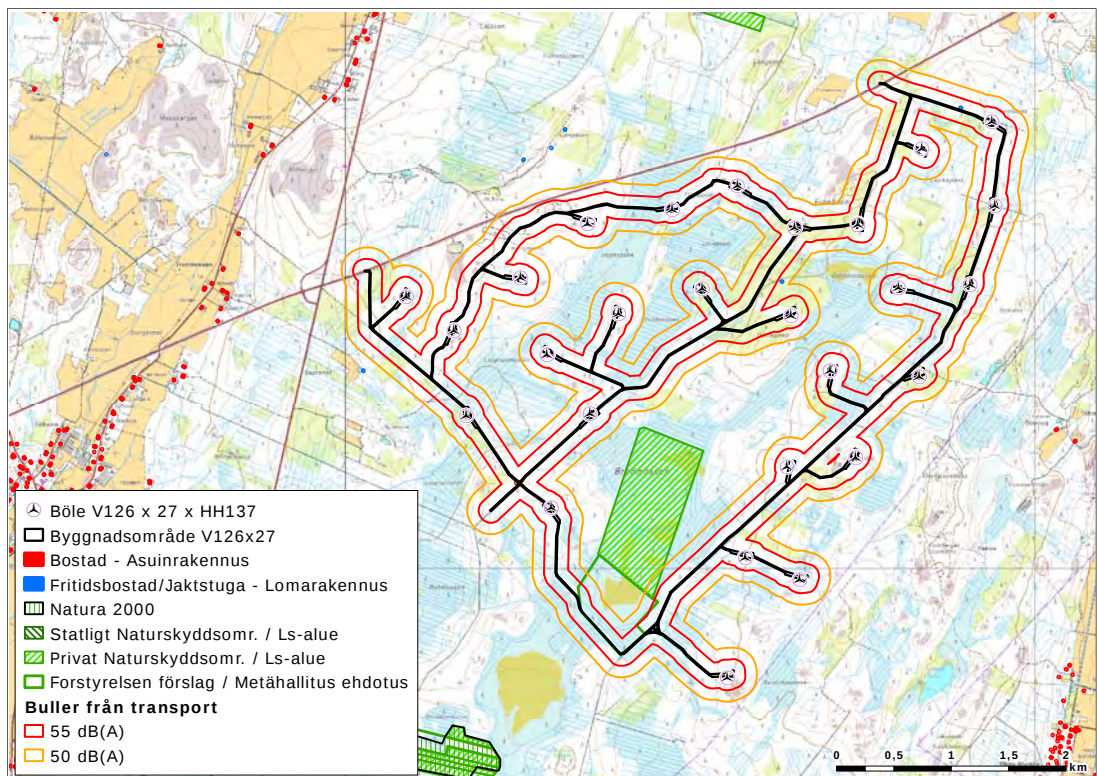
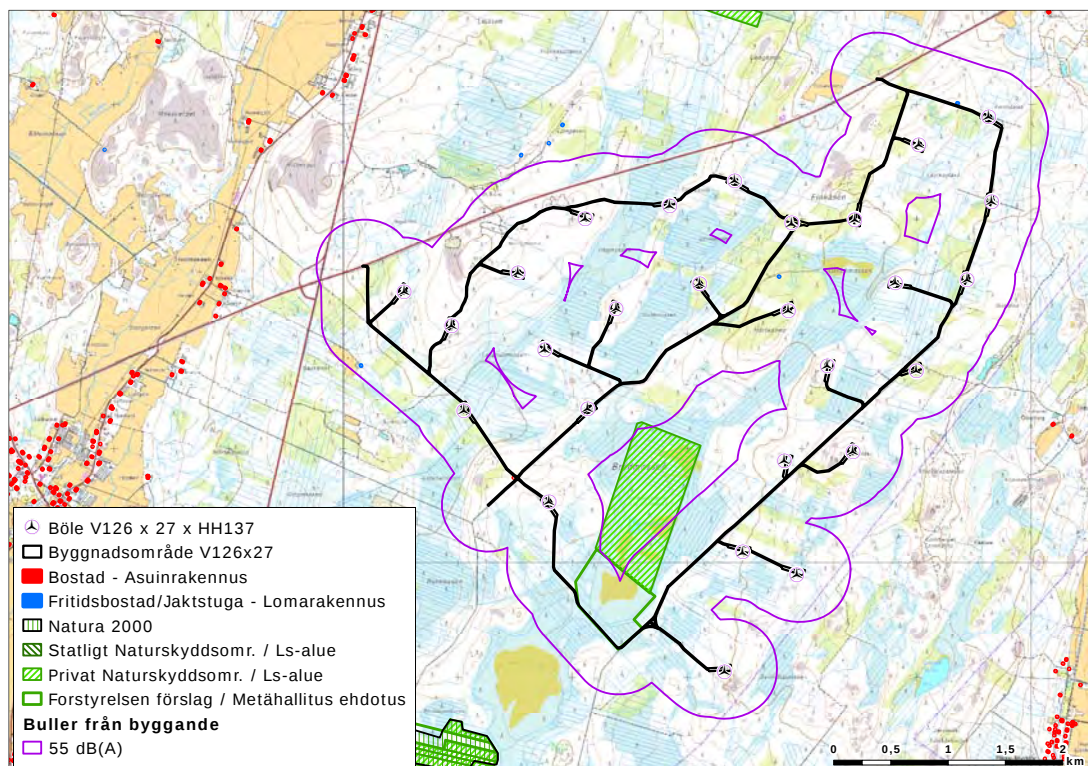


bedömas i samband med uppgörandet av en schaktningsplan. Bullret på grund av byggandet och schaktningsarbetena kan minskas betydligt genom rätt placering av verksamheterna samt till exempel med hjälp av jorddepåer som bullerskydd. Vanligen kan riktvärdena uppnås cirka en halv kilometer från byggplatsen, med beaktande av eventuella impuls- och smalbandighetskoefficienter.

Byggande sker inte på hela projektets byggnadsområde samtidigt utan byggandet flyttar på sig och därmed flyttar även bullret. Det är med andra ord inte sannolikt att bullret överstiger 55 dB(A) på hela byggnadsområdet samtidigt. Det samma gäller för transporter till projektområdet. Bullernivån på naturskyddsområdena bedöms inte överskrida 55 dB(A) under särskilt många dagar av byggandstiden.



**Figur 12-3. Buller från transporter under byggnadstiden på projektområdets byggnadsområde i alternativ 1.**



**Figur 12-4. Buller från byggnade under anläggningstiden på projektområdets byggnadsområde i alternativ 1.**

### 12.5.3 Bullerkonsekvenser under driften

#### Alternativ 1

I alternativ 1 bedöms projektet inte medföra betydande bullerkonsekvenser för bosättningen eller fritidsbosättningen. Miljöministeriets planeringsriktvärden för fast bosättning är 40 dB(A) och för fritidsbebyggelse på planerade fritidsbostadsområden 35 dB(A). Planeringsriktvärden för vindkraftbuller underskrids vid alla närliggande objekt, förutom vid fritidsbyggnaderna D och E, till vilka bullernivåerna har beräknats till 40,3 dB(A) samt 40,1 dB(A) (se Tabell 12.3).

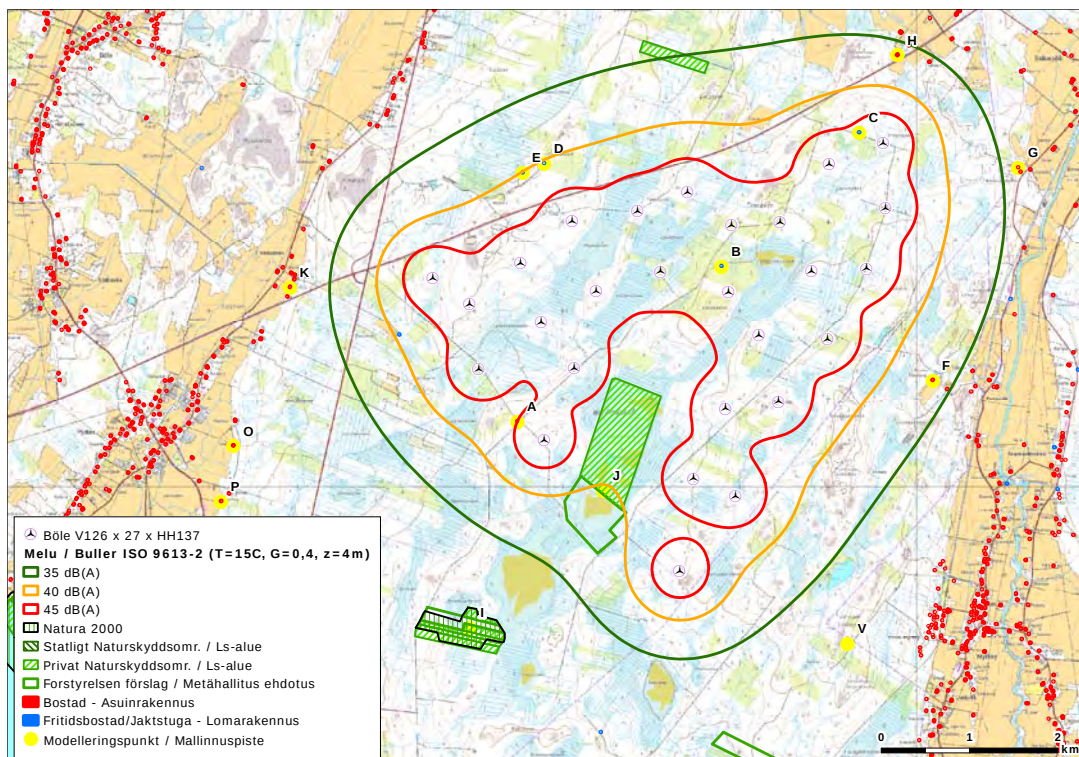
Det finns tre byggnader där ljudnivån överstiger 45 dB. Utifrån Lantmäteriverkets terrängdatabas är dessa tre byggnader som finns på projektområdet bostadshus eller fritidsbostäder men enligt terrängbesök är samtliga dessa hus jaktstugor avsedda för enbart tillfällig övernattnig.

Naturskyddsområdet samt området som är ämnat inkluderas som naturskyddsområde på projektområdet är belägna utanför bullerområdet 45 dB(A). Naturskyddsområdet är ett privat skyddsområde vid namn Bredmossen.

Inom det modellerade 40 dB(A) bullerområdet finns det enligt lantmäteriverket en fast byggnad och 5 fritidsbyggnader. Den fasta byggnaden, bostad A, är en jaktstuga liksom även fritidsbostaden direkt väster om Böle planområde. Fritidsbostäderna B och C är även dessa jaktstugor. Fritidsbostäderna D och E är belägna precis intill bullerområdet 40 dB(A). Byggnaderna är i nuläget belägna precis intill Böle skjutbana. Naturskyddsområdet är beläget inom bullerområdet 40 dB(A).

Inom 35 dB(A) bullerområdet finns det sammanlagt 6 fasta bostäder (varav 1 är jaktstuga) och 6 fritidsbyggnader. Förutom ovan nämnda fritidsbyggnader finns det en tredje byggnad invid Böle skjutbana norr om projektområdet. Samtliga fritidsbyggnader är inte belägna på område som är planerat för fritidsboende och därmed tillämpas Miljöministeriets planeringsriktvärden för fast boende på dessa objekt enligt MM anvisningar 4/2012. (Figur 12-5).

För mera information om bullermodelleringen, se bilaga 3.



**Figur 12-5. Bullermodellering för alternativ 1 med 27 kraftverk och käll-ljudet 105,9 dB(A).**

Det lågfrekventa ljudet kommer att vara hörbart utomhus vid en del byggnader och överskrider hörseltröskeln inomhus för sju byggnader. Social- och hälsovårdsministeriets riktvärden för buller inomhus underskrids för alla objekt utom fritidsbostad B, som i verkligheten är en jaktstuga. Där överskrids riktvärdet med 0,6 dB vid tersen 50 Hz. Det lågfrekventa ljudet utomhus överstiger som mest de riktvärden som Social- och hälsovårdsministeriet har angett som riktvärden inomhus med 15,6 dB (Fritidsbostad B). Husens yttre väggars ljudisoleringsnivå varierar stort speciellt vid låga frekvenser. För mera information om den lågfrekventa bullermodelleringen, se bilaga 3.

**Tabell 12.3. Modelleringsresultat för lågfrekvent buller vid känsliga objekt i alternativ 1 jämfört med SHM:s anvisning om boendehälsa.**

| Byggnad |                                 | Ljudnivå utomhus                           |     | Ljudnivå inomhus                           |    | Hörbarhet inomhus       |     |
|---------|---------------------------------|--------------------------------------------|-----|--------------------------------------------|----|-------------------------|-----|
|         |                                 | L eq,1h - anvisning om boendehälsa inomhus | Hz  | L eq,1h - anvisning om boendehälsa inomhus | Hz | L eq,1h - hörseltröskel | Hz  |
| A       | Bostad (Vikens skogsväg)        | 12,9                                       | 125 | -2,1                                       | 50 | 6,6                     | 125 |
| B       | Fritidsbostad (Vikens skogsväg) | 15,6                                       | 125 | 0,6                                        | 50 | 9,4                     | 125 |

| Byggnad |                                  | Ljudnivå utomhus                                    |     | Ljudnivå inomhus                                    |    | Hörbarhet inomhus           |     |
|---------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------|----|-----------------------------|-----|
|         |                                  | L eq,1h -<br>anvisning om<br>boendehälsa<br>inomhus | Hz  | L eq,1h -<br>anvisning om<br>boendehälsa<br>inomhus | Hz | L eq,1h -<br>hörseletröskel | Hz  |
| C       | Fritidsbostad (Finnås skogsväg)  | 14,1                                                | 125 | -0,9                                                | 50 | 7,9                         | 125 |
| D       | Fritidsbostad (Ljungåsen)        | 9,8                                                 | 125 | -5,0                                                | 50 | 3,5                         | 125 |
| E       | Fritidsbostad (Ljungåsen)        | 9,6                                                 | 125 | -5,2                                                | 50 | 3,4                         | 125 |
| F       | Bostad (Lähteenmäentie 70)       | 7,1                                                 | 125 | -7,5                                                | 50 | 0,8                         | 125 |
| G       | Bostad (Myrkyntie 467)           | 5,0                                                 | 125 | -9,5                                                | 50 | -1,3                        | 125 |
| H       | Bostad (Kaskistentie 1305)       | 6,5                                                 | 125 | -8,1                                                | 50 | 0,2                         | 125 |
| I       | Natura2000                       | 2,4                                                 | 125 | ej byggnad                                          |    |                             |     |
| J       | Naturskyddsområde                | 12,6                                                | 125 | ej byggnad                                          |    |                             |     |
| K       | Bostad (Kullström)               | 3,8                                                 | 125 | -10,5                                               | 50 | -2,4                        | 125 |
| L       | Bostad (Nygård)                  | -4,2                                                | 63  | -17,9                                               | 50 | -11,3                       | 125 |
| M       | Fritidsbostad (Sjölund)          | -6,0                                                | 63  | -19,6                                               | 50 | -13,6                       | 125 |
| N       | Bostad (Rönnlund)                | -6,4                                                | 63  | -20,0                                               | 50 | -14,1                       | 125 |
| O       | Bostad (Östman)                  | 1,0                                                 | 125 | -13,0                                               | 50 | -5,3                        | 125 |
| P       | Bostad (Östhag)                  | 0,1                                                 | 63  | -13,7                                               | 50 | -6,2                        | 125 |
| Q       | Bostad (Grannas)                 | -1,0                                                | 63  | -14,8                                               | 50 | -7,4                        | 125 |
| R       | Bostad (Kristinestadsvägen 1268) | -1,4                                                | 63  | -15,2                                               | 50 | -7,9                        | 125 |
| S       | Bostad (Skrattnäsvägen 973)      | -3,4                                                | 63  | -17,2                                               | 50 | -10,4                       | 125 |
| T       | Bostad (Sörhannus)               | -3,9                                                | 63  | -17,6                                               | 50 | -10,9                       | 125 |
| U       | Fritidsbostad (Klobbskatan)      | -4,1                                                | 63  | -17,8                                               | 50 | -11,1                       | 125 |
| V       | Fritidsbostad (?)                | 3,1                                                 | 125 | -11,1                                               | 50 | -3,1                        | 125 |

## Alternativ 2

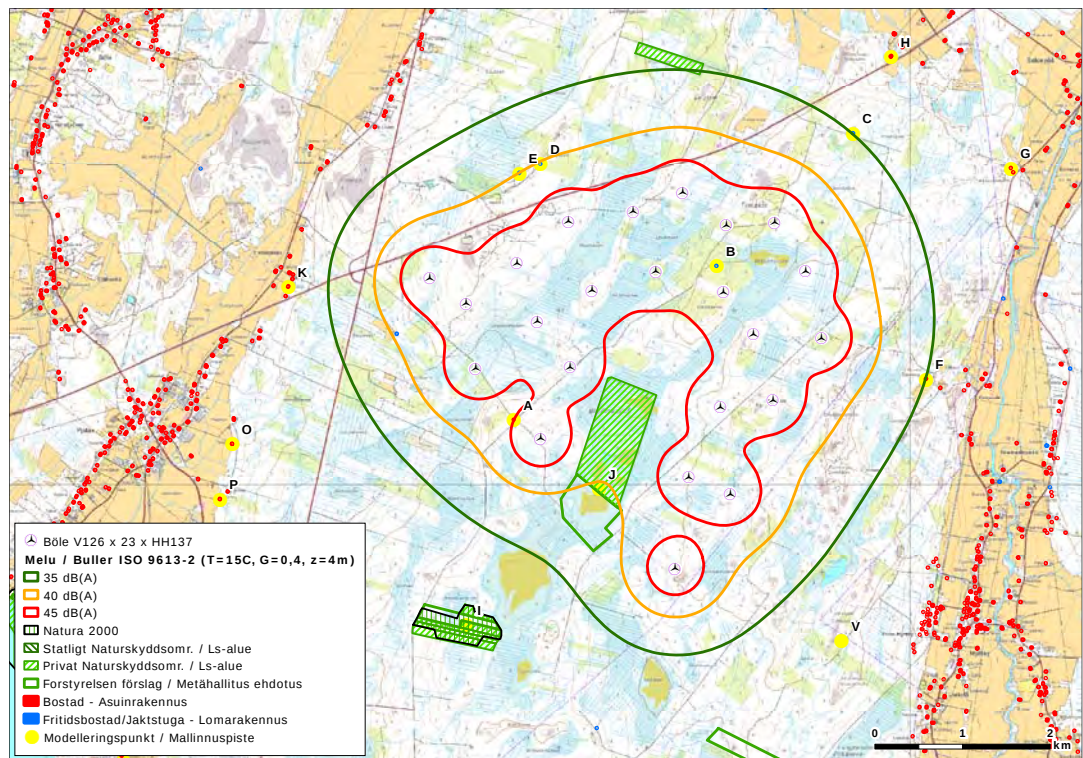
I alternativ 2 bedöms projektet inte medföra betydande bullerkonsekvenser för bosättningen eller fritidsbosättningen. Miljöministeriets planeringsriktvärden för fast bosättning är 40 dB(A) och för fritidsbebyggelse på planerade fritidsbostadsområden 35 dB(A). Planeringsriktvärden för vindkraftbuller underskrids vid alla närliggande objekt, förutom vid fritidsbyggnaderna D och E, till vilka bullernivåerna har beräknats till 40,2 dB(A) samt 40 dB(A) (se Tabell 12.4).

Det finns två byggnader där ljudnivån överstiger 45 dB. Utifrån Lantmäteriverkets terrängdatabas är dessa två byggnader som finns på

projektområdet ett bostadshus och en fritidsbostad men enligt terrängbesök är dessa hus jaktstugor avsedda för enbart tillfällig övernattnings. Naturskyddsområdet Bredmossen samt område som ämnats inkluderas som naturskyddsområde är belägna utanför bullerområdet 45 dB(A).

Inom det modellerade bullerområdet 40 dB(A) finns det en fast bostad och fyra fritidsbostäder. Den fasta bostaden och två av fritidsbostäderna är jaktstugor och två fritidsbostäder är i nuläget belägna intill Böle skjutbana och precis vid den modellerade 40 dB(A) bullerkurvan.

Förutom ovan nämnda byggnader finns det en ytterligare fritidsbostad invid Böle skjutbana samt nordost om vindkraftparken en fritidsbyggnad (fritidsbostad C) belägen intill 35 dB(A) bullerkurvan. Samtliga fritidsbyggnader är inte belägna på område som är planerat för fritidsboende och därmed tillämpas Miljöministeriets planeringsriktvärden för fast boende på dessa objekt enligt MM anvisningar 4/2012. (Figur 12-6). För mera information om bullermodelleringen, se bilaga 3.



**Figur 12-6. Bullermodellering för alternativ 2 med 23 kraftverk och käll-ljudet 105,9 dB(A).**

Det lågfrekventa ljudet kommer att vara hörbart utomhus vid en del byggnader och överskrider hörseltröskeln inomhus för sju byggnader. Social- och hälsovårdsministeriets riktvärden för buller inomhus underskrids för alla objekt utom fritidsbostad B, som i verkligheten är en jaktstuga. Där överskrids riktvärdet med 0,4 dB vid tersen 50 Hz. Det lågfrekventa ljudet utomhus överstiger som mest de riktvärden som Social- och hälsovårdsministeriet har angett som riktvärden inomhus med 15,4 dB (Fritidsbostad B). Husens yttre väggars ljudisoleringsnivå varierar stort speciellt vid låga frekvenser. För mera information om den lågfrekventa bullermodelleringen, se bilaga 3.

