Varsinais-Suomen Liitto 2024. Aineistopankki: tuulivoimavaihemaakuntakaavan se-lostus ja kartta. [www.varsinais-suomi.fi](http://www.varsinais-suomi.fi) > Aineistopankki > Tuulivoimavaihemaakuntakaava.

Väylävirasto 2020. Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO). Väyläviraston ohjeita 10/2020.

Vesi.fi karttapalvelu. (2024). <https://www.vesi.fi/karttapalvelu/> Luettu 9.2.2024.

VTT 2015. Loppuraportti: Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Tutkimusraportti VTT-R-00332-15. Kirjoittajat: M. Sipilä, S. Horsmanheimo, L. Tuomi-mäki, J. Stén ja N. Maskey. 108 s.

Weckman, E. & Yli-Jama, L. 2003. Mastot maisemassa. *Ympäristöopas* 107. Ympäristö-ministeriö. <http://hdl.handle.net/10138/41706>

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. *Suomen ympäristö* 5/2006. <http://hdl.handle.net/10138/38732>

Ympäristöministeriö & SYKE 2024. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2 (VAMA 2021), Varsinais-Suomi. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet> Viitattu 11.2.2024.

Ympäristöministeriö 1993a. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Ympäristösuojelu- osasto, mietintö 66/1992. 199 s.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/42937/OH\\_2\\_2014.pdf](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/42937/OH_2_2014.pdf)

Ympäristöministeriö 2016. MaisemaKonsekvensbedömningen tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4487-5>

Ympäristöministeriö 2016b. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>

Ympäristöministeriö 2016. LinnustoKonsekvensbedömningen tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6/2016.

Zwart, M.C., Robson, P., Rankin, S., Whittingham, M.J. & McGowan, P.J.K. 2015. Using environmental impact assessment and post-construction monitoring data to inform wind energy developments. Ecosphere 6. <https://doi.org/10.1890/ES14-00331.1> art26.

### **Geodata:**

Birdlife 2024, FINIBA-alueet, IBA-alueet, MAALI-alueet

<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>

<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>

<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/>

Fintraffic Lennonvarmistus Oy. Korkeusrajoitusalueet.

<https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona>

GTK 2024, Geologian tutkimuskeskuksen WMS-rajapinta-aineisto, Maaperä 1:200 000, maalajit, Kallioperä 1:200 000.

<https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/rajapintapalvelut/>

Jyväskylän yliopisto 2024. LIPAS-tietokanta. <https://www.lipas.fi/etusivu>

Metsäkeskus 2023. Avoin metsä- ja luontotietoaineisto, paikkatietoaineistot.

<https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot>

<https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot>

MML 2024, Maanmittauslaitoksen ladattavat paikkatietoaineistot: taustakartat, peruskartat, maastotietokanta, ortokuvat, kiinteistötietojen rajapintapalvelu, hallinnolliset aluejaot. <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaiikka/tiedostopalvelu>

Museovirasto 2024. Paikkatietoaineistot: muinaisjäännökset, RKY-alueet, Suojellut rakennukset.

<https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriymparistoon-paikkatietoaineistot>

SYKE 2024. Avoin tieto, ladattavat paikkatietoaineistot.

[https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot) Pohjavesialueet, pintavesien valuma-aluejako, Natura 2000-alueet, CORINE-maanpeiteaineisto (2018), uomaverkosto, Suomen maisemamaakunnat, soidensuojelun täydennysesitykset, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, valtakunnallisesti

arvokkaat geologiset muodostumat, asemakaavoitus, vesimuodostumat ja vesienhoidon seurantapaikat, luonnonsuojelualueet, luontotyyppien esiintyminen, taajama-alueet.

TUKES 2024. Kaivosrekisterin karttapalvelu <http://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>

Ilmatieteenlaitos 2024. <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>

Väylävirasto 2024, Suomen Väylät. Tiestötiedot. <https://suomenvaylat.vayla.fi/>