**Tabell 12.4. Modelleringsresultat för lågfrekvent buller vid känsliga objekt i alternativ 1 jämfört med SHM:s anvisning om boendehälsa.**

| Byggnad |                                  | Ljudnivå utomhus                           |     | Ljudnivå inomhus                           |    | Hörbarhet inomhus       |     |
|---------|----------------------------------|--------------------------------------------|-----|--------------------------------------------|----|-------------------------|-----|
|         |                                  | L eq,1h - anvisning om boendehälsa inomhus | Hz  | L eq,1h - anvisning om boendehälsa inomhus | Hz | L eq,1h - hörseltröskel | Hz  |
| A       | Bostad (Vikens skogsväg)         | 12,8                                       | 125 | -2,2                                       | 50 | 6,6                     | 125 |
| B       | Fritidsbostad (Vikens skogsväg)  | 15,4                                       | 125 | 0,4                                        | 50 | 9,2                     | 125 |
| C       | Fritidsbostad (Finnås skogsväg)  | 5,8                                        | 125 | -8,7                                       | 50 | -0,4                    | 125 |
| D       | Fritidsbostad (Ljungåsen)        | 9,6                                        | 125 | -5,2                                       | 50 | 3,4                     | 125 |
| E       | Fritidsbostad (Ljungåsen)        | 9,5                                        | 125 | -5,3                                       | 50 | 3,2                     | 125 |
| F       | Bostad (Lähteenmäentie 70)       | 5,8                                        | 125 | -8,7                                       | 50 | -0,4                    | 125 |
| G       | Bostad (Myrkyntie 467)           | 1,6                                        | 125 | -12,5                                      | 50 | -4,6                    | 125 |
| H       | Bostad (Kaskistentie 1305)       | 2,5                                        | 125 | -11,7                                      | 50 | -3,8                    | 125 |
| I       | Natura2000                       | 2,2                                        | 125 | ej byggnad                                 |    |                         |     |
| J       | Naturskyddsområde                | 12,6                                       | 125 | ej byggnad                                 |    |                         |     |
| K       | Bostad (Kullström)               | 3,7                                        | 125 | -10,7                                      | 50 | -2,6                    | 125 |
| L       | Bostad (Nygård)                  | -4,6                                       | 63  | -18,3                                      | 50 | -11,6                   | 125 |
| M       | Fritidsbostad (Sjölund)          | -6,4                                       | 63  | -20,0                                      | 50 | -13,9                   | 125 |
| N       | Bostad (Rönnlund)                | -6,8                                       | 63  | -20,4                                      | 50 | -14,4                   | 125 |
| O       | Bostad (Östman)                  | 0,8                                        | 125 | -13,2                                      | 50 | -5,5                    | 125 |
| P       | Bostad (Östthag)                 | -0,1                                       | 125 | -14,0                                      | 50 | -6,4                    | 125 |
| Q       | Bostad (Grannas)                 | -1,3                                       | 63  | -15,0                                      | 50 | -7,7                    | 125 |
| R       | Bostad (Kristinestadsvägen 1268) | -1,7                                       | 63  | -15,5                                      | 50 | -8,2                    | 125 |
| S       | Bostad (Skrattnäsvägen 973)      | -3,8                                       | 63  | -17,5                                      | 50 | -10,6                   | 125 |
| T       | Bostad (Sörhannus)               | -4,2                                       | 63  | -17,9                                      | 50 | -11,2                   | 125 |
| U       | Fritidsbostad (Klobbskatan)      | -4,4                                       | 63  | -18,1                                      | 50 | -11,4                   | 125 |
| V       | Fritidsbostad (?)                | 2,8                                        | 125 | -11,5                                      | 50 | -3,5                    | 125 |

#### 12.5.4 Skuggbildningskonsekvenser av vindkraftparken

##### Alternativ 1

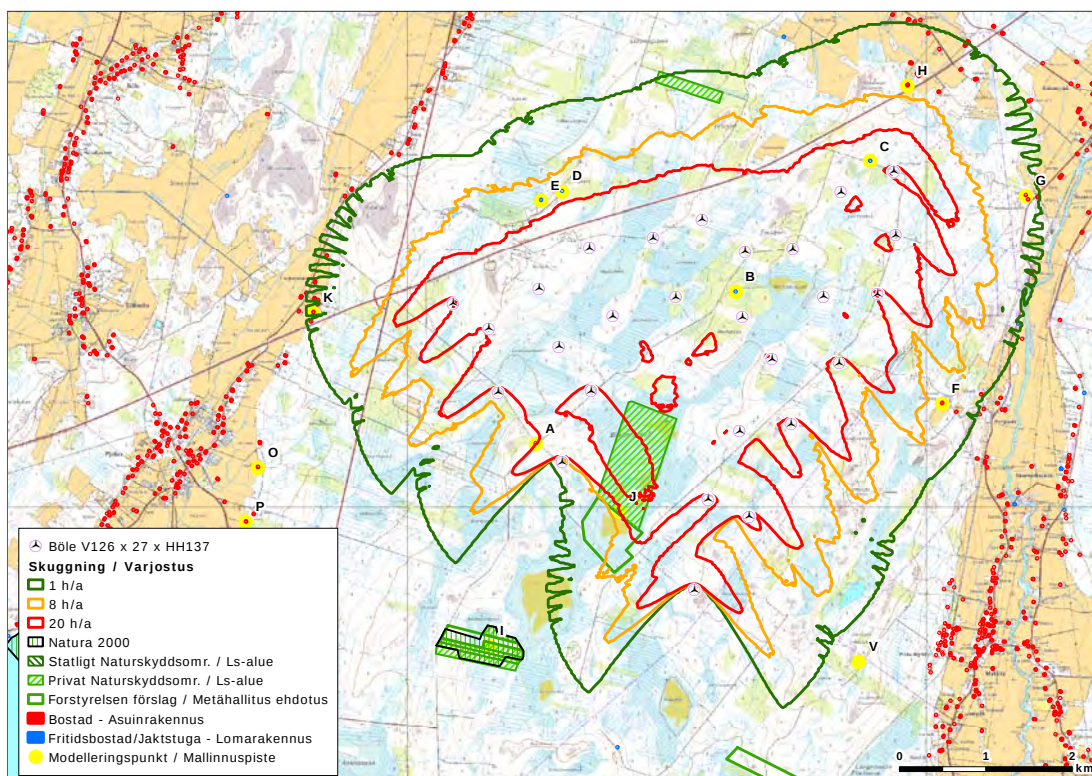
Alternativ 1 för Böle vindkraftpark bedöms inte orsaka betydande negativa skuggningskonsekvenser för fasta eller fritidsbostäder i vindkraftparkens

närliggande område. Inom skuggningszonen 8 h/a finns en byggnad som enligt Lantmäteriverkets terrängdatabas är en fast bostad men som enligt terrängbesök är en jaktstuga. Inom skuggningszonen 8 h/a finns även sex stycken fritidsbostäder. Av dessa fritidsbyggnader är tre enligt terrängbesök jaktstugor. Tre av fritidsbostäderna är belägna norr om Teuvavägen intill Böle skjutbana.

Kraftverkets driftstimmar har beräknats till ca 8 630 h/a på basen av de vindmätningar som har utförts på Pjelas projektområde under åren 2012-2014.

Skuggstimmar beräknades till känsliga objekt i närheten till vindkraftparken. De modellerade skuggningstimmarna åskådliggörs i Figur 12-7. I skuggningsmodelleringarna har man beaktat terrängens höjdförhållanden, men inte skogens täckande effekt. Eftersom Böle vindkraftpark är belägen på ett område som omges av befintlig skog, kommer de verkliga skuggningskonsekvenserna att vara mindre än de modellerade resultaten visar. Därmed bedöms konsekvenserna av alternativ 1 i helhet vara lindriga.

Inom skuggningsområdet 1 h/a finns det sammanlagt 25 fasta bostäder och 5 fritidsbostäder. Skuggningskonsekvenserna för dessa bostäder kommer att vara små och lindras ytterligare av att den befintliga skogen mellan projektområdet och bosättningen kommer att förhindra att skuggningar i verkligheten orsakas vid dessa bostäder.



Figur 12-7. Skuggningsmodellering för alternativ 1 med 27 kraftverk.

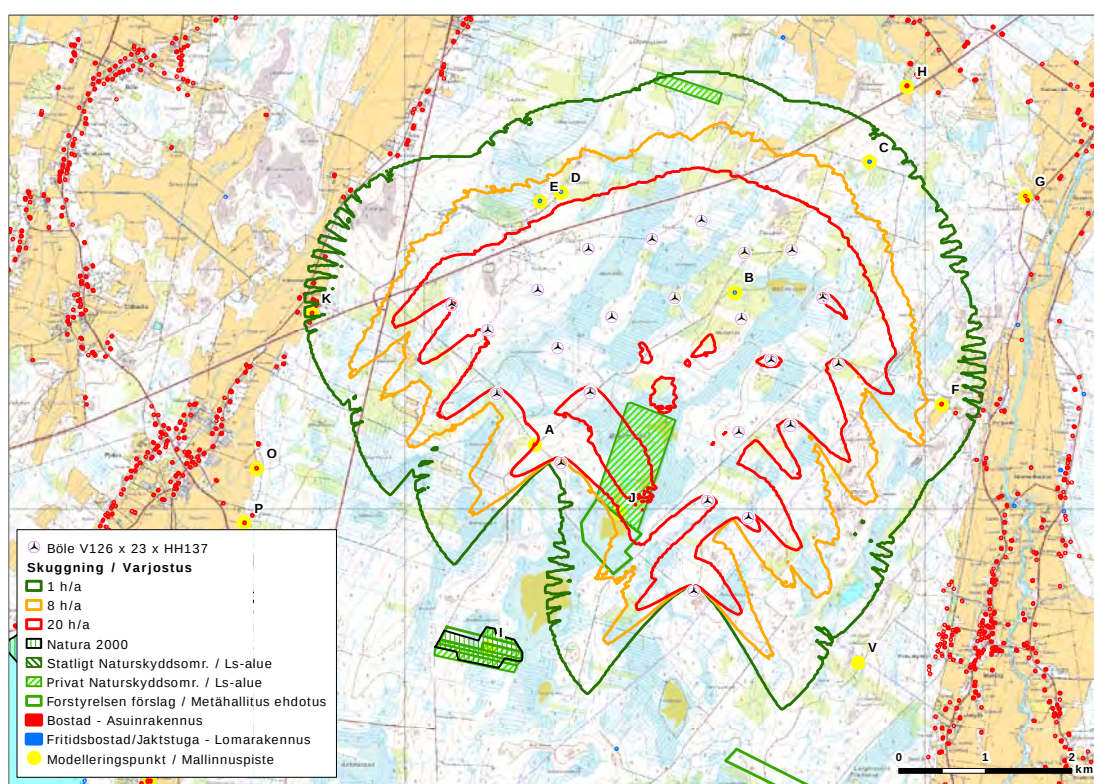
## Alternativ 2

Alternativ 2 för Böle vindkraftpark bedöms inte orsaka betydande negativa skuggningskonsekvenser för fasta eller fritidsbostäder i vindkraftparkens närliggande område. Inom skuggningszonen 8 h/a finns en byggnad som enligt Lantmäteriverkets terrängdatabas är en fast bostad men som enligt terrängbesök är en jaktstuga. Inom skuggningszonen 8 h/a finns även fem

stycken fritidsbostäder, varav två vid terrängbesök visat sig vara jaktstugor. Tre av fritidsbostäderna är belägna norr om Teuvavägen invid Böle skjutbana.

Skuggtimmar beräknades till känsliga objekt i närheten till vindkraftparken. De modellerade skuggningstimmarna åskådliggörs i Figur 12-8. I skuggningsmodelleringarna har man beaktat terrängens höjdförhållanden, men inte skogens täckande effekt. Eftersom Böle vindkraftpark är belägen på ett område som omges av befintlig skog, kommer de verkliga skuggningskonsekvenserna att vara mindre än de modellerade resultaten visar. Därmed bedöms konsekvenserna av alternativ 2 i helhet vara lindriga.

Inom skuggningsområdet 1 h/a finns det sammanlagt 11 fasta bostäder och 4 fritidsbostäder. Skuggningskonsekvenserna för dessa bostäder kommer att vara små och lindras ytterligare av att den befintliga skogen mellan projektområdet och bosättningen kommer att förhindra att skuggningar i verkligheten orsakas vid dessa bostäder.



Figur 12-8. Skuggningsmodellering för alternativ 2 med 23 kraftverk.

## 12.6 Lindring av konsekvenserna

Bullerkonsekvenserna från vindkraftparken har beaktats redan i planeringsskedet vid valet och placeringen av kraftverken för att riktvärdena för buller inte ska överskridas.

Bullerkonsekvenserna under anläggningen av vindkraftparken kan minskas genom noggrann planering av arbetet samt genom att använda maskiner och arbetsmetoder som ger upphov till litet buller. Överskottsmassor som uppstår under schaktningsarbetena kan vid behov användas som bullerskydd under arbetet. Sannolikheten för att de behövs är dock mycket liten.

I alternativ 1 finns det tre fritidsbostäder som inte konstaterats vara jaktstugor precis vid det modellerade bullerområdet 40 dB(A) och i alternativ 2 är dessa 2

st. Samtliga fritidsbostäder är belägna Norr om Teuvavägen och invid Böle skjutbana. Eftersom byggnaderna inte är belägna på ett område som är planerat för fritidsbosättning tillämpas Miljöministeriets planeringsriktvärden för fast bosättning på byggnaderna. Byggnadernas läge invid stamvägen samt en skjutbana bedöms vara lindrande för de bullerkonsekvenser som uppstår vid objekten då vindkraftverken är i drift. Bägge alternativen kan därmed anses vara genomförbara.

Utgångsljudnivån i de moderna vindkraftverken kan vid behov begränsas med hjälp av kraftverkets regler- och styrsystem, så att ljudnivån kan hållas under gränserna för riktvärden och rekommenderade värden när det blåser från vindkraftverket mot konsekvensobjektet.

Störande skuggor undviks enklast genom placering av vindkraftverk på ett tillräckligt långt avstånd för att inte ge upphov till störningar.

I likhet med buller är skuggning ett fenomen som kan upplevas som störande även om de angivna riktvärdena underskrids. Ifall konsekvenserna av skuggbildning för bostäderna och fritidsbostäderna upplevs störande kan konsekvenserna lindras genom att vidta så kallade regleringssystem för skuggminimering. Detta är en funktion som stänger av enskilda kraftverk för den tid kraftverken kastar störande skuggor så att de indikativa riktvärdena för skuggbildning inte överskrids eller fenomenet inte upplevs som oskäligt störande.

## 12.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Osäkerheten i beräkningen av bullerspridningen gäller osäkerheten i emissionen, dvs. i ljudeffektnivån, bakgrundsbullret på mottagningsplatsen och i fråga om ljudets fortplantning till största delen osäkerhet som beror på temperaturen i de olika luftskikten och luftströmmens turbulens. I utredningen har man bedömt att osäkerheten i beräkningen gällande ljudnivån är högst cirka +3 dB och lägst -6 dB, på grund av osäkerheter i statistiken om vindförhållandena och i den faktiska bullerspridningen. Sammanfattningsvis kan det dock konstateras att alla osäkerhetsfaktorer har beaktats i bullerberäkningen genom att använda parametrar som har granskats med tanke på den högsta bullernivån. Därför är det osannolikt att bullernivån överskrids.

När man granskar bullermodellen bör man beakta att bullernivåerna i modellen inte förekommer samtidigt överallt i vindkraftparken. Resultaten av modelleringen motsvarar i huvudsak en situation när det är medvind från vindkraftverket mot observationspunkten. Bullernivåerna i terrängen beror i stor grad på vindförhållandena.

Den slutgiltiga kraftverkstypen har inte fastställts och därför är det möjligt att utgångsbullernivån för det kraftverk som väljs är lägre än den nivå som används i denna MKB.

Eftersom all modellering är förknippad med osäkerhetsfaktorer, varav en i detta fall avgörande faktor är val av vindkraftverk är det skäl att i enlighet med Nykänen m.fl. (2013) utföra mer detaljerade modelleringar i samband med bygglovshandlingar och eventuella miljötillstånd inför valet av olika kraftverksleverantörer.

Att angivna riktvärden underskrids behöver dock inte innebära att ingen människa störs av vindkraftparkens buller. Det lågfrekventa bullret kommer att höras utomhus i båda alternativen. Speciellt ljudnivåerna inomhus är osäkra

eftersom modelleringen inte baserar sig på de berörda husens egenskaper utan på en standardiserad vägg. Eftersom antalet bostäder i denna zon är litet och även Social- och Hälsovårdsministeriets riktvärden för lågfrekvent inomhusbuller underskrids för alla hus utom en jaktstuga är dock risken för att någon människa skall känna sig störd av projektet liten. En stor osäkerhetsfaktor gällande det lågfrekventa bullret är att modelleringarna baser sig på beräknat käll-ljud.

Osäkerheten i beräkningen av skuggbildningens utbredning utgörs av osäkerheten gällande antalet solskenstimmar och kraftverkens årliga nyttjandegrad. Även trädbeståndet inverkar i betydande grad och trädens avskärmade effekt har inte beaktats i beräkningen. Den verkliga skuggbildningen kommer sannolikt att vara betydligt lindrigare än resultaten av beräkningsmodellerna.

## 13 KONSEKVENSERNA FÖR MÄNNISKORS LEVNADSFÖRHÅLLANDEN OCH TRIVSEL

### 13.1 Konsekvensmekanismer

Vid bedömningen av konsekvenserna för människorna behandlas projektets konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel. Med konsekvenser för levnadsförhållandena och trivseln avses konsekvenser som riktar sig mot människor, olika samfälligheter och samhället och som ger upphov till förändringar i människornas dagliga liv och i trivseln i boendemiljön (s.k. **sociala konsekvenser**).

Konsekvenserna av projektet kan rikta sig direkt mot människors levnadsförhållanden och trivsel, men de kan också rikta sig mot till exempel naturen och landskapet och på så sätt påverka människorna indirekt.

Vindkraftparkers typiska konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel uppstår till följd av de förändringar som projektet ger upphov till och som kan rikta sig mot:

- boendetrivseln (fast bosatta och semesterinvånare)
- rekreationsanvändningen av projektområdet och möjligheterna att utöva fritidsintressen
- de framtidsrisker, den oro och de hotbilder som människorna upplever
- områdets anseende
- samhällena och deras utvecklingsförutsättningar
- sysselsättningen och näringarna

I praktiken har de konsekvenser som riktar sig mot människorna nära samband med de övriga konsekvenserna av projektet och utgör en sammanfattning av invånarnas övergripande upplevelse av de förändringar som projektet medför.

Konsekvenser för människorna kan uppkomma redan vid planeringen och bedömningen av ett projekt, till exempel i form av oro och osäkerhet bland invånarna beträffande framtiden. Oron och osäkerheten kan hänföra sig till både ett okänt hot och till kunskap om eventuella eller sannolika konsekvenser. Därför handlar invånarnas rädsla och motstånd mot förändringar inte nödvändigtvis enbart om att försvara de egna intressena, utan orsaken kan även vara mångsidig kunskap om de lokala förhållandena, riskerna och möjligheterna. Orons följder för individen och samhället är även oberoende av huruvida rädslan enligt en objektiv granskning är motiverad eller inte.

## 13.2 Utgångsdata

Projektets konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel har bedömts på basen av befintliga uppgifter och uppgifter samlat under bedömningsprocessen. Som utgångsdata för bedömningen används uppgifter om markanvändning, bosättningen och fritidsbyggnaderna i området samt uppgifter som producerats i samband med bedömningen av de övriga konsekvenserna.

Som stöd för arbetet med att bedöma konsekvenserna för människan och för att klarlägga inställningen till projektet hos invånarna och fritidsinvånarna i närområdet har en brevenkät genomförts vårvintern 2014 och en webbenkät vid årsskiftet 2014-2015. Svaren till enkäten har utnyttjats speciellt i identifiering av de mest betydande konsekvenserna för människor.

### Brevenkät

Brevenkäten genomfördes så att man även inkluderade information om den planerade vindkraftparken i Pjelas, eftersom vindkraftparkerna gränsar till varandra. Området för Pjelas vindkraftpark är beläget sydväst om Böle vindkraftpark. Miljökonsekvensbeskrivningen till Pjelas vindkraftpark blev klar sommaren 2014. Planutkastet för vindkraftparken var till påseende 1.4.-30.4.2015. Pjelas vindkraftpark består i nuläget av 18 kraftverk. Efter genomföringen av brevenkäten har MKB-programmet till Böle vindkraftpark utarbetats. I programmet presenterades projektalternativ som ska bedömas. Samplet för invånarenkäten bestod av 500 hushåll i projektområdets närhet. 132 personer besvarade invånarenkäten vilket innebär en svarsrespons på 26 %.

Av dem som besvarade invånarenkäten var 83 procent fast bosatta invånare och 17 procent fritidsinvånare. Av dem som besvarade enkäten bor 52 procent i Närpes eller äger ett fritidshus där. Av dem som besvarade enkäten bor 2 % på under en kilometers avstånd, 23 % på 1-2 kilometers avstånd, 53 % på 2-4 kilometers avstånd och 6 % på över 4 kilometers avstånd från vindkraftparken. Svarspersonerna hade i medeltal bott i området eller ägt ett fritidshus där i 31 år. Ungefär 20 procent hade bott i området eller ägt ett fritidshus där i mer än 50 år och 10 procent i mindre än fem år. Av dem som besvarade enkäten uppgav 45 % att Böle projektområde var beläget närmare eller båda projektområden var belägna lika långt från svarspersonens bostad eller fritidbostad.

Frågorna i invånarenkäten berörde bakgrundsinformation om svarspersonerna samt den nuvarande användningen av projektområdet, åsikterna om vindkraftparkprojektets konsekvenser, inställningen till projektet och informationen. I enkäten användes både flervalsfrågor och öppna frågor som invånarna fick besvara fritt. En kortfattad beskrivning av projektet bifogades enkäten.

### Webenkät

För insamling av lokal områdeskänedom samt invånares attityder gentemot vindkraftprojektet grundades även en kartbaserad internetförfrågning angående Böle vindkraftpark. FCGis-applikationen har varit öppen t.o.m. 30.1.2015. Intresserade hade möjlighet att anonymt framföra sin åsikt på kartan, så att den överförs som geografiskt bestämd information till MKB-konsulten. Tillsammans 251 personer bekantade sig med och 60 personer svarade på förfrågningen.

### 13.3 Nuläge

#### 13.3.1 Bosättning i projektområdets näromgivning

Utifrån Lantmäteriverkets terrängdatabas finns det tre bostadshus eller fritidsbostäder på projektområdet för den planerade vindkraftparken. Enligt terrängbesök är samtliga dessa hus jaktstugor avsedda för enbart tillfällig övernattnig.

Utanför projektområdet men inom två kilometer från projektområdet finns 131 fasta och åtta fritidsbostäder. I huvudsak koncentreras dessa fasta bostäderna till närheten av riksväg 8. Den fasta bostaden som ligger närmast projektområdet finns i nordost intill Finnsåsberget på ett avstånd på 600 meter från projektområdet. Enligt den preliminära layouten i alternativ 1 ligger detta hus 1000 meter från närmsta kraftverk. De närmaste fritidsbostäderna är belägna norr om projektområdet och Teuvavägen på ett avstånd av knappt en kilometer från de närmaste kraftverken. Fritidsbostäderna är belägna invid Böle skjutbana.

Projektområdet omges av byar, åkrar och skogsmark. Mindre tätorter eller bebyggelser i närheten av vindkraftparksområdet är Pjelax och Böle i Närpes, Perälä i Teuva och Mörtmark i Bötom samt Tjock i Kristinestad. Pjelax och Böle byar ligger cirka tre kilometer väst-sydväst om projektområdet. Perälä ligger cirka fem kilometer nordöst om projektområdet. Mörtmark ligger knappt tre kilometer i sydöst och Tjock by är belägen söder om projektområdet på ett avstånd av cirka sju kilometer.

#### 13.3.2 Social användning

Projektområdet är i ekonomisk och rekreativ användning av markägare samt närboende. Skogsbruk samt jaktverksamhet är de huvudsakliga ekonomiska användningsformerna på projektområdet. Området används även för bär- och svampplockning, friluftsvistelse, naturiakttagelser och jogging.

Enligt svaren kände 55 % av dem som besvarade invånarenkäten projektområdet antingen mycket bra och hade rört sig väldigt mycket på området (15 %) eller tämligen bra och hade rört sig där i någon mån (38 %). Av dem som bodde på under fyra kilometers avstånd kände 78 % projektområdet mycket eller tämligen bra. Av alla svarspersoner använder över 68 % området för bärplockning, friluftsliv eller jogging och iakttagelser av naturen.

### 13.4 Metoder för bedömning

I början av bedömningen har projektets centrala konsekvenser för människan identifierats. Vid identifieringen utnyttjades bl.a. de åsikter och utlåtanden som fått om MKB-programmet, ärenden som dök upp på mötet för allmänheten som ordnades under MKB-programmets påseendetid, samt svar till brev- och webbenkäten.

Vid bedömningen av konsekvenserna för människan har man strävat till att utreda de områden och befolkningsgrupper som man kan bedöma att konsekvenserna riktas mot som kraftigast. Vid konsekvensbedömningen har man betonat projektområdets närområde, där man även har antagit att de övriga konsekvenserna är som starkast. Vid bedömningen och jämförelsen av hur betydelsefulla konsekvenserna för människan är har man som generella kriterier tagit i beaktande konsekvensens storlek och regionala utbredning, mängden bosättning som konsekvensen riktas mot samt konsekvensens

tidsmässiga längd. Speciellt betydande är sådana bestående konsekvenser som orsakar ansevärda förändringar för ett utbrett område och/eller för en stor befolkningsmängd.

I bedömningen av de sociala konsekvenserna har använts kvantitativa och kvalitativa resultat från andra konsekvenstyper, så som konsekvenser för naturen, trafiken, landskapet och kulturmiljön, markanvändningen samt av ökning av buller, skuggbildning och blinkningar. Vid bedömningen beaktas att även ett värde som är lägre än riktvärdet kan vara störande om läget förändras på ett avgörande sätt från nuläget.

Som stöd vid bedömningen av konsekvenserna för människan används social- och hälsovårdsministeriets guide för bedömning av konsekvenser för människor samt Institutet för välfärd och hälsa THL:s handbok för bedömning av konsekvenser för människor. Vid identifieringen av konsekvenserna används de identifieringslistor som finns i de handböcker som nämns ovan.

Konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel av de ändringar i landskapet som härrör av vindkraftparken har bedömts på basen av resultat som fått vid bedömningen av landskapskonsekvenserna och som presenteras i kapitel 10. Landskapsändringens betydelse har bedömts på basen av vindkraftverkens synlighet och antalet bostäder och fritidsbostäder. Landskapskonsekvenserna är som mest betydande på områden, där mest vindkraftverk är synliga och där det finns mest bosättning och fritidsbosättning

Bullret som härrör av vindkraftparken och dess konsekvenser för människans levnadsförhållanden och trivsel har bedömts på basen av bullermodelleringarna presenterade i kapitel 12. Bullrets betydelse har bedömts för bostäder och fritidsbostäder. Med hjälp av litteraturen har dessutom utretts hur människorna upplever vindkraftverkens buller i sin livsmiljö.

Skuggningens konsekvenser för människans levnadsförhållanden och trivsel har bedömts genom att ge akt på konsekvensområdets känsliga objekt d.v.s. fritidsbostäder och den fasta bosättningen. Konsekvenser av skuggningen har bedömts på basen av modelleringsresultat som presenterats i kapitel 12.

Konsekvenser för jakt har bedömts i kapitel 20 i samband med bedömningen av konsekvenser för viltet.

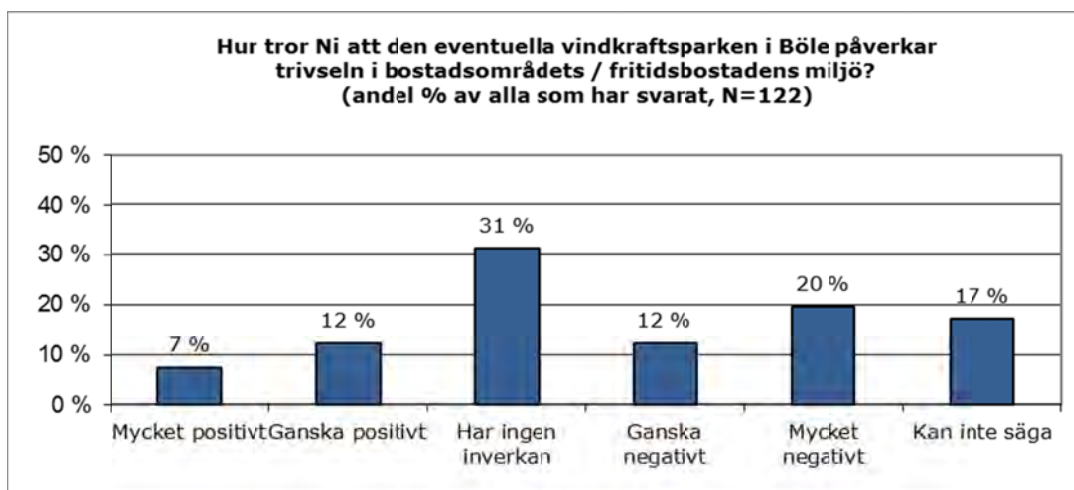
Projektets konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel har bedömts av konsult, FM Taina Ollikainen och planerare, geograf FM Kristina Salomaa från FCG Design och planering Ab.

### 13.5 Invånarenkät inriktat på närområdets invånare och fritidsboende

#### 13.5.1 Invånarnas synpunkter på projektets konsekvenser

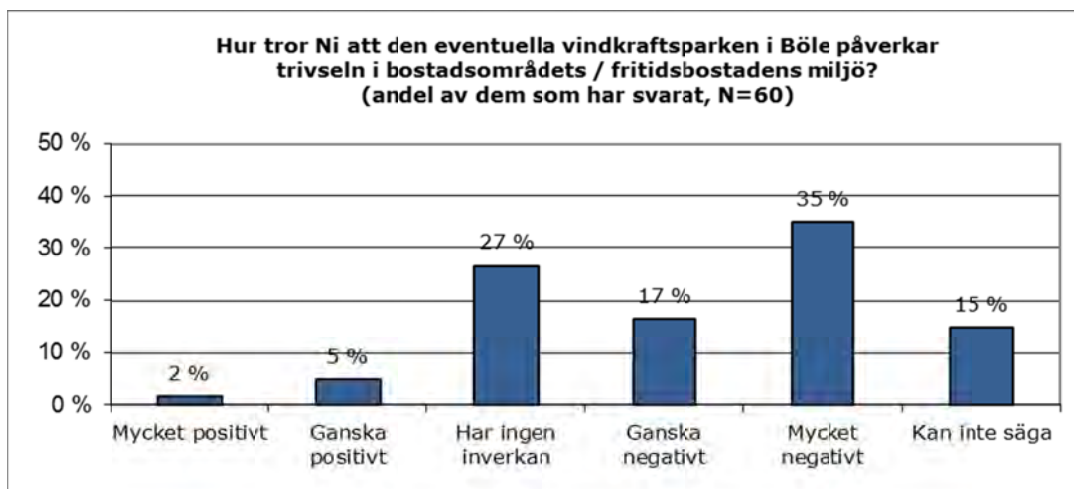
##### Konsekvenser för boendetrivseln

Av de personer som svarade på enkäten var 31 % av den åsikten att Böle vindkraftpark inte har någon inverkan på bostadsområdets eller fritidsbostadens miljö. Cirka en femtedel (19 %) ansåg att inverkan på trivseln skulle vara ganska positiv eller mycket positiv, medan en tredjedel (32 %) ansåg att inverkan på trivseln skulle vara ganska negativ eller mycket negativ ifall vindkraftparken byggs (Figur 13-1).



**Figur 13-1. Svarspersonernas åsikter om hur Böle vindkraftpark skulle inverka på trivselen i boendemiljön.**

Svarspersoner, som bor på under fyra kilometers avstånd från Böle projektområde, uppskattade Böle vindkraftparks konsekvenser för boendetrivselen vara negativare än de svarspersoner som bodde på ett längre avstånd. Av de som bodde nära Böle projektområde ansåg 27 % att Böle vindkraftpark inte har någon inverkan på boendetrivselen. Cirka 7 % ansåg att inverkan på trivselen skulle vara ganska positiv eller mycket positiv, medan 52 % ansåg att inverkan på trivselen skulle vara ganska negativ eller mycket negativ ifall vindkraftparken byggs (Figur 13-2).



**Figur 13-2. Åsikter om Böle vindkraftparks konsekvenser för boendetrivselen av svarspersoner som bor på under 4 km:s avstånd från Böle vindkraftpark.**

Av dem som svarade på webenkäten uppskattade 26 % vindkraftparkens konsekvenser för boendetrivselen vara mycket negativa och 11 % mycket positiva. Sammanlagt 19 personer besvarade frågan.

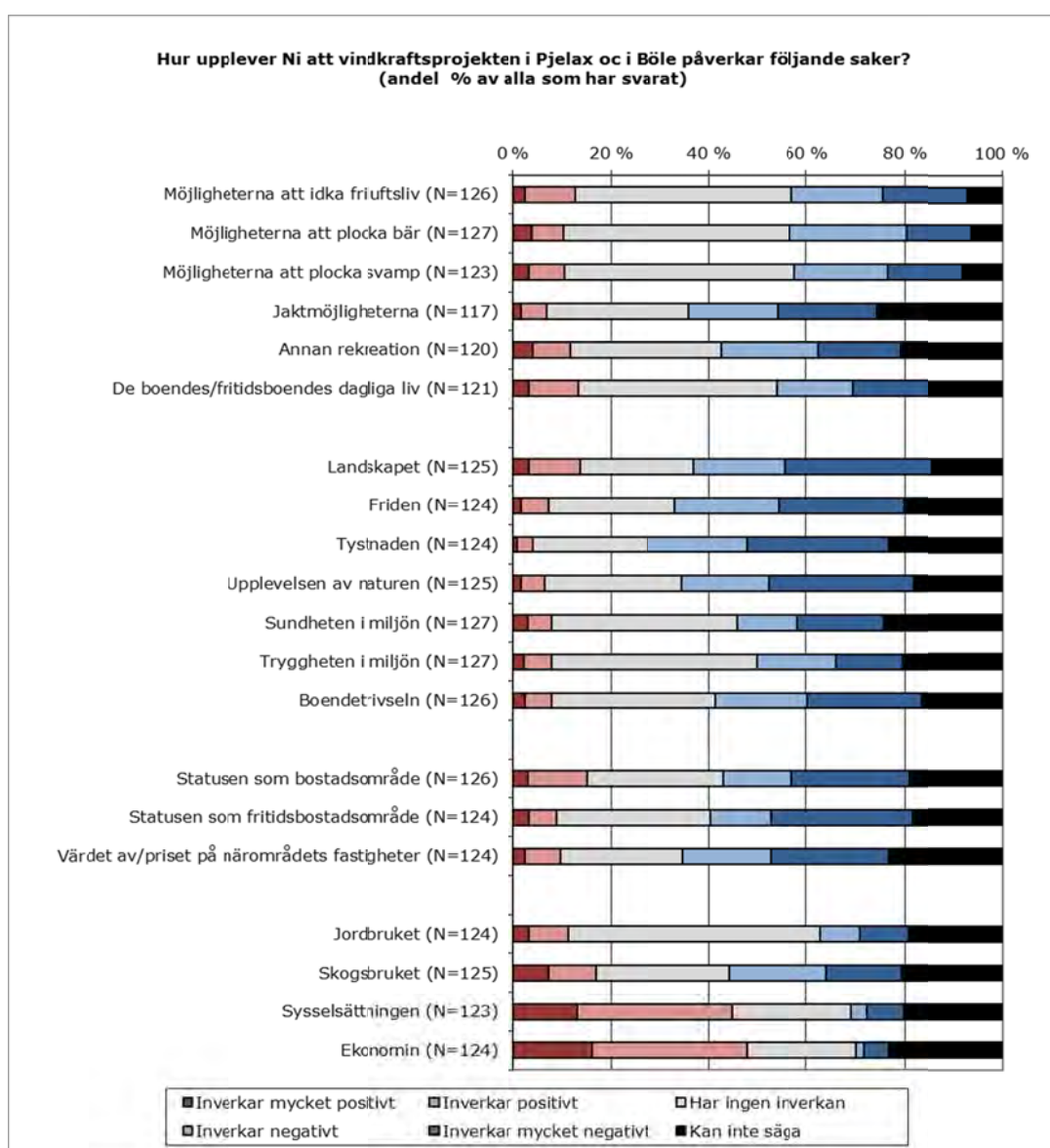
### **Konsekvenser för områdets rekreationsbruk, miljöns kvalitet, bostadsområdets anseende samt regionalekonomi och sysselsättning**

I invånarenkäten utreddes invånarnas synpunkter på vindkraftparkprojektets konsekvenser genom flervälsfrågor och öppna frågor. I flervälsfrågorna bedömde invånarna vindkraftparkprojektets konsekvenser för totalt 20 olika faktorer som var fördelade på fyra helheter: rekreationsanvändning, miljöns kvalitet, bostadsområdets anseende samt ekonomi och sysselsättning. I

flervalsfrågorna bedömde svarspersonerna om konsekvenserna var negativa eller positiva. I de öppna frågorna ombads invånarna nämna de viktigaste positiva och negativa konsekvenserna av vindkraftparksprojektet.

På basen av enkäten anser närboende att majoriteten av vindkraftparkens negativa konsekvenser kommer att riktas mot omgivningens kvalitet och mot hur attraktiva bostadsområdena i närheten anses vara ifall vindkraftparken byggs. Nästan hälften av svarspersonerna uppskattade att vindkraftparken kommer att inverka negativt eller mycket negativt på landskapet, tystheten, lugnet och naturupplevelserna i området (Figur 13-3).

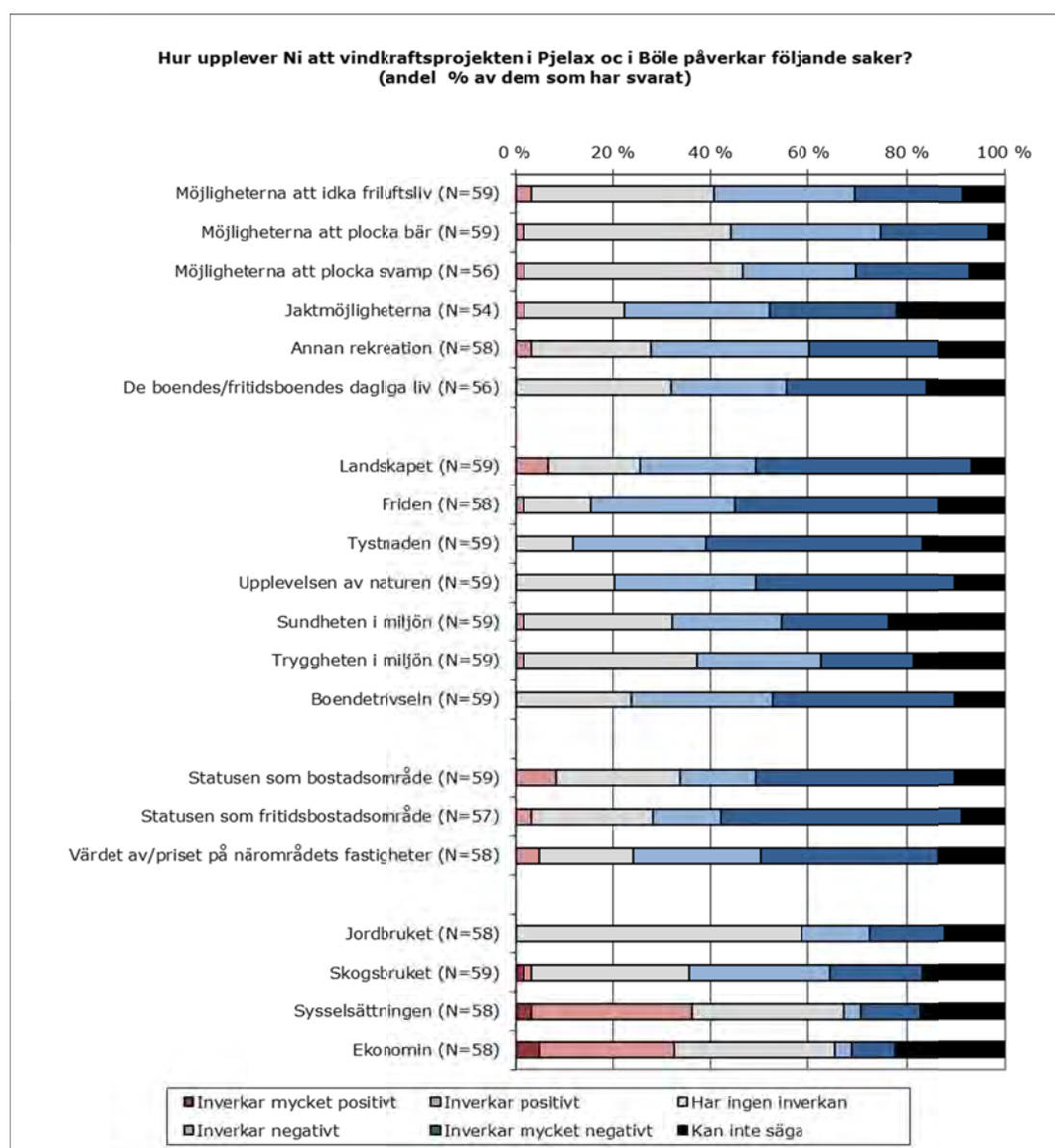
De positiva konsekvenserna av vindkraftparken ansåg man riktas mot sysselsättningen och ekonomin i området. 45 % respektive 47 % uppskattade att Pjelas och Böle vindkraftparker kommer att inverka positivt eller mycket positivt på sysselsättningen och ekonomin. I medeltal bedömde en tredjedel av svarspersonerna att projektet inte har betydande konsekvenser.



**Figur 13-3. Svarspersonernas åsikter om hur Pjelas och Böle vindkraftparker inverkar på olika funktioner.**

Svarspersoner, som bodde på under fyra kilometers avstånd från projektområdet uppskattade konsekvenser för alla faktorer del vara negativare än svarspersoner som bodde på ett längre avstånd. Mest negativt bedömdes vindkraftparken att påverka områdets tystnad och friden, landskapet, upplevelsen av naturen, boendetrivseln och områdets anseende som bostadsområde och fritidsbostadsområde (Figur 13-3).

Svarspersoner som bodde nära Böle projektområde ansåg att de positiva konsekvenserna för ekonomin och sysselsättningen i området skulle vara mindre än vad alla svarspersonerna ansåg. 33 % av dem som bodde nära Böle projektområde ansåg att projektet inverkar positivt på ekonomin och 36 % att projektet inverkar positivt på sysselsättningen i området.



**Figur 13-4. Åsikter om hur Pjälax och Böle vindkraftparker inverkar på olika funktioner av svarspersoner som bor på under 4 km:s avstånd från Böle projektområde.**

De som svarade på webenkäten bedömde att vindkraftparken inverkar mest negativt på områdets fridfullhet, tystnad, landskap och vyer, anseende som bostadsområde och som fritidsbostadsområde samt boendetrivsel. Mest positivt

bedömdes projektet påverka möjligheter att idka friluftsliv samt jord- och skogsbruk.

### Vindkraftparkens för- och nackdelar

I öppna frågor fick svarspersonerna möjlighet att själva lista positiva och negativa konsekvenser av vindkraftparken. 5 % uppskattade att vindkraftparken inte orsakar några negativa konsekvenser medan 9 % uppskattade att vindkraftparken inte orsakar några positiva konsekvenser. De negativa konsekvenser som invånarna ansåg vara mest betydande var buller, landskapsförändringar och störningar i naturen och speciellt i faunan på området. De mest betydande positiva konsekvenserna var ur invånarnas åsikt ökade arbetstillfällen, miljövänlig energi samt skatteintäkter och annan regionalekonomisk nytta för området (Tabell 13.1).

**Tabell 13.1. Svarspersonernas åsikter om vindkraftparkens för- och nackdelar.**

| Fördelar                                   | Nackdelar                                 |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Fler arbetstillfällen (22)                 | Ökat buller (28)                          |
| Miljövänlig, ren energi (21)               | Konsekvenser för landskapet (16)          |
| Skatteintäkter mm. nyttor för området (14) | Störningar för flora och fauna (15)       |
| Nya och förbättrade vägförbindelser (8)    | Ljus och blinkningar (7)                  |
| Bättre än kärnkraft (7)                    | Hälsokonsekvenser (6)                     |
| Inkomster för mark- / skogsägare (2)       | Skogens splittring och försvinnande (5)   |
| Ökad självförsörjning inom energi (2)      | Kraftlinjer som byggs (5)                 |
|                                            | Nya vägar som byggs och ökad trafik (5)   |
| Inga positiva konsekvenser (12)            | Sänkt fastighetsvärde (4)                 |
|                                            | Negativa konsekvenser för jakten (3)      |
|                                            | Störningar i mobilnätet och tv-bilden (3) |
|                                            | Störningar av rekreatiansanvändningen (3) |
|                                            | Förhöjda elpriser (2)                     |
|                                            | Inga nackdelar (6)                        |

#### 13.5.2 Inställningar till projektet och önskemål beträffande den fortsatta planeringen

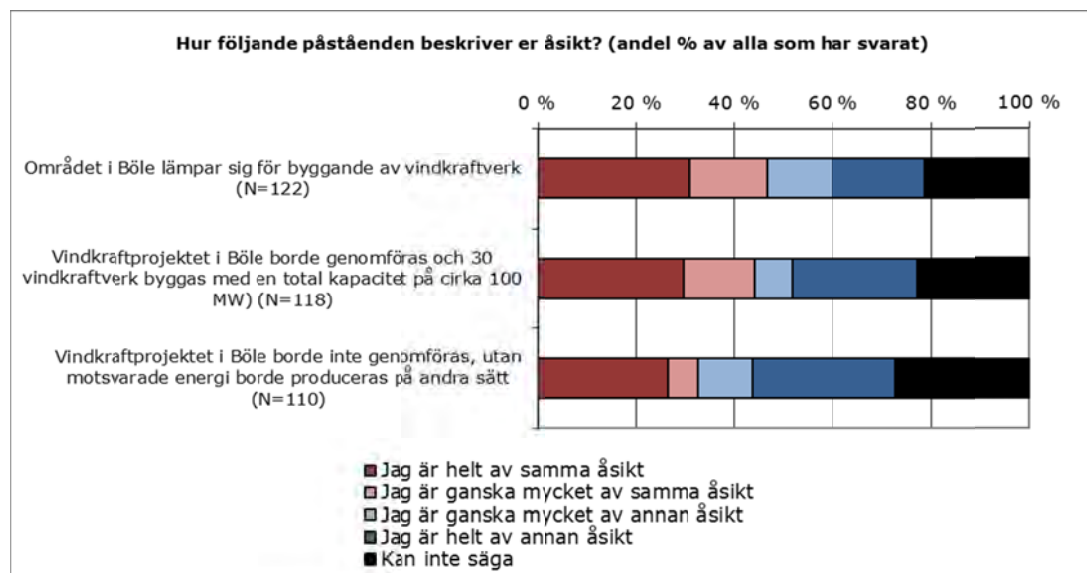
I enkäten utredde man invånarnas inställning till projektet genom en fråga i form av ett påstående. Dessutom ombads svarspersonerna bedöma vilket av de alternativ som granskas som enligt deras åsikt är mest genomförbart. Invånarna hade även möjlighet att i de öppna frågorna komma med önskemål beträffande den fortsatta planeringen och miljökonsekvensbedömningen.

Av svarspersonerna var 47 % helt eller delvis av samma åsikt om påståendet att området i Böle lämpar sig för byggandet av vindkraftverk. Till samma påstående svarade 32 % att de var delvis eller helt av skild åsikt. Av dem som bor på under fyra kilometers avstånd från Böle projektområde ansåg 32 % att Böle passade som vindkraftsområde och 51 % att det inte passade.

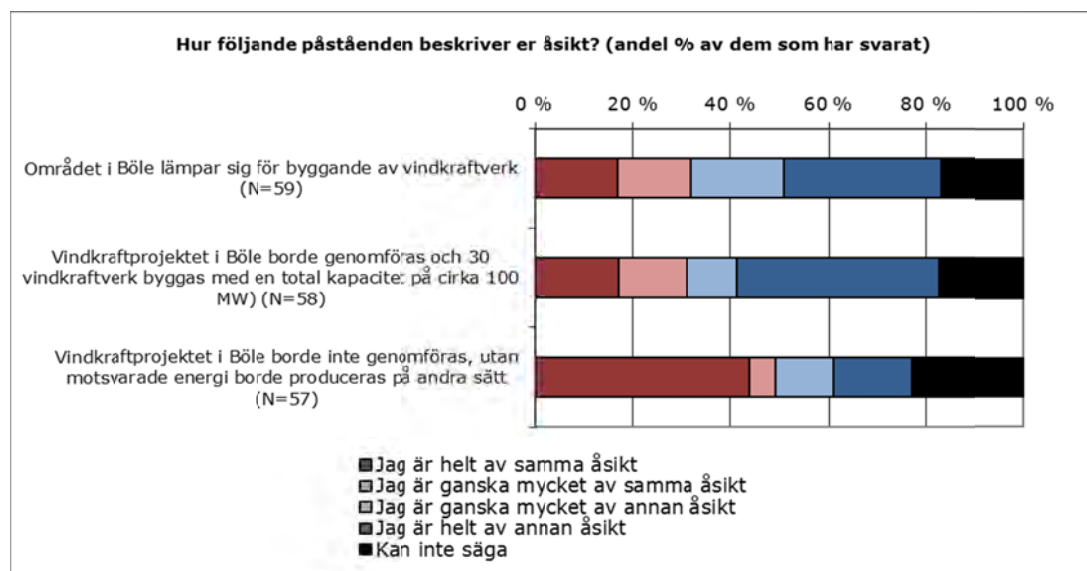
Då man bad svarspersonerna att förhålla sig till påståendet "Vindkraftprojektet i Böle borde genomföras och 30 vindkraftverk byggas med en total kapacitet på cirka 100 MW" var 44 % helt eller delvis av samma åsikt, medan 33 % var helt eller delvis av annan åsikt. Av dem som bodde på under fyra kilometers avstånd från Böle projektområde var 31 % av den åsikten att Böle vindkraftprojekt borde förverkligas och 51 % av den åsikten att det inte borde förverkligas.

Av svarspersonerna var 32 % helt eller delvis av samma åsikt och 40 % helt eller delvis av annan åsikt vid påståendet att "Vindkraftprojektet i Böle borde inte genomföras, utan motsvarande energi borde produceras på andra sätt". Av dem som bodde på under fyra kilometers avstånd från Böle projektområde var 49 % av samma åsikt som påståendet.

Vid dessa påståenden svarade dock en anmärkningsvärd andel av invånarna (21 % - 27 %) att de "inte kan säga".



**Figur 13-5. Invånarnas förhållande till påståenden om Böle vindkraftpark borde förverkligas.**



**Figur 13-6. Förhållandet till påståenden om Böle vindkraftpark borde förverkligas av svarspersoner som bor på under 4 km:s avstånd från Böle projektområde.**

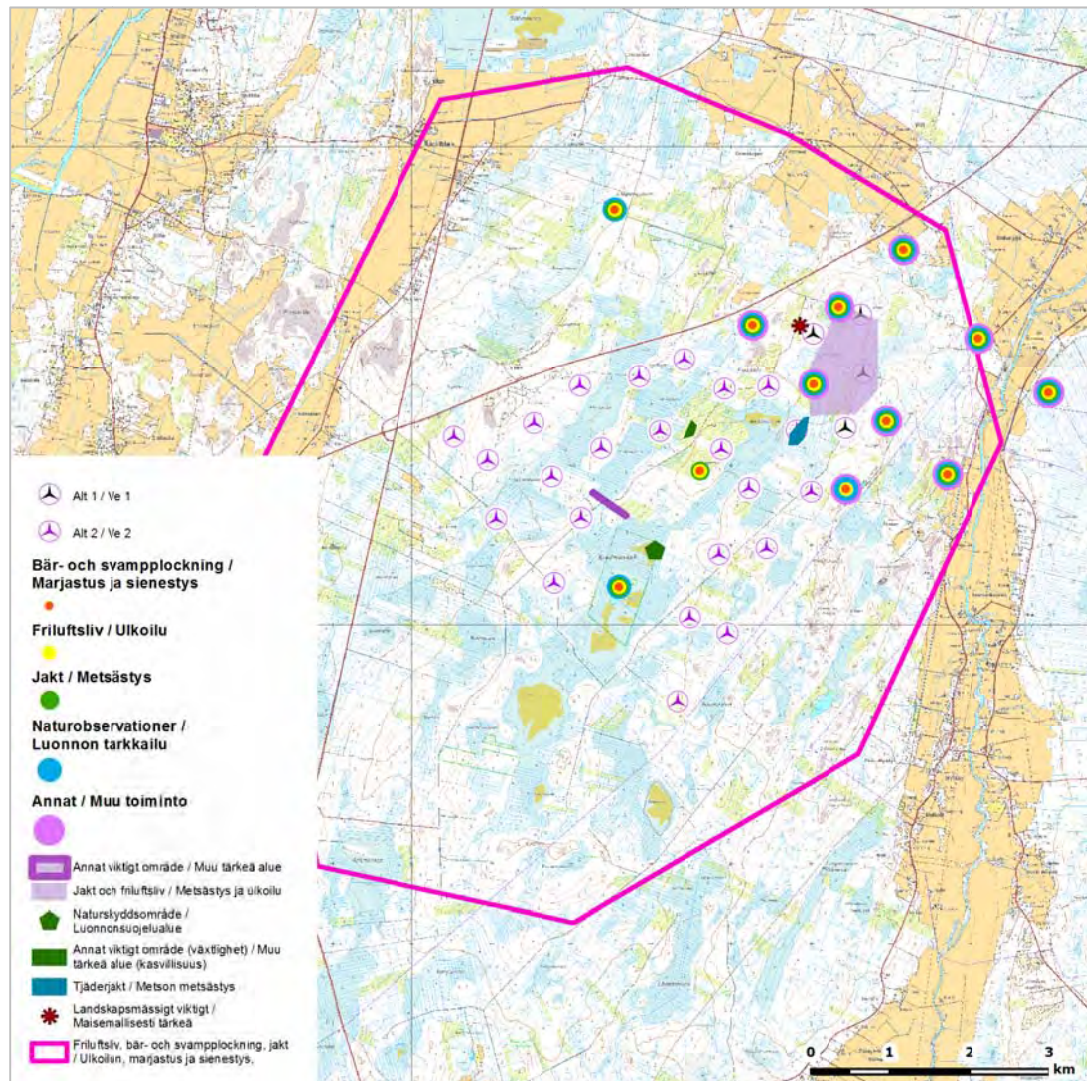
I enkäten kunde svarspersonerna även i öppna svar framföra önskemål för vindkraftparkens fortsatta planering och miljökonsekvensbedömning. I svaren önskade invånarna att man beaktar naturen, invånare i näromgivningen samt markägarna så, att de negativa konsekvenserna är så lindriga som möjligt. Andra önskemål som framkom var att vindkraftverk skulle placeras till havs, vid havsstränder, industriområden eller annanstans längre bort (minst 2 km) från

bosättning. Man önskade att servicevägarna så långt som möjligt skulle placeras i samband med befintliga vägar och att kraftledningarna skulle förverkligas som jordkabel. Invånarna ville även att grundvattenområden och fåglars häckningsområden beaktas vid placeringen av kraftverk.

I fråga om elöverföring önskade invånarna att projektörer i området skulle samarbeta så mycket som möjligt. Man framförde önskemål om att kraftledningar och elstationer som byggs i samband med projekten kunde förverkligas som gemensamma. Enskilda önskemål som framkom i enkäten var:

- En direkt vägförbindelse borde byggas mellan Pjelas och Mörtmark. Vägförbindelsen skulle förbättra tillgången till goda bärplockningsmarker samt fungera som en genväg till Närpes centrum, där servicenivån är god (simhall, butiker etc.).
- Landskapskonsekvenserna är betydande i Mörtmark, där hela västra utsikten är full av vindkraftverk. I flera svar bedömde man att tiotals vindkraftverk kommer att vara synliga till den egna bostaden.
- Den sällsynta lavskrikans häckningsområde bör bevaras.
- Helheten, d.v.s. alla närliggande vindkraftprojektens sammalagda konsekvenser, borde granskas.

I figuren nedan presenteras platser som enligt svaren till internetförfrågan är viktiga områden för bl.a. bär- och svampplockning, friluftsliv och iakttagelser av naturen. De för invånarna viktiga områden är huvudsakligen belägna i områdets nordöstra del.



**Figur 13-7. Objekt, som invånarna syns vara betydande samt som enligt webenkäten borde iaktas i vindkraftprojektets konsekvensbedömning och fortsatt planering.**

## 13.6 Konsekvenser av vindkraftparken

### 13.6.1 Konsekvenser för boendetrivseln

#### Konsekvenser för boendetrivseln under anläggningstiden

Under vindkraftparkens anläggningstid uppstår konsekvenser för människor vid byggnaden av vindkraftverkens fundament, vägförbindelser och kabelledningar, vid transport av byggnadsmaterial samt vid transport och uppresning av vindkraftverkens komponenter. Byggnaden medför buller och trafik i näromgivningen.

Anläggningens bullerkonsekvenser är lokala och tämligen kortvariga. Dessutom är vindkraftverken i båda alternativen belägna på åtminstone en kilometers avstånd från fasta bostäder. Därmed bedöms anläggningen av vindkraftparken inte medföra betydande olägenheter för näromgivningens fasta bosättning i form av buller. Norr om projektområdet intill Böle skjutbana finns i båda alternativ tre bostäder klassade som fritidsbostäder i terrängdatabasen på under

en kilometers avstånd från de närmaste vindkraftverken. Dock är dessa stugor samtliga jaktstugor avsedda för enbart tillfällig övernattning.

### Konsekvenser för boendetrivseln under driftstiden

Ett stort antal faktorer påverkar boendetrivseln. Vindkraftparkens mest betydande konsekvenser för boendetrivseln är landskaps- och bullerkonsekvenser samt konsekvenser av skuggbildning. Konsekvenserna riktar sig speciellt mot dem, som bor i vindkraftparkens näromgivning. Mest negativt till boendetrivseln påverkar enligt invånarenkäten vindkraftverkens ljud, bladens rörelser och den förändringen i landskapet som härrör till vindkraftverken.

De förändringar som sker i *landskapet* är konkreta, eftersom de ställvis orsakar en betydande förändring av när- och fjärrlandskapet samt av människornas landskapsupplevelser. Förändringarna i landskapet kan även upplevas försämma de närbelägna bostadsområdenas attraktivitet och dragningskraft. Beroende på hur synliga vindkraftverken är kan landskapskonsekvenserna även komma att rikta sig mot ett vidsträckt område.

I vindkraftparkens närområde är landskapskonsekvenserna som mest betydliga på områden, där mest vindkraftverk är synliga. Enligt synlighetsanalysen har några bostäder i bostadsområden norr om projektområdet (Österskogen och Viiti) insikt till de nordligaste kraftverken (alternativ 1). Mellan de flesta bostäderna och kraftverken finns dock trädbestånd, vilket minskar olägenheter som härrör av förändringar i landskapet. I Mörtmark byn öst om projektområdet syns kraftverken speciellt till bostäderna belägna på åkersätternas östra kant.

Flera vindkraftverk är synliga till byarna Pjelas och Bäckliden väst och nordväst om projektområdet. Huvudsakligen är kraftverken belägna bakom skog och är därmed inte särskilt dominerande i landskapsbilden. Enligt synlighetsanalysen är kraftverken även synliga till mera avlägsna bostadsområden (Närpes centrum, Perälä, södra Mörtmark och Tjock). Likväl är vindkraftverken belägna långt borta och dominerar inte landskapet. Därmed kan landskapsförändringarnas betydelse för boendetrivseln som helhet anses vara lindrig. För enstaka bostäders och fritidbostäders del kan landskapsförändringar dock vara upplevas betydande.

*Ljudet som vindkraftverken orsakar* kan upplevas som obehaglig eller störande, när den klassas som buller. Det finns inga absoluta decibelvärden för buller och upplevandet av buller är alltid subjektivt. I olika situationer och omgivningar kan ett likadant ljud upplevas på ett mycket olika sätt. Ett jämnt ljud har konstaterats störa mindre än varierande buller. Förluster i hörseln kan förorsakas av ljudet som överskrider 80 decibel. En långtidig utsättning för buller kan medföra störningar av sömnen och koncentrationen.

Anläggningen av vindkraftverken förändrar landskapet på projektområdet och i dess närområde av i båda vindkraftparkalternativen. Enligt bullermodelleringar underskrider bullernivåerna i bägge alternativen Statsrådets riktvärden för fasta bostäder. Enligt bullermodelleringarna överskrider inte Miljöministeriets riktvärden för buller i byggnader som är i boendeanvändning. Social- och hälsovårdsministeriets riktvärden för det lågfrekventa bullret inomhus underskrider i bägge alternativen för alla objekt utom en jaktstuga. Att angivna riktvärden underskrider behöver dock inte innebära att ingen människa störs av vindkraftparkens buller.

Enligt skuggbildningsmodelleringen riktas de mest betydande skuggnings- och blinkningskonsekvenserna till projektområdet, där det inte finns fast eller

fritidsbosättning. Inom skuggningszonen 8 h/a finns inga byggnader i bosendeanvändning. Skuggningen och blinkningar som härrör av bladens rörelse kan dock upplevas som störande oberoende av om riktvärden underskrids eller inte.

Vindkraftparkens negativa konsekvenser för boendetrivseln är i huvudsak upplevda. Konsekvenserna riktar sig naturligtvis mest mot de invånare i närområdet som upplever landskapskonsekvenserna eller ljudet från vindkraftverken som störande. Eftersom bosättningen i närheten av vindkraftparken är liten, är konsekvenserna av rätt liten betydelse. Invånarnas upplevelser av konsekvenserna är dock individuella. Exempelvis upplevs projektets konsekvenser inte som negativa av alla som bor i närheten av projektområdet, men å andra sidan kan konsekvenserna upplevas negativa av invånare, som bor på ett tämligen långt avstånd från projektområdet.

Olägenheter för boendetrivseln är större i alternativ 1 än i alternativ 2. Skillnaderna mellan alternativen utgörs av skillnader i mängden vindkraftverk (mindre mängder kraftverk betyder t.ex. mindre landskapskonsekvenser), placeringen av kraftverken och i mängden vägar som byggs. Alternativ 2 består av färre kraftverk och därmed är konsekvenserna för boendetrivseln lite mindre än i alternativ 1.

### 13.6.2 Konsekvenser för rekreationsanvändningen

Av de som svarade på invånarenkäten kände 55 % till projektområdet och rörde sig där mycket eller i någon mån. Projektområdet används för olika fritidsintressen, till exempel bärplockning, friluftsliv och jogging, naturobservationer och svampplockning. Projektområdet används i huvudsak för allmän rekreation och friluftsliv. På området finns inga frilufts- och utflyktsobjekt eller andra leder som upprätthålls av staten eller kommunen. Rekreationsanvändningen av vindkraftparken kan rikta sig mot de vägar och stigar som finns i området samt mot skogsterrängen.

36 % av svarspersonerna bedömde vindkraftparkens konsekvenser för rekreationsbruk som negativa och 11 % som positiva. Av Böle projektområdes närboende bedömde 53 % konsekvenser för rekreationsbruk som negativa och endast 2 % som positiva. I praktiken är vindkraftparkens konsekvenser för rekreationsbruk i projektområdet och dess näromgivning mycket lindriga.

Anläggningen av vindkraftparken förhindrar inte att man vistas på området eller använder det för rekreation. Möjligheterna till bär- och svampplockning i områden försvinner naturligtvis på de områden som bebyggs, men dessa områdens totala andel av markarealen är dock liten. Anläggningen av vindkraftparken förändrar dock miljön i de skogbevuxna områdena, och förändringarna i landskapet samt ljuden och åsynen av kraftverken kan upplevas som störande för rekreationsanvändningen. Eventuella rädslor som hänför sig till hälsoriskerna kan också minska viljan att använda områdena för rekreation. Att vindkraftverken byggs medför att miljön förändras för dem som använder områdena för rekreation, men som helhet är konsekvenserna små.

Det finns inte betydande skillnader mellan alternativens konsekvenser för rekreationsanvändningen. Skillnaderna mellan alternativen orsakas endast av vindkraftparkens omfattning och antalet vindkraftverk och vägar som byggs. I alternativ 2 är kraftverken färre och kraftverk byggs inte i de norra delarna av projektområdet.

### 13.6.3 Konsekvenser för fastighetsvärden

I invånarenkäten ombeddes svarspersoner bedöma hurdana konsekvenser vindkraftsparken orsakar för fastigheters värde eller priser. 25 % av svaren ansåg att vindkraftsparken inte alls inverkar på fastigheternas värde eller priser i närområdet, medan 32 % ansåg att inverkan var negativ och 9 % att inverkan var positiv.

Konsekvenser av vindkraftsparken för fastighetsvärden är svåra att bedöma och anknyter i betydande mån till hur fastighetsägare och -köpare förhåller sig till vindkraft i allmänhet. Det finns få uppföljande studier och värderingar av fastighetsvärden före och efter en vindkraftsetablering. I den undersökning som utförts i Sverige 2010 fann man en förminskning av fastighetens värde på 2-4 %. Man kunde dock inte finna ett starkt samband mellan nya vindkraftsetableringar och prisutvecklingen på närliggande fastigheter eller indikationer på att vindkraftsetableringarna genom direkt eller indirekt visuell påverkan orsakat prisfallet.

### 13.7 Lindring av konsekvenserna

De viktigaste av de negativa konsekvenserna som anläggningen av vindkraftsparken medför för människorna är de förändringar som sker i landskapet samt vindkraftverkens bullerkonsekvenser och konsekvenser av skuggbildning och blinkningar.

Vindkraftsparkens negativa konsekvenser för människorna kan mildras genom att man öppet informerar invånarna i närområdet och fritidshusens ägare om hur projektet framskrider och den fortsatta planeringen. Informationens betydelse framhävs i synnerhet under anläggningstiden, så att invånarna känner till både tidpunkterna för trafiken och störningarnas varaktighet under anläggningen.

De negativa konsekvenserna för människorna kan mildras genom att man i mån av möjlighet beaktar invånarnas, fritidsinvånarnas och markägarnas synpunkter på var vindkraftverken borde placeras och vilka områden som borde förbli obebyggda. Synpunkterna beaktas i den fortsatta planeringen och man eftersträvar ekonomiskt förnuftiga lösningar som är godtagbara med tanke på miljön och anpassade till det allmänna intresset.

Bullerkonsekvenserna under anläggningen av vindkraftsparken kan minskas genom noggrann planering av arbetet samt genom att använda maskiner och arbetsmetoder som ger upphov till litet buller. Överskottsmassor som uppstår under schaktningsarbetena kan vid behov användas som bullerskydd under arbetet. Sannolikheten för att de behövs är dock mycket liten.

Liksom buller är skuggning ett fenomen som kan upplevas störande trots att angivna riktvärden troligen underskrids. Ifall konsekvenserna av skuggbildning för bostäderna och fritidsbostäderna upplevs störande kan konsekvenserna lindras genom att köra ner enskilda kraftverk för den tid kraftverken kastar störande skuggor så att de indikativa riktvärdena för skuggbildning inte överskrids eller fenomenet inte upplevs som oskäligt störande.

### 13.8 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Konsekvenserna för människorna är flerdimensionella och det är i synnerhet svårt att bedöma upplevda konsekvenser, eftersom upplevelsen av konsekvenserna är subjektiv. Olika personer upplever konsekvenser på olika sätt, och projektområdets betydelse i livsmiljön ser också olika ut. På grund av

detta är en generaliserad bedömning av konsekvenserna alltid förknippad med osäkerhet.

Människor kan även ändra uppfattning till exempel efter att ha tagit del av resultaten av konsekvensbedömningarna eller på basis av nyheter eller händelser som är oberoende av projektet. Konsekvenserna för människor är således delvis förbundna med tidpunkten för bedömningen.

Tidpunkten för bedömningen påverkar också hur konsekvenserna upplevs. I planeringsskedet är de förändringar som vindkraftparken ger upphov till i livsmiljön fortfarande oklara, och det finns inte nödvändigtvis tidigare jämförande erfarenhet av vindkraftverk. Till exempel kan det ljud som vindkraftverken ger upphov till vara främmande och svårt att bedöma för många invånare.

Eftersom projektets konsekvenser för människorna och bedömningen av dessa i huvudsak bygger på projektets övriga konsekvenser och konsekvensbedömningar, påverkar även osäkerhetsfaktorerna i dessa bedömningen av konsekvenserna för människorna.

## MILJÖ



---

## 14 KONSEKVENSER FÖR JORDMÅN OCH BERGGRUND

### 14.1 Konsekvensmekanismer

Projektets konsekvenser för jordmånen och berggrunden uppstår under anläggningsskedet och gäller byggplatserna för de konstruktioner som krävs för vindkraftparken (vindkraftverk, servicevägar, elstation). På vindkraftparksområdet måste man bygga nya vägar och iståndsätta befintliga skogsbilvägar så att de lämpar sig för tunga och breda transporter. I samband med anläggningen av vägar avlägsnas växtlighet och lösa ytskikt från vägområdet, elstationer och byggnadsplatserna för fundamenten. Efter demonteringen lämnas vägar, uppställningsytor och fundament kvar på byggnadsområdena. Även om byggnadsområden på sikt kan återgå till skogbruksmark antas den förändring som sker vara permanent i detta bedömningsförfarande.

### 14.2 Utgångsdata

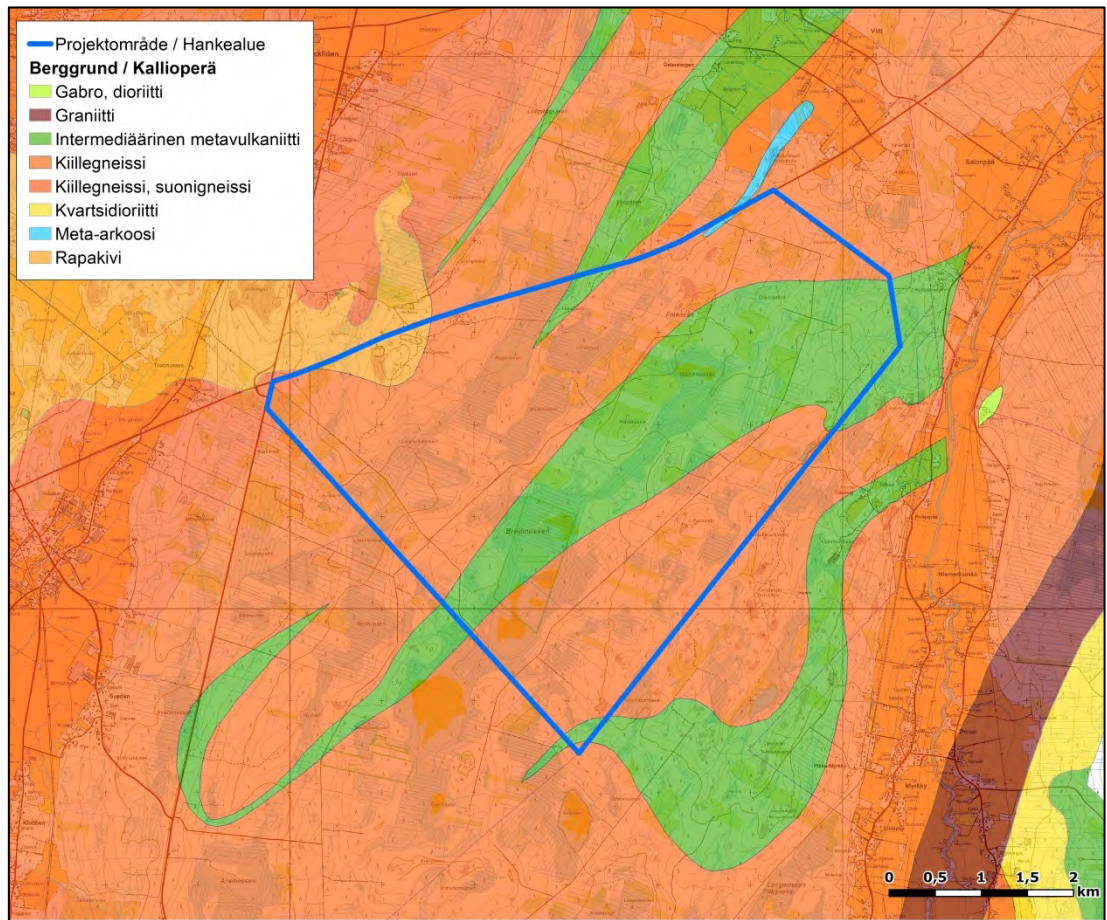
Konsekvenserna för jordmånen och berggrunden under anläggningen av vindkraftparken bedöms av en expert som bedömer konsekvenserna av markberedningsåtgärder utifrån en beskrivning av de vägar som behövs för projektet och av konstruktionernas fundament. Utredningen av konsekvenserna under driften omfattar eventuella risker för oljeläckage från servicemaskiner.

Projektområdets jordmån och berggrund utreddes utifrån Geologiska forskningscentralens geografiska informationsmaterial (GTK 2013a & GTK 2013b) och miljöförvaltningens OIVA-databas.

### 14.3 Nuläge

#### 14.3.1 Berggrund

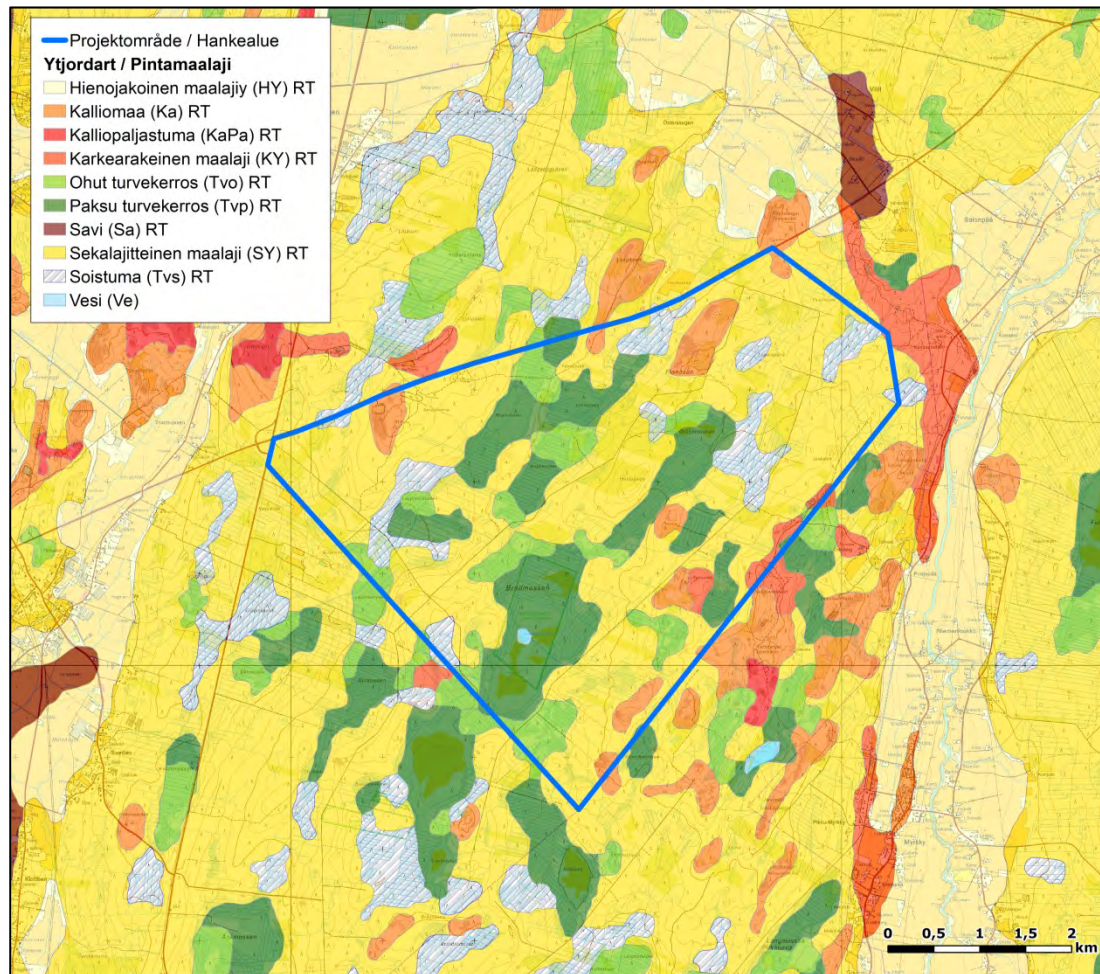
Vindkraftparksområdet hör till den svekofenniska skifferzonen i Österbotten, som uppstod för cirka 1 900 miljoner år sedan. Berggrunden på projektområdet består av glimmergnejs som är en metamorfos bergart (Figur 14-1). Genom områdets mellersta delar går en intermediär metavulkanitådra i sydvästlig-nordostlig riktning. I nordväst finns ett mindre område med rapakivi (GTK 2013a).



**Figur 14-1. Berggrunden i projektområdet och i näromgivningen (GTK 2013a). (Ljusgrön= gabbro och diorit, brun= granit, grön= intermediär metavulkanit, orange= glimmergnejs, gul= kvartsdiorit, turkos= meta-arkos, ljusorange= rapakivi.)**

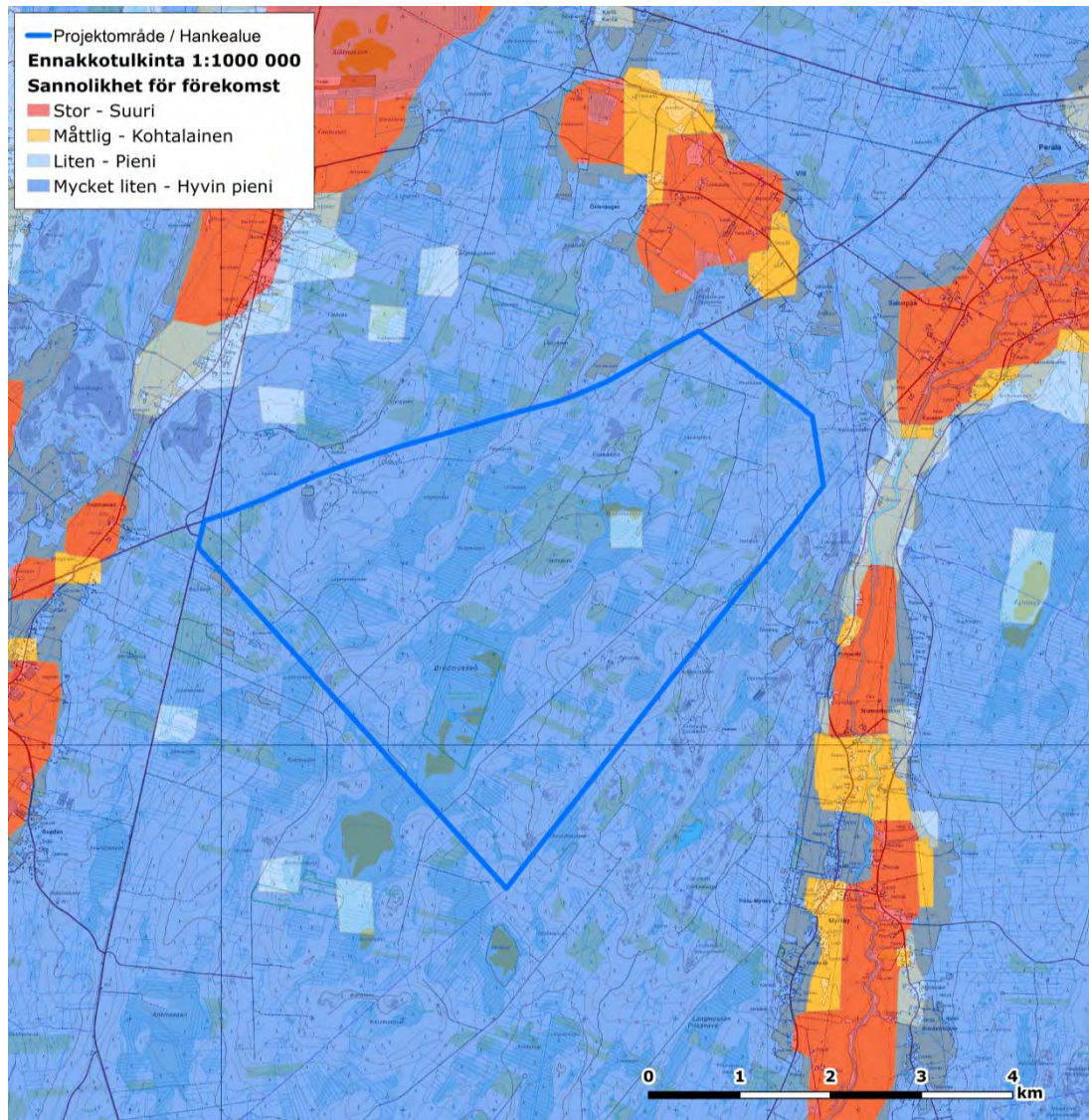
#### 14.3.2 Jordmån

Den vanligaste jordarten som täcker berggrunden i Österbotten är morän (Figur 14-2). På projektområdet är den vanligaste ytjordarten blandade fraktioner av sten. Projektområdet består främst av grovkorniga jordarter men även myrmarker och torv förekommer över stora områden. Torvmarkerna är till största delen utdikade.



**Figur 14-2. Jordmånen i projektområdet och näromgivningen (GTK 2013b). Byggtknisk klassificering: gul = blandade fraktioner av sten, huvudsakliga fraktionen har ej bestämts, röd = berghäll, bergområde eller grova ytmaterial, grön = tjockt eller tunt torvtäcke, streckad = yt-försumpningar**

Sura sulfatjordar förekommer längs med Finlands kust inåt mot landet längs med den linjen som i forna tider uppgjort kusten till Litorina havet. I Österbotten förekommer sura sulfatjordar i huvudsak på områden belägna under 60 m ö.h. Geologiska forskningscentralen (GTK) har inlett karteringen av sura sulfatjordar och gjort en preliminär tolkning av var det vid kusten kan finnas dessa jordar. På basen av GTK:s preliminära tolkingskarta är sannolikheten för att det skall förekomma sulfatjordar på projektområdet är mycket liten (Figur 14-3).



**Figur 14-3. Sannolikheten för förekomst av sulfidjordar (GTK 2014) på projektområdet och dess närhet.**

#### 14.3.3 Skyddade geologiska formationer

I området eller dess närhet finns inga skyddade geologiska formationer. Närmsta värdefulla morän, vind och strandformation eller skyddsvärda berg finns i Penikylä söder om Tjock å på cirka 10 kilometers avstånd från projektområdet.

#### 14.4 Metoder för bedömning

Utgående från att områdets berggrund och jordarter är vanligt förekommande i Österbotten samt att sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar är mycket liten på projektområdet görs inga geotekniska undersökningar inom ramen för MKB. Konsekvenserna för jordmånen och berggrunden under anläggningen av vindkraftparken bedöms konsekvenserna av markberedningsåtgärder utifrån nulägesbeskrivningen och vindkraftparkens tekniska plan.

Konsekvenserna för berggrund och jordmån har bedömts av planerare, geograf FM Kristina Salomaa från FCG Design och planering Ab.

## 14.5 Konsekvenser av vindkraftparken

### 14.5.1 Berggrund

Konsekvenserna för berggrunden kan uppstå under anläggningsskedet av vindkraftparken och är då direkta. På byggplatserna för kraftverken och servicevägarna finns det inte bergsytor i dagen, vilket betyder att man inte behöver utföra omfattande sprängningsarbeten. Valet av fundamenttyp görs i projektets fortsatta planeringsskeden efter att geologiska undersökningar har gjorts i fält. På basen av utgångsuppgifterna är den lämpligaste och kostnadseffektivaste metoden för fundamentbygge stålbetongfundament som vilar på marken, vilket inte orsakar konsekvenser för berggrunden. Ifall den valda typen av fundament skulle vara förankring i berg, skulle konsekvenserna enligt bedömning vara negativa till sin karaktär, men små och lokala. Konsekvenserna riktas i det fallet mot bergsarter som är vanligen förekommande och andelen av projektområdet som utsätts för konsekvenser är mycket liten. Ifall byggnadsarbeten riktas mot berggrunden, är konsekvenserna långvariga och irreversibla.

Under vindkraftparkens driftskede orsakas inga konsekvenser för berggrunden.

Efter att vindkraftparkens drift upphör är det sannolikt att fundamenten lämnas kvar och överhöljs. Det uppstår därmed inte konsekvenser för berggrunden utöver de som uppstått under anläggningsskedet.

### 14.5.2 Jordmån

Konsekvenserna för jordmånen uppstår under anläggningsskedet av vindkraftparken och är direkta, då ytskiktet avlägsnas på byggnadsplatserna för servicevägarna, uppställningsytorna, kraftverken samt elstationen. Eftersom sannolikheten för att det på projektområdet skulle förekomma sura sulfatjordar är mycket liten enligt GTK, bedöms projektet inte orsaka konsekvenser för jordmånen i form av försurning. Konsekvensens omfattning är lokal, eftersom markberedningsåtgärderna begränsas till projektområdet och specifikt till de områden som byggs.

Under vindkraftparkens driftskede orsakas inga konsekvenser för jordmånen. Under servicen av kraftverken hanteras maskinolja och andra kemikalier, men risken för oljeläckage är obetydlig.

Efter att vindkraftparkens drift upphör kan byggområdena i princip åter tas i skogsbruksanvändning. Konsekvenserna för jordmånen bedöms dock vara irreversibla och långvariga, eftersom servicevägarna och fundamenten sannolikt lämnas kvar och överhöljs.

Böle vindkraftparks konsekvenser för jordmånen bedöms vara negativa till sin karaktär, men eftersom jordmånen på projektområdet inte är känslig eller sällsynt, utan i Finland generellt förekommande, bedöms de negativa konsekvenserna vara små i båda alternativen.

### 14.5.3 Skyddade geologiska formationer

Den skyddsvärda geologiska formation som är belägen närmast projektområdet är belägen på ett avstånd av ca 10 kilometer. Vindkraftparken ger inte upphov till markberedningsåtgärder som kunde inverka på värdeobjektet på ett dylikt avstånd. Därmed bedöms det inte uppstå konsekvenser för objektet.

## 14.6 Lindring av konsekvenserna

Vindkraftparkens konsekvenser för jordmånen och berggrunden har minimerats genom att utnyttja områdets befintliga vägnät i mån av möjlighet. När kraftverksleverantören till projektet har valts är det dock skäl att optimera vindkraftparkens tekniska lösningar, t.ex. genom servicevägarnas och vindkraftverkens noggranna placeringar och avvägningar.

## 14.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Betydelsen och utsträckningen av de konsekvenser som vindkraftparken medför för jordmånen och berggrunden beror speciellt på det valda anläggningssättet, som väljs utifrån de geologiska undersökningarna. Jordmånen och berggrunden på vindkraftverkens anläggningsplatser har ännu inte utretts noggrant. Vindkraftsleverantören är inte bestämd, vilket betyder att konsekvenserna för byggandet av fundamenten inte kan detaljplaneras detta skede.

# 15 KONSEKVENSER FÖR YT- OCH GRUNDTVATTEN

## 15.1 Konsekvensmekanismer

I anslutning till byggandet av vindkraftverkens fundament, vägar och jordkablar kan indirekta olägenheter för ytvattnen förorsakas i närliggande områden. Avlägsnandet av yttjorden under byggarbetet ökar tillfälligt erosionen av den schaktade jorden, vilket kan öka avrinningen och sedimentbelastningen i vattendragen. Om byggnadsarbeten berör sulfatjordar kan även sura vattenmassor rinna ut i vattendragen.

Näringsbelastningen som förorsakas av kalhyggen kan i teorin ge upphov till eutrofiering av nedre delen av vattendrag och till följd av detta kan arter som föredrar eutrofiering öka i antal och tränga undan känsligare arter. I sjöar gynnar eutrofiering fiskar som äter plankton och missgynnar bottendjur som behöver näring. Fiskfaunan i floder och åar tål eutrofiering bättre än fiskfaunan i sjöar. Eventuell grävning i sura sulfatjordar (främst kraftverkens grunder) kan förorsaka försurning och då förhindrar lågt pH-värde fiskarna från att föröka sig.

Vindkraftfundamenten är cirka tre meter djupa och bör anläggas ovanför grundvattenytan. Om grundvattennivån ligger högre bör grundvattennivån sänkas kring fundamenten i anläggningsskedet. Detta kan förorsaka grumling av grundvattnet. Likaså kan grävarbeten som utförs i anslutning till anläggning av vindkraftverk, vägar och kablar på grundvattenområdet påverka grundvattnets kvalitet och mängd. Konsekvensens betydelse beror bland annat på hur nära markytan grundvattenytan ligger och på huruvida grundvattnet står under tryck eller inte samt riktningen för grundvattnets strömning.

Konsekvenserna för yt- och grundvatten kan även uppkomma till följd av oljeläckage från maskiner under anläggning, drift och demontering.

## 15.2 Utgångsdata

### 15.2.1 Ytvatten

Vindkraftparkens konsekvenser för ytvattnet har utvärderats utifrån kartmaterial och uppgifter som fås från miljöförvaltningens miljöinformationssystem (miljöförvaltningens karttjänst Hertta 2013).

I samband med naturutredningar har utretts mera noggrant ifall det på området finns småvatten som är värdefulla i naturvårdshänseende eller ur fiskeriekonomisk synpunkt eller småvatten som är skyddade med stöd av vattenlagen.

#### 15.2.2 Grundvatten

Vindkraftparkens grundvatten har beskrivits på basen av kartmaterial och uppgifter som har fått från miljöförvaltningens miljöinformationssystem Hertta (OIVA 2015). Klassificeringen och positionsdata för grundvattenområdena bygger också på data som har hämtats i miljö- och geodatasystemet OIVA. Som källa har dessutom använts skyddsplanen för grundvattenområden i Teuva (Viitaniemi, K. 2014).

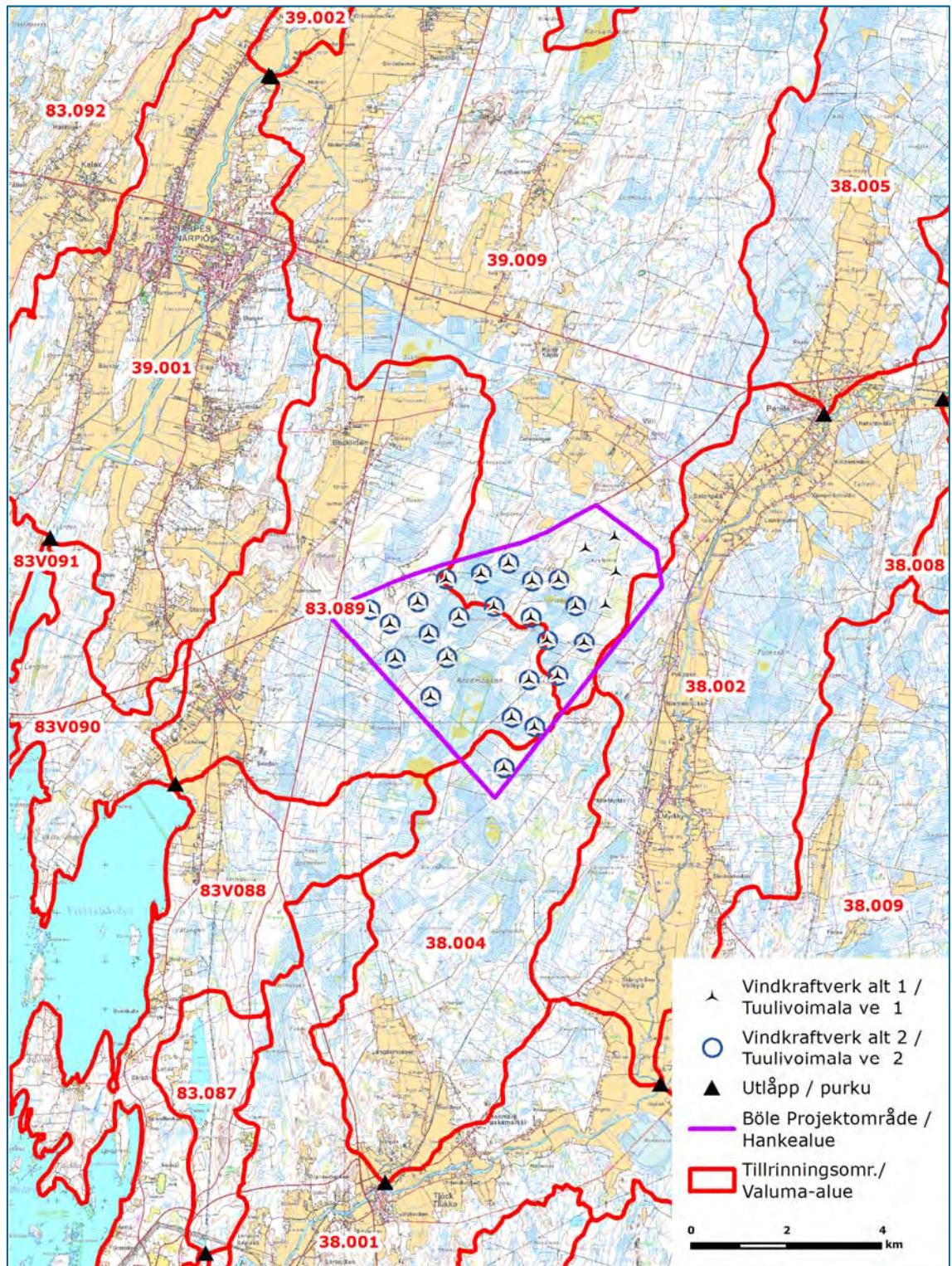
Kartläggningen av källor gjordes i samband med utredningen av befintliga uppgifter om grundvattnet och terrängbesök i samband med naturutredningar.

### 15.3 Nuläge

#### 15.3.1 Ytvatten

Böle projektområde ligger huvudsakligen på huvudavrinningsområdet för Bottenhavet kustområde (83) och Närpes å (39), noggrannare sagt på Västerbäckens avrinningsområde (83.089) och Molnåsbäckens avrinningsområde (39.009). Västerbäckens avrinningsområdes huvudsakliga vattenfåra är Lappnäs diket som har sin början i Lappnåsmossen på projektområdet. Molnåsbäcken mynnar ut i till Närpes ås nedre lopp och Närpes å mynnar ut i Knåpfjärden.

En mindre del av projektområdet (ett vindkraftverk) ligger på tillrinningsområdet för Teuvanajoki (38) på Molnås avrinningsområde (38.004). Molnå mynnar ut i Tjock ås nedre lopp. Tjock å mynnar ut i Norrifjärden i Kristinestad.



Figur 15-1. Tillrinningsområdena i närheten av projektet (OIVA 2013).

Tjock ås och Närpes ås hydrologiska nyckeltal på de ställen där delavrinningsområdena mynnar ut i frågavarande å, finns presenterade i nästa tabell (Tabell 15.1). I tabellen finns också de hydrologiska uppgifterna för Västerbäckens vattenområde.

**Tabell 15.1. Hydrologiska nyckeltal för Tjock ås nedre lopp, Närpes ås mellersta del och Västerbäckens avrinningsområde**

| Huvud-flodområde | Utlopp                                    | Areal           | Mq                  | MHq                 | MQ                | Andel sjöar | Topp-flöden MHQ     |
|------------------|-------------------------------------------|-----------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------|---------------------|
|                  |                                           | km <sup>2</sup> | l/s/km <sup>2</sup> | l/s/km <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> /s | %           | l/s/km <sup>2</sup> |
| 38               | Tjock ås nedre lopp, Tiukka               | 520,45          |                     |                     | 5,42              | 0           | 85                  |
| 39               | Närpes ås mellersta del, Allmäningsforsen | 934,35          |                     |                     | 8,81              | 0,42        | 68                  |
| 83               | Pjelaxfjärden                             | 46,98           |                     |                     | 0,5               | 0           | 95                  |

Enligt åtgärdsprogramsförslag för vattenvården i Isojoki-Tjock ås vattendragsområde (utkast 30.9.2014) är den ekologiska statusen för Tjock å "måttlig" (liksom vattenkvaliteten) och målet är att god status uppnås senast år 2021. De väsentliga frågorna handlar om diffus belastning, markbunden förorening och morfologiska förändringar. Fiskar och botten djur indikerar hög eller god status, men algpåväxten indikerar måttlig status.

Tjock å har en tämligen mångsidig fiskfauna. I ån förekommer bl.a. föroreningssensibla arter såsom stensimpa och havsöring. Å andra sidan utsätts ån för en kraftig belastning som sänker kiselalghälsan. Belastningen märks även i åns vattenkvalitet eftersom näringshalterna, särskilt för fosfor, är höga (Tabell 15.2). I nedre loppet finns även sura sulfatjordar men deras betydelse för åns ekologiska situation är liten. Den diffusa belastningen som uppstår i avrinningsområdet i Tjock ås nedre lopp är för fosfor del >40 kg/km<sup>2</sup>/a och för kväve del 600-800 kg/km<sup>2</sup>/a.

**Tabell 15.2. Tjock ås vattenkvalitet (OIVA 2015, punkt "Tiukka mts")**

| År       | Konduktivitet | pH  | Färg    | CODM <sub>n</sub> | Tot.N | Tot.P | Järn | Fast substans |
|----------|---------------|-----|---------|-------------------|-------|-------|------|---------------|
|          | mS/m          |     | mg Pt/l | mg/l              | µg/l  | µg/l  | µg/l | mg/l          |
| 2000     | 10            | 6,5 | 230     | 30                | 2050  | 161   | 2825 | -             |
| 2010     | 11            | 6,8 | 233     | 30                | 1488  | 118   | 2300 | 13            |
| 2012     | 8             | 5,8 | 258     | 41                | 1825  | 77    | 1850 | 18            |
| 2013     | 10            | 6,6 | 190     | 28                | 1660  | 101   | 2260 | 12            |
| 2014     | 10            | 6,5 | 274     | 31                | 1532  | 90    | 2180 | 19            |
| Medeltal | 10            | 6,4 | 236     | 32                | 1700  | 108   | 2277 | 15            |
| Min      | 4             | 5,5 | 150     | 17                | 860   | 55    | 1300 | 7             |
| Max      | 16            | 7,4 | 420     | 51                | 4000  | 340   | 5800 | 51            |

Enligt åtgärdsprogramsförslaget för vattenvården i Närpes ås vattendragsområde (utkast 17.12.2014) är fosfor- kväve- och fastsubstanshalterna höga. Den ekologiska statusen för Närpes ås nedre lopp är "otillfredsställande" (liksom vattenkvaliteten, Tabell 15.3) och målet är att god status uppnås senast år 2027. För Närpes ås nedre lopp är diffus belastning av fosfor mera än 40 kg/km<sup>2</sup>/a och belastning av kväve >800 kg/km<sup>2</sup>/a. Närsaltsbelastningen i Närpes å har sitt ursprung i huvudsak i åkerodlingen.

I området av Närpes å finns rikligt med sura sulfatmarker. Problemet med sura sulfatmarker är störst vid Närpes ås nedre lopp och vid Molnåsbäcken. Även

Närpes ås fiskar, bottendjur och kiselalger indikerar endast otillfredsställande eller högst måttlig status.

Den ekologiska statusen för Molnåsbäcken är "dålig" (liksom vattenkvaliteteten) och målet är att god status uppnås senast år 2027. Ån har inget eget fiskbestånd.

**Tabell 15.3. Närpes ås vattenkvalitet (OIVA 2015, punkt "Närpiönjoki mts. 6761")**

| År       | Konduktivitet | pH  | Färg    | CODMn | Tot.N | Tot.P | Järn | Fasta partiklar |
|----------|---------------|-----|---------|-------|-------|-------|------|-----------------|
|          | mS/m          |     | mg Pt/l | mg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l | mg/l            |
| 2010     | 14            | 5,9 | 198     | 27    | 2142  | 86    | 1617 | 15              |
| 2011     | 14            | 5,7 | 210     | 29    | 2175  | 90    | 1845 | 19              |
| 2012     | 13            | 5,7 | 213     | 31    | 2379  | 69    | 1664 | 13              |
| 2013     | 13            | 6,3 | 179     | 26    | 2108  | 117   | 2085 | 18              |
| 2014     | 16            | 6,3 | 195     | 27    | 2277  | 88    | 1677 | 14              |
| Medeltal | 14            | 5,9 | 200     | 28    | 2240  | 92    | 1800 | 17              |
| Min      | 4,9           | 4,8 | 120     | 18    | 1300  | 44    | 840  | 3               |
| Max      | 28            | 7,2 | 330     | 52    | 3600  | 270   | 3700 | 70              |

Västerbäcken behandlas inte alls i regionens åtgärdsprogram (åtgärdsprogram för kustvatten och de små vattendragen). Åns vattenkvalitet har undersökts endast år 2000 (Tabell 15.4). Enligt data är vattnet väldigt närings- och humusrikt. Konduktiviteten har också varit hög, antagligen till följd av diffus belastning från Pjelas by. Surhetsgraden har varit lägre än i Närpes å.

**Tabell 15.4. Västerbäckens vattenkvalitet (OIVA 2015, punkt "Vicklen")**

| Datum     | Konduktivitet | pH  | Färg    | CODMn | Tot.N | Tot.P | Järn | Fasta partiklar |
|-----------|---------------|-----|---------|-------|-------|-------|------|-----------------|
|           | mS/m          |     | mg Pt/l | mg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l | mg/l            |
| 18.4.2000 | 10            | 5,6 | 180     |       | 1600  | 86    |      | -               |
| 6.6.2000  | 18            | 6,5 | 180     | 29    | 2800  | 91    | 1300 | -               |
| 6.7.2000  | 22            | 7,1 | 260     | 36    | 5300  | 300   | 1300 | -               |
| 31.7.2000 | 19            | 6,7 |         |       | 2200  | 220   |      | -               |
| 13.8.2000 | 52            | 6,8 | 300     | 33    | 5000  | 220   | 2700 | -               |
| 21.8.2000 | 16            | 6,6 |         |       | 1900  | 190   |      | -               |
| 5.9.2000  | 28            | 6,8 | 180     | 33    | 5500  | 400   | 5100 | -               |
| Medeltal  | 24            | 6,6 | 220     | 33    | 3471  | 215   | 2600 | -               |
| Min       | 10            | 5,6 | 180     | 29    | 1600  | 86    | 1300 | -               |
| Max       | 52            | 7,1 | 300     | 36    | 5500  | 400   | 5100 | -               |

På projektområdets södra del finns ett småvatten, Bredmossträsket, vars storlek är under ett hektar. Vattendraget befinner sig på ett privat naturskyddsområde, Bredmossen (YSA200988). Bredmossträsket mynnar från norra delen via skogsdiken till Lappnåsbäcken.

### 15.3.2 Grundvatten

På projektområdets östra del finns två grundvattenområden (OIVA 2015) Kankaanmäki A (1054552A, I-klass) och Kankaanmäki B (1054552B, I-klass) (Tabell 15.5). Grundvattenområdena är klassade som viktiga för

vattenförsörjningen. Enligt kartgranskningen strömmar grundvattnet från projektområdets östra del i riktning mot grundvattenområden Kankaanmäki A och B.

**Tabell 15.5. Grundvattenområden på projektområdet.**

| Namn          | Nummer   | Klass | Storlek (ha) | Uppskaddad mängd grundvatten, m <sup>3</sup> /d |
|---------------|----------|-------|--------------|-------------------------------------------------|
| Kankaanmäki A | 1054552A | I     | 0,53         | 300                                             |
| Kankaanmäki B | 1054552B | I     | 0,91         | 900                                             |

Närpes och Östermark har utarbetat en skyddsplan för grundvattenområdena (Viitaniemi, K. 2014). Enligt skyddsplanen består grundvattenområdet av en ås med relativt tjocka bildningslager. Åsen är delvis moräntäckt. En bergströskel delar området i två delar. Området begränsas av myrar, åkrar och Teuva ådal. Grundvattenområdets totalareal är 4,14 km<sup>2</sup> och arealen till bildningsområdet 1,43 km<sup>2</sup>. Området bildar uppskattningsvis 1 200 m<sup>3</sup>/d grundvatten.

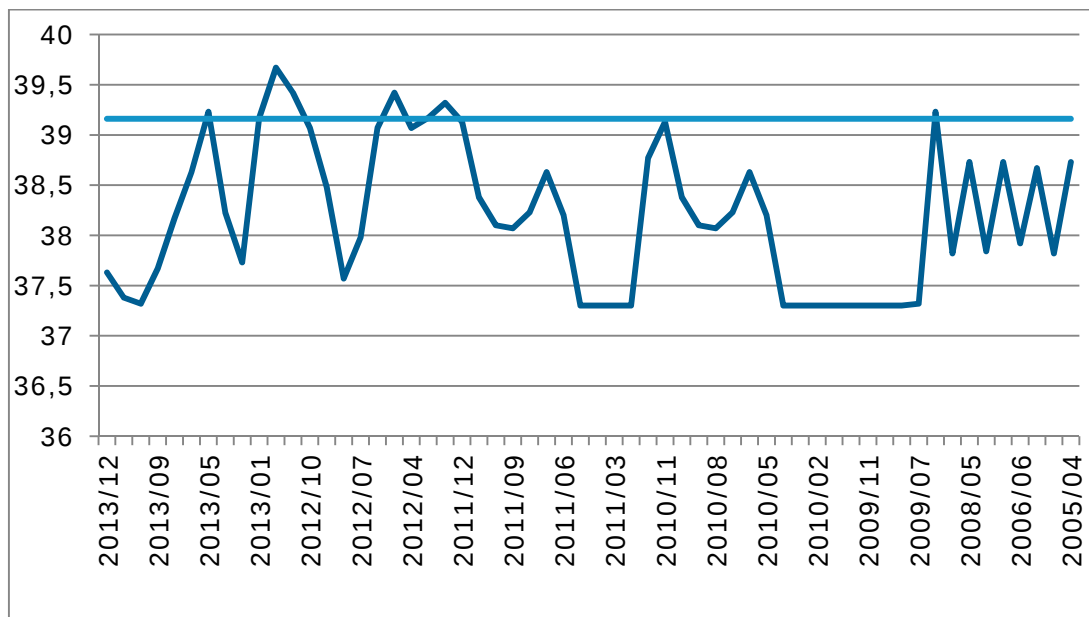
På området verkar Närpes Vatten Ab, Kankaanmäki och Perälä vattentäkter samt Salonpää vattendelägarlag. En fjärde vattentäckt, Viiti, är ej längre i bruk.

Kankaanmäki vattentäkt är uthyrd åt växthusodlare och vattnet används endast till bevattning. Vattenkvaliten här är svag, innehållande bakterier och humus. År 2012 var vattenuttaget 147 m<sup>3</sup>/d. Täkten har tillstånd till ett uttag om 300 m<sup>3</sup>/d enligt Västra Finlands vattendomstol från 1980.

Närpes Vatten Ab:s Perälä-täkt har tagits i bruk 1982. Täkten är försedd med manganavskiljning, men denna rening är inte i bruk. Det sker strandinfiltration från Teuva å vid täkten. Tidigare gjordes konstgjort grundvatten genom att pumpa upp vatten i en närbelägen marktäkt. Täkten har tillstånd till ett uttag om 900 m<sup>3</sup>/d enligt Västra Finlands vattendomstol från 1980. Vatten av god kvalitet fås dock enbart ca 300–400 m<sup>3</sup>/d. År 2012 togs 219 m<sup>3</sup>/d grundvatten. Vattnet används endast för bevattning och säljs till odlarna när Kankaanmäki täkten inte kan producera behövliga mängder.

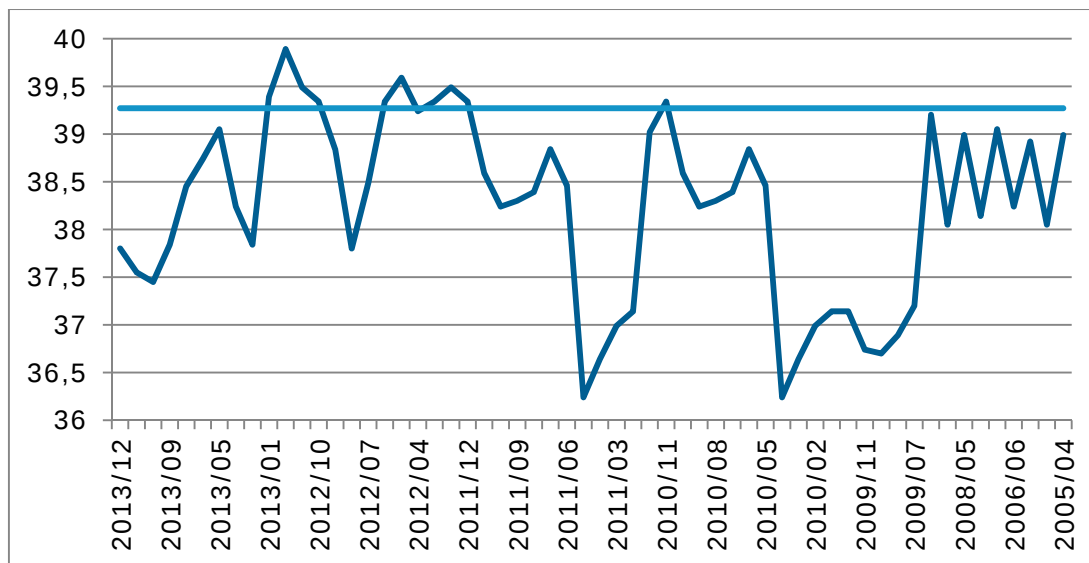
Salonpää vattendelägarlags täkt är en källbrunn. Brunnen används av ett fåtal hus. Uttaget är ca 3-4 m<sup>3</sup>/d.

Enligt skyddsplanen strömmar grundvattnet mot nordväst och sydöst från bergryggen i mitten. Vid Kankaanmäki A har grundvattennivån följts upp med tre grundvattenrör. Vid det nordligaste röret (provrör 2) har grundvattennivån 2005-2013 varit på nivån 38,2 m (N2000), när markytan ligger på 39,16 m (N2000). Grundvattennivån har tidvis gått över markytan och som lägst 1,9 m under markytan.

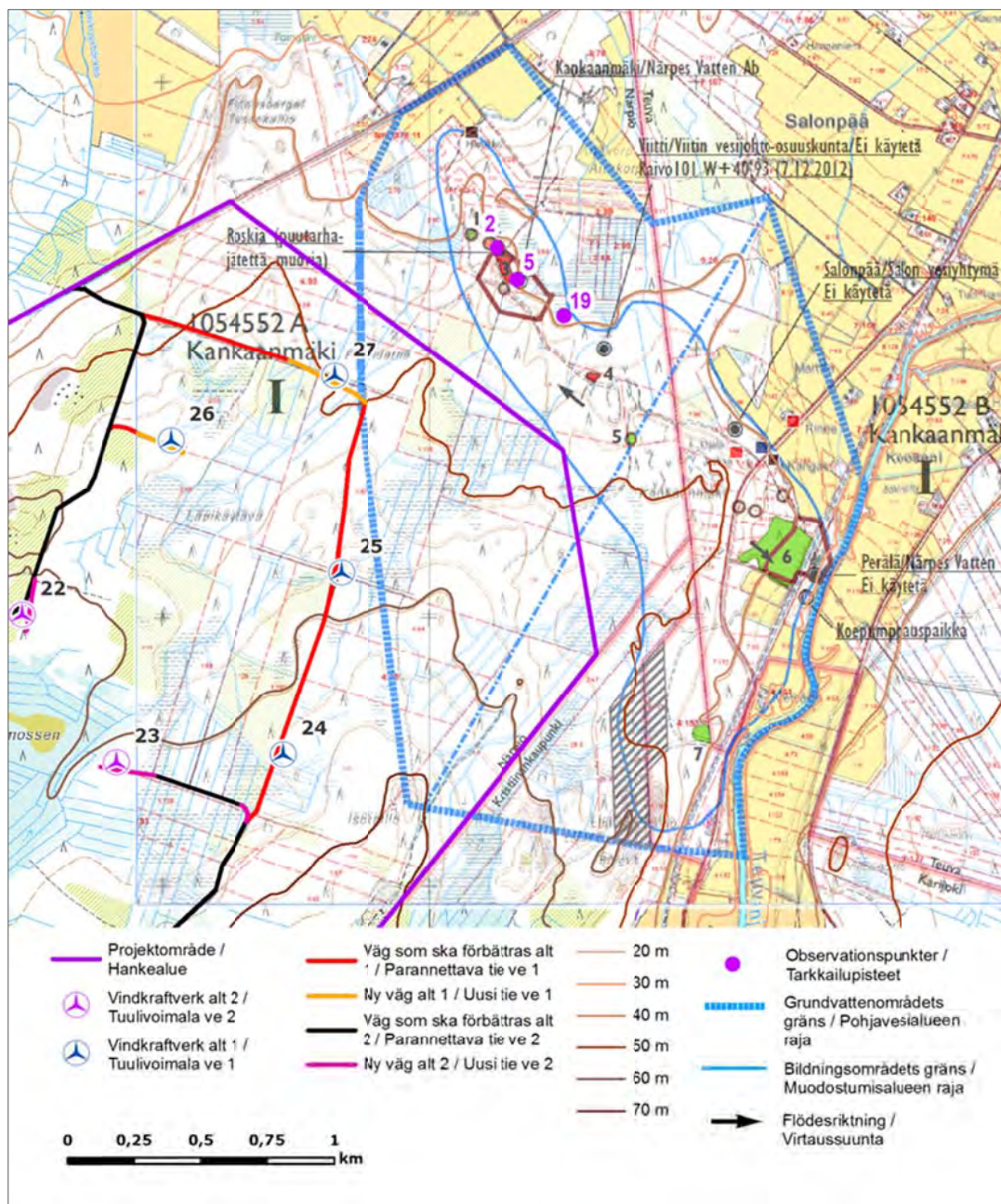


**Figur 15-2. Grundvattnets nivå vid Kankaanmäki (A) provrör 2 under åren 2005-2013. Linjen betecknar grundvattennivån och linjen markytans nivå.**

Vid det sydligaste röret (provrör 19) har i medeltal grundvattennivån under åren 2005-2013 varit 38,3 m (N2000) när markytan är på 39,27 m (N2000). Grundvattennivån har tidvis gått över markytan och som lägst 3 m under markytan.



**Figur 15-3. Grundvattnets nivå vid Kankaanmäki (A) provrör 19 under åren 2005-2013. Linjen betecknar grundvattennivån och linjen markytans nivå.**



**Figur 15-4. Grundvattenområden Kankaanmäki A och B i förhållande till projektområdet samt de planerade kraftverksplatserna och servicevägarna. Den hydrologiska informationen samt platser för provrör 2, 5 och 19 är också inritade på kartan. Kankaanmäki, Perälä och Salonpää vattentäkter är för närvarande i bruk (Viitaniemi, K. 2014).**

De grundvattenområdena som är belägna närmast men utanför projektområdet är Vitberget (1054504, klass I) och Isomäki (1028752, klass I). Vitberget ligger en kilometer norr om projektområdet, på bägge sidor av riksväg 8. Isomäki grundvattenområde är beläget på fem kilometers avstånd sydost om projektområdet.

Enligt lantmäteriverkets databas finns inga brunnar på projektområdet. Det finns två källor på området; en på grundvattenområdet Kankaanmäki och den andra i en skogsdunge cirka 800 meter öst-sydöst om Bredmossträsket.

## 15.4 Metoder för bedömning

### 15.4.1 Ytvatten

Projektets närsaltsbelastning (P-tot, N-tot) har beräknats enligt enhetsbelastningarna i KALLE-modellen (Finér et al. 2010), där tilläggsbelastningen relateras till nuvarande närsaltsbelastning utgående från att enhetsbelastningen på ytvattnen motsvarar enhetsbelastningen från kalhyggen (Tabell 15.6). Konsekvenserna för fiskbeståndet har bedömts på basen av beräknad saltbelastning. Vid bedömningen har också beaktats konsekvenserna för mängden ytvatten vid mellan- och toppflöden.

**Tabell 15.6. Belastning av kväve och fosfor som orsakas av kalhyggen (Finér L. etc, 2010)**

| År efter kalhyggnings | Momark          |                 |
|-----------------------|-----------------|-----------------|
|                       | P (kg / ha / a) | N (kg / ha / a) |
| 1                     | 0,056           | 0,95            |
| 2                     | 0,044           | 0,82            |
| 3                     | 0,037           | 0,82            |
| 4                     | 0,038           | 0,77            |
| 5                     | 0,024           | 0,62            |
| 6                     | 0,011           | 0,35            |
| 7                     | 0,013           | 0,33            |
| 8                     | 0,013           | 0,2             |
| 9                     | 0,009           | 0,16            |
| 10                    | 0,006           | 0,007           |
| <b>Totalt</b>         | <b>0,251</b>    | <b>5,027</b>    |

Konsekvenserna för ytvattnet har bedömts av projektingenjör, ing. Johanna Harju från FCG Design och planering Ab.

### 15.4.2 Grundvatten

Projektets konsekvenser för grundvatten och -områdena har bedömts som en expertbedömning på basen av utgångsdata nämnd ovan i avsnitt 15.2.2.

Eftersom det inte finns någon känd bosättning eller kända brunnar har ingen vidare utredning för konsekvenserna för brunnar gjorts. Konsekvenserna för källsprängens vattenföring har bedömts på basen av projektets tekniska plan och yt- samt grundvattnets förmodade strömriktningar på området.

Konsekvenserna för grundvattnet har bedömts av DI Heini Passoja och FM, geolog Esa Kallio från FCG Design och planering Ab.

## 15.5 Konsekvenser av vindkraftparken

### 15.5.1 Ytvatten

Vindkraftparkens konsekvenser för ytvattnet bedöms vara lindriga. Ytvattnet i vindkraftparken utsätts för konsekvenser endast under anläggningen av

kraftverken, vägarna och elstationen. Under byggåtgärderna avlägsnas ytjorden, vilket kan öka avrinningen och sedimentbelastningen i vattendragen och därför anses konsekvenserna vara direkta. Konsekvensen av den eventuellt ökade sedimentbelastningen är dock mycket kortvarig vid varje kraftverk och orsakar ingen permanent skada.

Under servicen av kraftverken hanteras maskinolja och andra kemikalier, men konsekvenserna för vattendragen av underhållet anses vara obetydliga och lokala.

### Konsekvenserna för vattenkvaliteten

Kraftverken, uppställningsytorna, elstationen och servicevägarna förändrar tidigare absorberande ytor till ogenomträngliga på projektområdet. I förhållande till avrinningsområdenas areal är dock förminskningen mycket marginell (Tabell 15.7).

**Tabell 15.7. Förminskningen av genomträngbara ytor i förhållande till avrinningsområdenas helhetsareal.**

| Avrinningsområde                                   | Avrinningsområdets nummer | Avrinningsområdets areal (ha) | Areal för uppställnings-ytor, servicevägar och intern elöverföring (ha) |        | Förminskning av genomträngbara ytor (%)<br>Alt 1 / Alt 2 |
|----------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------|
|                                                    |                           |                               | Alt. 1                                                                  | Alt. 2 |                                                          |
| Molnås                                             | 38.004                    | 3280                          | 1,9                                                                     | 1,9    | 0,06                                                     |
| Molnåbäcken                                        | 39.009                    | 10914                         | 23,6                                                                    | 17,7   | 0,22/0,16                                                |
| Västerbäcken                                       | 83.089                    | 4698                          | 23,7                                                                    | 23,7   | 0,5                                                      |
| Tjock ås nedre lopp (Molnås utlopp till Tjock å)   | 38.006                    | 52045                         | 1,9                                                                     | 1,9    | 0,004                                                    |
|                                                    | 38.005                    |                               |                                                                         |        |                                                          |
|                                                    | 38.004                    |                               |                                                                         |        |                                                          |
|                                                    | 38.003                    |                               |                                                                         |        |                                                          |
|                                                    | 38.002                    |                               |                                                                         |        |                                                          |
|                                                    | 38.001 (delvis)           |                               |                                                                         |        |                                                          |
| Närpes ås nedre lopp (Molnås utlopp till Närpes å) | 39.002 - 39.009           | 93435                         | 23,6                                                                    | 17,7   | 0,03/0,02                                                |

Saltbelastningen som orsakas av kalhyggen på projektområdet (Tabell 15.8 och Tabell 15.9) har räknats enligt enhetsbelastningarna i KALLE-modellen (Finér et al. 2010). Eftersom vindkraftverken ska placeras huvudsakligen på mineraljord, har enhetsbelastningssiffrorna för skogsföryngring i mineraljord (Tabell 15.6) använts. Enhetsbelastningssiffrorna för skogsföryngring i mineraljord ska användas på områdena där andelen av torvmarkerna är mindre än 30 %.

**Tabell 15.8. Fosforbelastning (kg per år) 1, 2, 5 och 10 år efter behandling (kalhuggning).**

| Avrinnings-<br>områdets<br>nr. | 1 år efter<br>behandling | 2 år efter<br>behandling | 5 år efter<br>behandling | 10 år efter<br>behandling |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <b>ALTERNATIV 1</b>            |                          |                          |                          |                           |
| 38.004                         | 0,1 kg/a                 | 0,08 kg/a                | 0,05 kg/a                | 0,01 kg/a                 |
| 39.009                         | 1,3 kg/a                 | 1,04 kg/a                | 0,6 kg/a                 | 0,2 kg/a                  |
| 83.089                         | 1,3 kg/a                 | 1,0 kg/a                 | 0,6 kg/a                 | 0,1 kg/a                  |
| <b>Totalt</b>                  | <b>2,8 kg / a</b>        | <b>2,2 kg / a</b>        | <b>1,2 kg / a</b>        | <b>0,3 kg / a</b>         |
| <b>ALTERNATIV 2</b>            |                          |                          |                          |                           |
| 38.004                         | 0,1 kg/a                 | 0,08 kg/a                | 0,05 kg/a                | 0,01 kg/a                 |
| 39.009                         | 1,0 kg/a                 | 0,8 kg/a                 | 0,4 kg/a                 | 0,1 kg/a                  |
| 83.089                         | 1,3 kg/a                 | 1,0 kg/a                 | 0,6 kg/a                 | 0,1 kg/a                  |
| <b>Totalt</b>                  | <b>2,4 kg / a</b>        | <b>1,9 kg / a</b>        | <b>1,0 kg / a</b>        | <b>0,3 kg / a</b>         |

**Tabell 15.9. Kvävebelastning (kg per år) 1, 2, 5 och 10 år efter behandling (kalhuggning).**

| Avrinnings-<br>områdets nr. | 1 år efter<br>behandling | 2 år efter<br>behandling | 5 år efter<br>behandling | 10 år efter<br>behandling |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <b>ALTERNATIV 1</b>         |                          |                          |                          |                           |
| 38.004                      | 1,8 kg/a                 | 1,6 kg/a                 | 1,2 kg/a                 | 0,01 kg/a                 |
| 39.009                      | 22 kg/a                  | 19 kg/a                  | 15 kg/a                  | 0,2 kg/a                  |
| 83.089                      | 23 kg/a                  | 19 kg/a                  | 15 kg/a                  | 0,2 kg/a                  |
| <b>Totalt</b>               | <b>47 kg/a</b>           | <b>40 kg/a</b>           | <b>31 kg/a</b>           | <b>0,3 kg/a</b>           |
| <b>ALTERNATIV 2</b>         |                          |                          |                          |                           |
| 38.004                      | 1,8 kg/a                 | 1,6 kg/a                 | 1,2 kg/a                 | 0,01 kg/a                 |
| 39.009                      | 17 kg/a                  | 14 kg/a                  | 11 kg/a                  | 0,1 kg/a                  |
| 83.089                      | 23 kg/a                  | 19 kg/a                  | 15 kg/a                  | 0,2 kg/a                  |
| <b>Totalt</b>               | <b>41 kg/a</b>           | <b>35 kg/a</b>           | <b>27 kg/a</b>           | <b>0,3 kg/a</b>           |

Konsekvenser som orsakas av byggandet av Böle vindkraftpark för vattenavrinningen till vattendragen har uppskattats i följande tabell (Tabell 15.10) enligt utspädningsfaktorn. Ökning av kväve- och fosforkoncentrationen orsakad av byggande av vindkraftparken har beräknats för Tjock å och Närpes ås nedre lopp och i Västerbäcken. Koncentrationsökningarna är teoretiska uppskattningar och de beräknas genom att flytta belastningen (Tabell 15.8 och Tabell 15.9)) direkt till beräkningspunkten utan att ta i beaktande förändringar som sker i vattendraget, t.ex. nedbrytning av näringsämnen och sedimentering. Konsekvenserna är beräknade för det större alternativet (alt 1).

**Tabell 15.10. Uppskattad ökning av koncentrationer för medelflödessituation till följd av huggande av skog i Tjock å, Närpes å och Västerbäcken.**

| Påverkan µg/l                        | 1 år efter behandling | 2 år efter behandling | 5 år efter behandling | 10 år efter behandling |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| <b>KVÄVE</b>                         |                       |                       |                       |                        |
| Tjock ås nedre lopp                  | 0,01                  | 0,01                  | 0,007                 | <0,0001                |
| Närpes ås nedre lopp                 | 0,08                  | 0,07                  | 0,05                  | 0,0006                 |
| Västerbäcken                         | 1,4                   | 1,2                   | 0,9                   | 0,01                   |
| <b>FOSFOR</b>                        |                       |                       |                       |                        |
| Tjock ås nedre lopp                  | 0,0006                | 0,0005                | 0,0003                | <0,0001                |
| Närpes ås nedre lopp                 | 0,005                 | 0,004                 | 0,002                 | 0,00067                |
| Västerbäckens utlopp i Pjelaxfjärden | 0,08                  | 0,07                  | 0,04                  | 0,01                   |

Utsläpp till följd av byggnadsåtgärder på Böle vindkraftsprojektområde höjer kvävekoncentrationen i nedre området av Närpes ås mellersta del (1 år efter åtgärderna) som mest med ca 0,08 µg/l och fosforkoncentrationen med ca 0,005 µg/l. Jämfört med den nuvarande vattenkvaliteten i Närpes ås mellersta del (Tabell 15.3) är koncentrationsförändringen för kvävet del ca 0,004 % och för fosfors del ca 0,005 %.

Utsläpp som förorsakas av byggnadsåtgärder på Böle vindkraftsprojektområde höjer näringshalterna mest i Tjock ås nedre del (1 år efter åtgärderna) till högst med ca 0,01 µg/l och fosforkoncentrationen med ca 0,006 µg/l. Jämfört med den nuvarande vattenkvaliteten i Tjock ås nedre del (Tabell 15.2) är förändringen i näringshalter endast ca 0,0006 %.

Utsläpp som förorsakas av byggnadsåtgärder på Böle vindkraftsprojektområde höjer kvävekoncentrationen i Västerbäckens nedre del (1 år efter åtgärderna) till högst med ca 1,4 µg/l och fosforkoncentrationen med ca 0,08 µg/l. Jämfört med den nuvarande vattenkvaliteten (Tabell 15.4) är förändringen i näringshalt det första året ca 0,04 % och fem år efter åtgärderna ca 0,02-0,03 %. Konsekvenserna för vattenkvaliteten i Västerbäcken är större än för Tjock å och Närpes å men fortfarande mycket små.

Så som tidigare konstaterats av beräknade värden är konsekvenserna av näringsutsläpp från Böle vindkraftsprojekt obetydliga för vattenkvaliteten i Tjock å och Närpes å och konsekvenserna för vattenkvaliteten i Västerbäcken är mycket små och projektet hotar inte uppnåendet av de mål som ställts upp i vattenskyddsprogrammet.

I närheten av Bredmossträsket, en damm i naturtillstånd som är skyddad enligt vattenlagen, ska inga vindkraftverk eller vägar byggas (Figur 15-5) utan de närmaste kraftverken och nya samt förbättrade vägar placeras på ca 500-700 meters avstånd från dammen. På basen av höjdkurvor och studier av grundkartan har Bredmossträskets avrinningsområde uppskattats till ca 3 km<sup>2</sup>. På detta område finns tre vindkraftverk, ca 2 km ny väg samt ca 5 km väg som ska förstärkas. Det finns inga uppgifter om dammens eventuella fiskfauna. Ökningen i den ogenomträngliga arealen på Bredmossträskets uppskattade

avrinningsområde är så liten (ca 2 %) att inga betydande konsekvenser för den totala mängden vatten som jordmånen absorberar (Tabell 15.11) eller ytvattnets kvalitet (Tabell 15.11 och Tabell 15.13) bedöms uppstå till följd av projektet.

**Tabell 15.11. Byggnationer som placeras på Bredmossträskets avrinningsområde i projektalternativ 1. Avrinningsområdenas storlek har uppskattats grovt på basen av studier av grundkartan och höjdkurvor.**

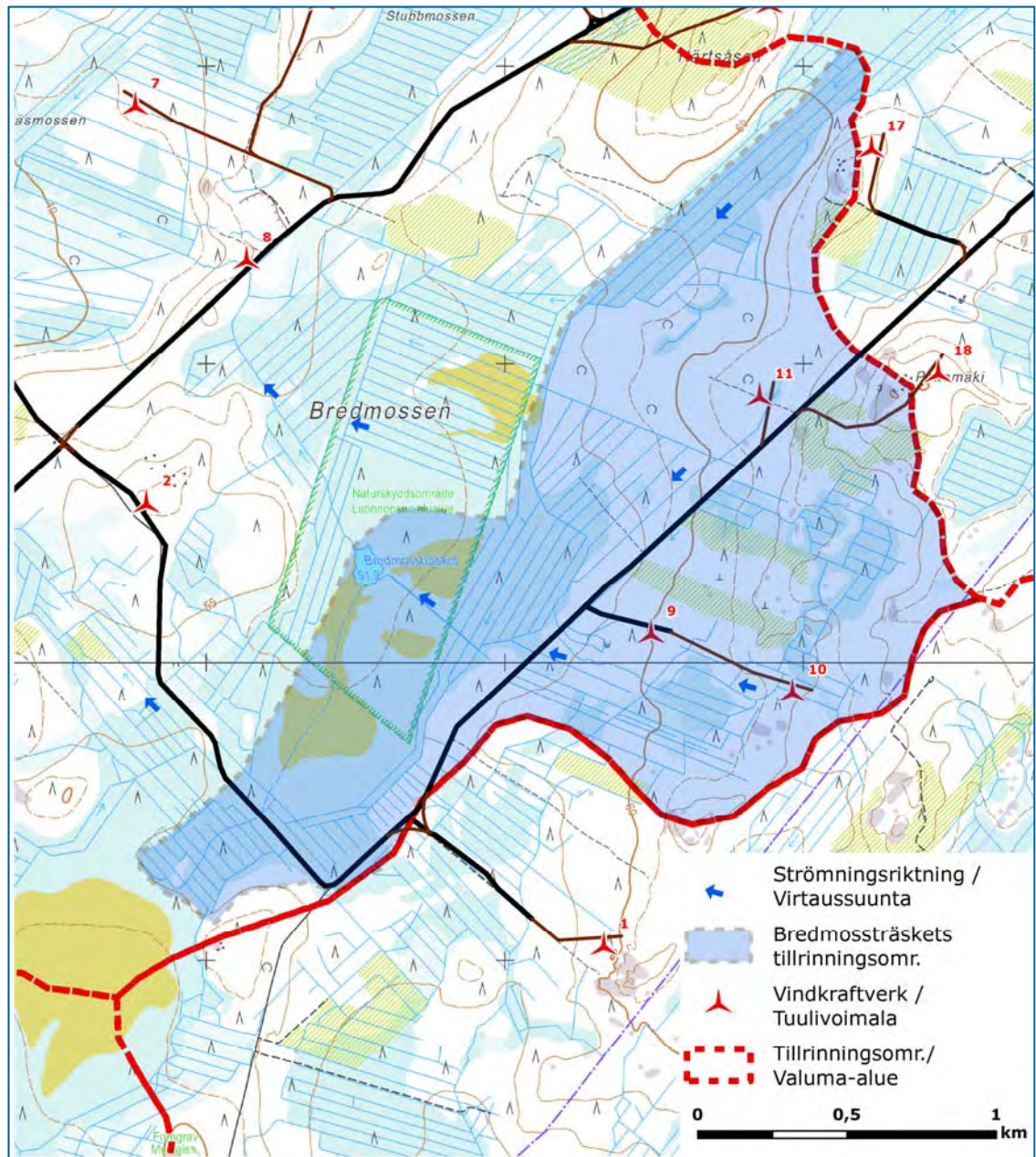
| Vattendrag      | Avrinningsområdets ungefärliga yta | Kraftverk (st) | Vägar (km) |     | Yta som byggs |                        |
|-----------------|------------------------------------|----------------|------------|-----|---------------|------------------------|
|                 | ha                                 |                | Förstärks  | Nya | ha            | % av avrinningsområdet |
| Bredmossträsket | ~3,2 km <sup>2</sup>               | 3              | 3,5        | 1,8 | 6             | 2                      |

**Tabell 15.12. Fosfor- och kväve belastning (kg per år) till Bredmossträsket 1, 2, 5 och 10 år efter behandling (kalhuggning).**

| kg / a | 1 år efter behandling | 2 år efter behandling | 5 år efter behandling | 10 år efter behandling |
|--------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Kväve  | 5,7                   | 4,9                   | 3,7                   | 0,04                   |
| Fosfor | 0,4                   | 0,3                   | 0,1                   | 0,04                   |

**Tabell 15.13. Uppskattad ökning av koncentrationer för medelflödessituation till följd av huggande av skog för Bredmossträsket (medelflöde 0,032 m<sup>3</sup>/s). Medelflöde**

| Påverkan µg / l | 1 år efter behandling | 2 år efter behandling | 5 år efter behandling | 10 år efter behandling |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Kväve           | 5,6                   | 4,9                   | 3,7                   | 0,04                   |
| Fosfor          | 0,4                   | 0,3                   | 0,1                   | 0,04                   |



**Figur 15-5. Bredmossträskets uppskattade avrinningsområde och strömningsriktningar.**

### Konsekvenser för avrinningen

Ytan som är ogenomtränglig för vatten eller där vatten tränger igenom dåligt växer till följd av byggandet i jämförelse med nuläget. Om man bedömer att väg- och samlingsområdenas avrinning är lika stor som nederbörden (transpirationen och jordmånens absorption  $\sim 0$ ) är inverkan på medelflödet enligt följande tabell (Tabell 15.14).

**Tabell 15.14. Medelflöden i dagsläget samt efter byggandet av vindkraftparken. Som nederbörd har använts 625 mm/a (enligt Meteorologiska institutet), då den genomsnittliga avrinningen som bildas på områden som bebyggs är 20 l/s/km<sup>2</sup>.**

| Vattendrag                                | Medelflöden (MQ)         | Medelflöden efter byggandet | Ökning (%) |
|-------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------|
| Tjock ås nedre del, Tjock                 | 5,420 m <sup>3</sup> /s  | 5,4202 m <sup>3</sup> /s    | 0,003 %    |
| Närpes ås mellersta del, Allmäningsforsen | 8,810 m <sup>3</sup> /s  | 8,812 m <sup>3</sup> /s     | 0,02 %     |
| Västerbäckens utmyning i Pjelaxfjärden    | 0,5 m <sup>3</sup> /s    | 0,502 m <sup>3</sup> /s     | 0,4 %      |
| Bredmossträsket                           | 0,0320 m <sup>3</sup> /s | 0,03215 m <sup>3</sup> /s   | 1,6 %      |

Genom att skuggningen från trädbeståndet försvinner ökar solstrålningen som når jordens yta och exponerar ytan för vind. Dessa faktorer påskyndar snöns smältning på våren. Enligt Meteorologiska Institutet försvinner snötäcket från öppna områden 2-3 veckor efter att den termiska våren har börjat och i skogar i genomsnitt två veckor senare. Kalhuggning har i följande tabell (Tabell 15.15) bedömts fördubbla vårens medelhögvattenföring på byggnadsområden. Projektets konsekvenser för avrinningen bedöms vara lindriga.

**Tabell 15.15. Medelhögvattenföringen enligt Kaitere 1949 (Mustonen S. 1963) i nuläget och efter byggandet.**

| Vattendrag                                | Toppflöden MHQ i dagsläget | Toppflöde efter byggandet  | Ökning (%) |
|-------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------|
| Tjock ås nedre del, Tjock                 | 85 l/s/km <sup>2</sup>     | 85,003 l/s/km <sup>2</sup> | 0,004      |
| Närpes ås mellersta del, Allmäningsforsen | 68 l/s/km <sup>2</sup>     | 68,02 l/s/km <sup>2</sup>  | 0,03       |
| Västerbäckens utmyning i Pjelaxfjärden    | 95 l/s/km <sup>2</sup>     | 95,5 l/s/km <sup>2</sup>   | 0,5        |

### Konsekvenser för fiskfauna och fiske

Eftersom den relativt lilla arealen som bebyggs i projektet inte har konsekvenser för vattenkvaliteten i vattendragen nedanför projektet uppstår inte heller några konsekvenser för fiskfaunan. Förekomsten av sulfatjordar i projektområdet är enligt GTK:s förhandstolkningsskarta mycket osannolik och därmed är risken för försurning av mark och ytvatten vid byggskedet ytterst liten.

Det kan inte uteslutas att den för förändringar i vattenkvaliteten känsliga öringen finns i Bredmossträsket eller Lappnäsbacken men öringen finns åtminstone inte nämnd i Jord- och skogsbruksministeriets publikation "Purotaimenen levinneisyys ja siihen vaikuttavia tekijöitä Vaasan läänin alueella" (Lehtovuori H. 1997). Även de koncentrationstillägg som projektet orsakar för Bredmossträsket är mycket små (max 0,4 µgP/l och 5,6 µgN/l) och kortvariga vilket gör att inverkan på dammen i form av konsekvenser för fiskarter som är känsliga för eutrofiering blir små.

På området finns inga andra småvatten skyddade enligt vattenlagen förutom Bredmossträsket (bäckar, strömmar, små dammar eller källor i naturtillstånd eller liknande) vars vattenkvalitet och därmed även fiskfauna kunde påverkas av projektet.

#### 15.5.2 Grundvatten

På projektområdets östra del finns två grundvattenområden, Kankaanmäki A och B, som är klassade som viktiga för vattenförsörjningen. På området Kankaanmäki A finns Närpes Vatten Ab:s Kankaanmäki täkt och på området Kankaanmäki B Perälä och Salonpää täkter i bruk. I alternativ 1 är de närmaste kraftverksplatserna belägna bara på cirka 100 och 150 meters avstånd från grundvattenområdets (Kankaanmäki A) gräns. I alternativ 2 är avståndet från den närmaste kraftverksplatsen till grundvattenområden cirka 1100 m. Inga bygg- och servicevägar har planerats inom grundvattenområden.

I alternativ 1 tangerar den närmaste planerade bygg- och servicevägen grundvattenområdets (Kankaanmäki A) gräns. Den planerade vägen består dels av en helt ny vägsträckning och dels av en befintlig vägsträckning som skall förbättras. I alternativ 2 är avståndet från de planerade bygg- och servicevägarna till grundvattenområden minst cirka 600 meter (Figur 15-4).

På grund av avståndet mellan byggplatserna och grundvattenområdet, och speciellt grundvattnets egentliga bildningsområde, bedöms grävarbeten i anslutning till anläggningen av vindkraftverken inte medföra konsekvenser för grundvattnets kvalitet eller mängd i något av alternativen. Vid realiseringskedet bör man bereda sig för att vid behov sänka grundvattennivån kring fundamenten för arbetstiden. Behovet för sänkningen kommer att utredas noggrannare i projektets senare skede.

Vid en olycka under byggandet och nedmonteringen av vindkraftparken kan grundvattnet förorenas på grund av olje- eller bränsleläckage från transportfordon och arbetsmaskiner. Den största risken bildas av bränsletransporter för grävmaskiner. Ett fordon kan transportera 600 liter bränsle. Vid transporter och byggarbeten används dock ändamålsenliga och servade fordon och inga servicearbeten eller bränslepåfyllningar görs på vindkraftparksområdet.

I vindkraftparkens komponenter används inte sådant skadligt material som skulle kunna lösas upp i jorden och på så sätt ha konsekvenser för grundvattens kvalitet. Vindkraftfundamenten består av betong som tillverkas av cement, grus, vatten och möjliga tillsatsämnen. Cementen tillverkas av naturligt material (kalksten, kvarts och lera). Som en komponent i cementen kan i tillägg masungsslagg och flygaska användas. Cementen som brukas i tillverkning av betong ska uppfylla krav i cementstandarden SFS-EN 197-1 och vara CE-märkt. Tillsatsämnen används för att förbättra och/eller ändra betongens egenskaper. En vanlig mängd tillsatsämnen är 1-15 kg/m<sup>3</sup> betong.

Betong är allmänt i bruk vid vattenverk, t.ex. i vattentäcksbrunnar, vattenverksbyggnader och lågvattenreservoarer. I kontakt med rent vatten är t.ex. vattenledningar kantade med cementmurbruk. I dessa bruksföremål har inga olägenheter för vattenkvaliteten konstaterats. I vattenledningar kantade med cementmurbruk kan vattnets pH i början stiga, men påverkningen minskar småningom.

Betongfundamentens konsekvenser för grundvatten begränsar sig till pH-påverkan. Regnvatten upplöser kalk från betong vilket leder till att regnvattnets

pH stiger. Likväl påverkar regnvattnet inte grundvattnets pH, eftersom grundvattnets buffertförmåga är betydligt större än regnvattnets. Motsvarande är påverkan till vattens hårdhet och alkalinitet obetydlig. Ifall fundamenten ligger under grundvattennivån, löses mer kalk från betongen desto mer koldioxid grundvatten innehåller. Med tiden minskar påverkan och tar praktiskt taget slut. Hur kalken löses av betongen beror på betongens kvalitet. Likväl blir påverkan till och med i det värsta fallet lindrig. Vare sig fundamenten byggs ovanpå eller under grundvattennivån har ingen betydande inverkan på konsekvenserna.

Risken för oljeläckage eller andra kemikalier från kraftverken under servicen till grundvattenområdet bedöms inte orsaka konsekvenser, eftersom de mängder som hanteras är små och åtgärderna inriktas inte på grundvattenområdet.

Byggandet av vindkraftparken bedöms inte medföra några betydande konsekvenser för vattenkvaliteten, mängden grundvatten som bildas eller strömningsriktningarna i Kankaanmäki A och B grundvattenområden i något av vindkraftparkalternativen.

På grund av längre avstånd bedöms vindkraftparken inte medföra några konsekvenser för andra grundvattenområden.

Den ända källan på projektområdet, belägen cirka 800 meter öst-sydöst om Bredmosträsket, har under terrängundersökningen konstaterats ha förlorat sitt naturtillstånd. Källans närområde har grävts och dikats kraftigt och konstruktioner förknippade med vattentag har monterats in i källan. Den näst närmaste källan på grundvattenområdet Kankaanmäki A har använts som vattentäkt av Viiti vattenandelslag. Eftersom ingen av källorna numera är i naturtillstånd, bedöms projektet inte ha betydande konsekvenser för källsprången. Därmed anses inga skyddszoner kring källorna vara behövliga.

### 15.6 Lindring av konsekvenserna

Vindkraftparkens konsekvenser för yt- och grundvatten kan i byggnadsskedet lindras genom att optimera vindkraftparkens tekniska lösningar, till exempel genom servicevägarnas och vindkraftverkens noggranna placeringar samt med val av deras optimala anläggningssätt.

Konsekvenserna för ytvatten kan i anläggningskedet minimeras genom att söndra jordytan i minsta mån, speciellt i närheten av vattendrag. Vid den fortsatta planeringen kommer man att beakta avrinningsriktningarna vid Bredmossen och vid behov bygga vägtrummor under servicevägarna. Genom att bygga vägtrummor under vägarna kan man förhindra att byggnationen förändrar avrinningsriktningarna intill de skyddsvärda objekten.

Konsekvenserna för fiskfaunan och övrig vattenfauna kan reduceras genom att man schemalägger åtgärder som eventuellt påverkar ytvattnet i samband med byggandet av servicevägar (bl.a. anläggning av trummor för skogbruk), så att de infaller utanför skyddsvärda arters (t.ex. havsörings) lekperioder (september–november) och genom att använda metoder som gör att så lite fasta partiklar som möjligt rinner ner i vattendragen.

Om vägar breddas och bärigheten utökas på grundvattenområden beaktas att materialets miljömässiga funktionsduglighet har testats och att nya diken inte grävs eller befintliga diken fördjupas om det inte genom undersökningar har påvisats att undergrunden är tät.

För att få noggrannare information om grundvattennivån föreslås att observationsrör monteras före vindkraftparkens anläggningsskede i närheten av de kraftverken som har planerats närmast grundvattenområden; en i närheten av kraftverk nr 25 och en i närheten av kraftverk nr 27. Placeringen av rören preciseras i terrängen. Grundvattennivån ska mätas i observationsrören före och under anläggningsskedet. Behovet för sänkningen av grundvattennivån kring fundamenten för arbetstiden kan bedömas på basen av mätningresultaten. I tillägg möjliggör rören uppföljningen av grundvattennivån och grundvattnets kvalitet under och efter vindkraftparkens driftstid.

Inom grundvattenområden har vissa krav ställts till betong som brukas i vindkraftverkens fundament. Betongen får inte tillverkas av cement som innehåller flygaska. Masugnsslagg av liten tungmetalthalt kan användas som en komponent i cementen. Betongen får inte innehålla föreningar som visats vara giftiga. Mineraloljebaserade formoljor tillåtes ej.

Risken för förorening av yt- och grundvattnet förorsakad av kemikalieläckage från vindkraftverkens maskinhus kan hanteras med hjälp av regelbunden service och en beredskapsplan samt andra anordningar, metoder och rutiner.

## 15.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

### 15.7.1 Ytvatten

Projektets konsekvenser för ytvattnet består närmast av partikel- och näringsämnesbelastning som på vattendragen. Avrinningens mängd påverkar väsentligt belastningens storlek. Väderleksförhållandena under anläggningstiden kan inte förutses, vilket försvårar bedömningen av belastningens storlek.

Arealen till Bredmossträskets avrinningsområde har bedöms på basen av kartgranskning, vilket medför osäkerhet i bedömningen av konsekvenser som riktas mot dammen. Det är möjligt att dammens avrinningsområde i verkligheten är mindre än vad som antagits i konsekvensbedömningen, men i detta fall är även arealen till byggda ytor mindre.

Antaganden förknippade med KALLE-beräkningsmodellen medför osäkerhet i beräkningar av näringssaltbelastningen från kallhyggen. Beräkningsmetoden producerar belastningsuppskattningar för tre olika regionala nivåer, för vattendragsgrupper, vattenvårdsområden och hela Finland. Även uppskattningar för mindre områden kan fås ut, men ju mindre områden man betraktar desto sämre representativa är de riksomfattande belastningsvärdena (Tabell 15.6). På grund av litet forskningsdata har den av regionala olikheter förorsakade variationen inte beaktats i beräkningsmetoden. I framtiden kommer klimatförändringen att öka avrinningen i vintertid, vilket medför osäkerhet både till bakgrundbelastningens nivå och till bedömningen av extra belastning som härrör till skogsbruksåtgärderna.

Utifrån befintliga uppgifter är det inte möjligt att mer exakt bedöma de eventuella konsekvenserna i form av försurning av jordmånen eller ytvattnet som beror på sulfatjordar, eftersom förekomsten av sulfatjordar inte har kartlagts på projektområdet eller på områdena där bygg- och servicevägarna samt elöverföringslinjen ska placeras.

### 15.7.2 Grundvatten

Enstaka brunnar, grundvattennivån och grundvattens strömningsriktningar i projektområdet och dess näromgivning har inte karterats.

## 16 KONSEKVENSER FÖR LUFTKVALITETEN OCH KLIMATET

### 16.1 Konsekvensmekanismer

Under anläggningen av vindkraftparken och under underhållsarbetena ger fordonen och arbetsmaskinerna upphov till utsläpp i luften. När det är torrt sprids små mängder damm i luften från vindkraftparkens byggnads- och servicevägar i anslutning till dessa arbeten.

Projektets mer betydande konsekvenser för klimatet gäller energiproduktionssättet, som är så gott som utsläppsfritt. Energi som har producerats med vindkraft minskar utsläpp av koldioxid och svaveloxid, som skulle uppstå om motsvarande energimängd producerades med ett fossilt bränsle. Å andra sidan måste man ta i beaktande att vindkraftsproduktionen är beroende av vinden och därigenom ojämn. För att jämna ut den ojämna energiproduktionen behövs så kallad reglerkraft, som måste produceras med en annan energiform. Formen för produktionen av reglerkraft bestäms enligt den aktuella rådande situationen på elmarknaden.

### 16.2 Utgångsdata

Konsekvenserna av en ökning av vindkraften för minskningen av utsläpp i elsystemet beror på vilken produktion vindkraften ersätter. I de samnordiska forskningsprojekten har man utifrån simuleringarna av elsystemet konstaterat att vindkraften i det nordiska produktionssystemet och enligt prissättningsmekanismerna på NordEls elmarknad i första hand ersätter kolkondensat och i andra hand elproduktion som grundar sig på naturgas. Enligt dessa grunder har man för koldioxid beräknat en utsläppskoefficient på 680 ton/GWh (Holtinen 2004). Samma beräkningssätt tillämpas också av IEA och Europeiska kommissionen vid uppskattningen av hur stor CO<sub>2</sub>-minskning som kan uppnås med hjälp av vindkraft.

Vid bedömningen används också andra utsläpp som uppstår vid förbränning av fossila bränslen, såsom kväveoxid (NO<sub>x</sub>), svaveldioxid (SO<sub>2</sub>) och partiklar.

**Tabell 16.1. Utsläppskoefficienter som har använts vid beräkningen av utsläppsminskningarna.**

| Utsläppskomponent               | Utsläppskoefficienter kg / MWh el |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| Koldioxid (CO <sub>2</sub> )    | 680                               |
| Kväveoxider (NO <sub>x</sub> )  | 0,70                              |
| Svaveldioxid (SO <sub>2</sub> ) | 1,06                              |
| Partiklar                       | 0,04                              |

### 16.3 Nuläge

#### 16.3.1 Klimatförändring

Klimatförändringar är långsiktiga förändringar i det globala eller lokala klimatet till följd av bland annat olika faktorer som riktar sig mot jordklotet (till exempel förändringar i solstrålningen eller jordens rörelsebana etc.). Med klimatförändring avses numera i regel den snabba globala uppvärmningen, som

beror på mänsklig verksamhet och orsakas av de ökande halterna av växthusgaser i atmosfären. Exempel på växthusgaser är koldioxid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), dikväveoxid (N<sub>2</sub>O) och fluorkolväten (HFC), perfluorkolväten (PFC) och svavelhexafluorid (SF<sub>6</sub>). Växthusgaserna orsakar en uppvärmning av klimatet genom att de har negativ inverkan på möjligheterna för solens värmestrålning att lämna atmosfären och återvända till rymden.

Man försöker stävja den klimatförändring som beror på mänsklig verksamhet genom olika utsläppsbegränsningar samt klimat- och energipolitiska program. Till exempel är målet för Finlands nationella energi- och klimatstrategi att ytterligare öka användningen av förnybara energikällor och dessa energikällors andel av energiförbrukningen. Vid sidan av energibesparing är detta ett av de viktigaste medlen för att uppnå de finländska klimatmålen. Användningen av förnybara energikällor ökar inte koldioxidutsläppen.

Energiproduktionen ger i Finland upphov till cirka 65 procent av alla utsläpp av växthusgaser och cirka 80 procent av koldioxidutsläppen. Koldioxid har störst betydelse av de växthusgaser som produceras av människan. Dess andel av klimatförändringen har uppskattats uppgå till cirka 60 procent. Förändringar i energiproduktionen intar således en nyckelposition när man söker efter metoder för att minska utsläppen. Utsläppen från energiproduktionen kan minskas genom att man minskar energiförbrukningen och ökar de utsläppsfria energikällornas andel av produktionen eller andelen energikällor som endast ger upphov till små utsläpp.

#### 16.3.2 Det lokala klimatet

Projektområdet är beläget i den sydboreala klimatzonen vid Österbottens kust, där havet inverkar stort på områdets klimat. Årets medeltemperatur är cirka 3–4 °C och den typiska regnmängden är 500–550 millimeter. (Meteorologiska institutet 2013)

Vindförhållandena på projektområdet beskrivs i kapitel 4.1.

På projektområdet finns ingen verksamhet som medför betydande CO<sub>2</sub>-utsläpp.

#### 16.4 Metoder för bedömning

Vid bedömningen av vilka konsekvenser de olika alternativen för anläggningen av vindkraftparken medför för luftkvaliteten och klimatet har man beräknat hur mycket utsläpp produktionen av motsvarande mängd el med någon annan produktionsform skulle ge upphov till. Klimatkonsekvenserna anges som årliga koldioxidutsläpp som blir oförverkligade då vindkraftparksprojektet genomförs.

Projektets konsekvenser för luftkvaliteten och klimatet har bedömts av projektchef, Di Heini Passoja från FCG Design och planering Ab.

#### 16.5 Konsekvenser av vindkraftparken

Att vindkraftparksprojektet genomförs skulle få relativt positiva konsekvenser för klimatet, eftersom projektet minskar de koldioxidutsläpp som skulle uppstå om motsvarande energimängd i enlighet med nollalternativet (= "projektet genomförs inte, motsvarande mängd energi produceras på annat sätt") producerades på traditionellt sätt med fossilt bränsle. I nollalternativet skulle de koldioxidutsläpp som elproduktionen ger upphov till att uppgå till cirka 154 000 ton om året i jämförelse med att projektet genomförs i enlighet med alternativ 1. Om man beslutar sig för att bygga en vindkraftpark i enlighet med alternativ 2 skulle de positiva effekterna på klimatet vara något mindre (Tabell 16.2).

Om vindkraftparksprojektet inte genomförs kommer de positiva effekter i fråga om koldioxidutsläppen som inte realiseras i det här projektet, troligtvis att ersättas med ett annat vindkraftparksprojekt på annat håll. Det är nämligen sannolikt att den totala effekten i Finland oberoende av det här projektet kommer att öka till 2 500 MW i enlighet med de nationella målsättningarna. Därmed kan den positiva konsekvensen inte klassas som irreversibel och den sammantagna nationella konsekvensen bedöms vara liten.

Utöver de minskade koldioxidutsläppen kommer vindkraftparksprojektet även att minska utsläppen av kväveoxider, svaveldioxid och partiklar (Tabell 16.2).

**Tabell 16.2. Utsläpp från den ersättande elproduktionen som undviks om de olika alternativen för vindkraftparken genomförs (t/a = ton per år).**

| Förklaring                     | Alternativ 1 | Alternativ 2 |
|--------------------------------|--------------|--------------|
| Koldioxid, CO <sub>2</sub> t/a | 154 000      | 131 000      |
| NO <sub>x</sub> t/a            | 159          | 135          |
| SO <sub>2</sub> t/a            | 240          | 200          |
| Partiklar t/a                  | 9,1          | 7,7          |

## 16.6 Lindring av konsekvenserna

Om vindkraftparkprojektet genomförs bildas betydande positiva konsekvenser för klimatet och därför finns det inga skäl att vidta lindrande eller förebyggande åtgärder.

## 16.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Den genomsnittligt rådande elproduktionsstrukturen vid vindkraftverkens ibruktagandetid eller under deras 25-åriga användningstid är svårt att definiera noggrant. Det är möjligt att användningen av fossila bränslen, med höga utsläppskoefficienter, minskar som bränsle för energiproduktionen genom en gemensam europeisk skattestyrning. Då kan man inte anta att vindkraften endast ersätter energi producerad med naturgas och kolkondens.

# 17 KONSEKVENSER FÖR NATURTYPER OCH VÄXTER

## 17.1 Konsekvensmekanismer

Vindkraftsprojektets viktigaste konsekvenser för vegetationen och biotoperna uppstår under anläggningsskedet på vindkraftverkens anläggningsplatser. Konsekvenser uppstår i huvudsak genom röjning av skogen och avlägsnande av yttjorden på de platser där servicevägar och kraftverkens fundament ska byggas. Beroende på de olika arternas känslighet för slitage orsakar vistelse i området under anläggningstiden förändringar även på områden som ligger utanför de egentliga byggområdena. Konsekvenserna varierar beroende på naturtyp. Exempelvis är torra lavhällar, lavhedar och frodiga lundar känsligast för slitage. De beständigaste skogstyperna är lundartade moar samt moar av blåbärs- och lingontyp.

Vindkraftverken och servicevägarna skapar en zon av kanteffekter på de omgivande skogsområdena. Kanteffekten kan ändra förhållandena i skogen,

vilket leder till att artsammansättningen ändras. Kanteffektområdet är några meter eller högst 10–15 meter brett för florans del.

Byggandet av servicevägar och vindkraftverkens fundament kan även orsaka lokala förändringar i projektområdets vattenhushållning, då packningen av jordlagren och förändringar i ytavrinningen orsakat av byggandet även kan påverka naturtyper som ligger i den omedelbara närheten av byggområdena.

## 17.2 Utgångsdata

Utgångsdata om vegetationen i projektområdet för planering av terränginventering samlades in bl.a. genom att granska projektområdets topografi och andra egenskaper med hjälp av grundkartor och flygbilder. Som utgångsdata har använts också miljöförvaltningens geografiska databaser om utrotningshotade arter (artdatabasen Hertta, Finlands miljöcentral 2015). Dessutom har information tagits tillvara om de objekt inom METSO-programmet som befinner sig i närheten av projektområdet och uppgifter om synnerligen värdefulla biotoper som avses i 10 § i skogslagen (Skogscentralen 2015). I bedömningen har även utnyttjats utredningar som gjorts i samband med Pjelas MKB-projekt i närområdet (FCG 2014).

För att bestämma skogsbildens ålder på projektområdet har Metlas geografiska informationsmaterial använts (Puuston ikä 2011, © Skogsforskningsinstitutet, 2013). Materialet har producerats med hjälp av terrängdata, satellitbilder och annan numerisk geografisk information. I materialet har skogsbildens skogsålder bestämts genom att få en viktad medelålder på basen av levande trädets bottenareal. Medelåldern har mätts eller bedömts för den skogs- och tvinmark som fanns på ett observationsområde i terrängen i ettårsklasser.

Projektområdets skogs åldersfördelning har bestämts genom att indela skogen i åtta åldersklasser. Sådana områden i materialet som har ålder 0 är områden som är naturligt utan skog, så som mossar (t.ex. Bredmossen). Egentliga trädlösa områden (inte medtagna i materialet) är vattendrag, bebyggda (bl.a. byggnader och vägar) eller t.ex. jordmaterialutvinningsområden. Trädlösa områden har bestämts på basen av Metlas geografiska informationsmaterial samt Lantmäteriverkets terrängdatabas och ortofoton. På basen av det material som formats på detta sätt har beräknats t.ex. skogens åldersfördelning på sådana områden på projektområdet som bebyggs.

I området för Böle vindkraftpark har vegetationsutredningar gjorts den 3.6.2014 ja 24.6.2014. Inventeringarna utsträcktes över hela projektområdet och primärt till kraftverksplatser och områden för servicevägar samt på basis av utgångsdata och kartstudium till områden som med tanke på naturens biologiska mångfald är värdefulla områden (bl.a. odikade myrar inom projektområdet, hållmarksskogar och äldre skogsbestånd). Utredningarna har genomförts av biologerna FD Marjo Pihlaja och FM Tuomo Pihlaja från FCG Design och planering Ab.

Under fältarbetsperioden utreddes växtligheten i stora drag varvid man särskilt koncentrerade sig på att lokalisera följande objekt av värde för naturens biologiska mångfald:

- Naturtyper som ska skyddas med stöd av naturvårdslagen (NVL 29 §)
- Viktiga livsmiljöer i enlighet med skogslagen (Skogsl 10 §)
- Objekt i enlighet med vattenlagen (VattenL 11 §)
- Förekomsten av arter som åtnjuter särskilt skydd (NVL 47 §, NVF 21 §)

- Övriga förekomster av värdefulla arter (hotade och regionalt betydande)
- Regionalt och lokalt representativa naturobjekt (bl.a. naturtyper i traditionsmiljöer, objekt med gammal skog, geologiskt värdefulla formationer, skogar i naturtillstånd och odikade myrmarker)
- De värdefullaste naturobjekten enligt klassificering av hotade naturtyper
- Eventuella METSO-objekt

### 17.3 Nuläge

#### **Vegetation på projektområdet och längs elöverföringslinjerna**

##### Allmän beskrivning

Organismerna i Böle projektområde räknas som typiska för Södra Österbotten. Enligt indelningen i skogsvegetationszoner ligger Böle projektområde på den sydboreala zonen på Österbottens kustland. Den planerade vindkraftparken är belägen i ett skogbevuxet åslandskap cirka fem kilometer bort från Bottniska vikens kust.

Projektområdet är obebott och till sin topografi mycket jämn skogs- och våtmark. Odlingsområden finns inte. Ungefär 1,6 %, dvs. ca 33 hektar av projektområdet, är i nuläget bebyggda områden såsom skogsbilvägar eller grustag (Metla 2011).

Områdets skogar är i starkt ekonomibruk. Andelen färska kalhyggen och ung skog är dominerande. Vuxen granskog finns i någon mån. På torra sluttningar finns ställvis mycket gammal tallskog. Mycket gamla vidsträckta skogsmönster finns inte på området.



**Figur 17-1. Ny hedmark och torvmark som är typiska för området.**

På områdets mineraljordar är de dominerande växtplatstyperna torr hedmark och färsk hedmark. Det finns knappt av lundartade moskogar. Lokalt frodiga områden ansluter ofta till dikade områden och är till en del grästorvmark.

Egentliga lundar finns inte. De dominerande trädtyperna är gran och tall. Aspen, som tillför mångfald, finns det relativt rikligt av i skogarna och ställvis kan man stöta på vuxen asp. På högre områden finns det här och där bergshällar och områden med stenblock som dock inte uppfyller bestämmelserna i Skogslagens 10§ om viktiga livsmiljöer.

På området finns rikligt med träsk som nästan helt och hållet är dränerade. Träskområdet består till största delen av olika grader av myrförändringar och torvmarker. En del av torvmarkernas skog börjar uppnå vuxen ålder. På Gröbbmossen finns det lite odränerad träskmark men även här har omgivande dränering torkat ut området och det kan inte längre anses vara i naturtillstånd. Ett större odränerat område finns på Bredmossen och detta är till största delen skyddat naturskyddsområde.

Projektområdets enda vattendrag är Bredmossträskets sjö som finns på naturskyddsområdet. På utredningsområdets östra utkant har till följd av jordtagning uppstått en grund vattenbassäng. På projektområdet finns rikligt med träsk- och skogsdiken. Områdets bäckar och strömmar ansluter alltid till dessa diken och har till största delen förlorat sitt naturtillstånd. Inte heller den källa som finns utmärkt på kartan öster om Bredmossträsket är i naturtillstånd. I närheten av källan har det grävts och dikats mycket och till källan hade installerats strukturer som hör till vattentagning.

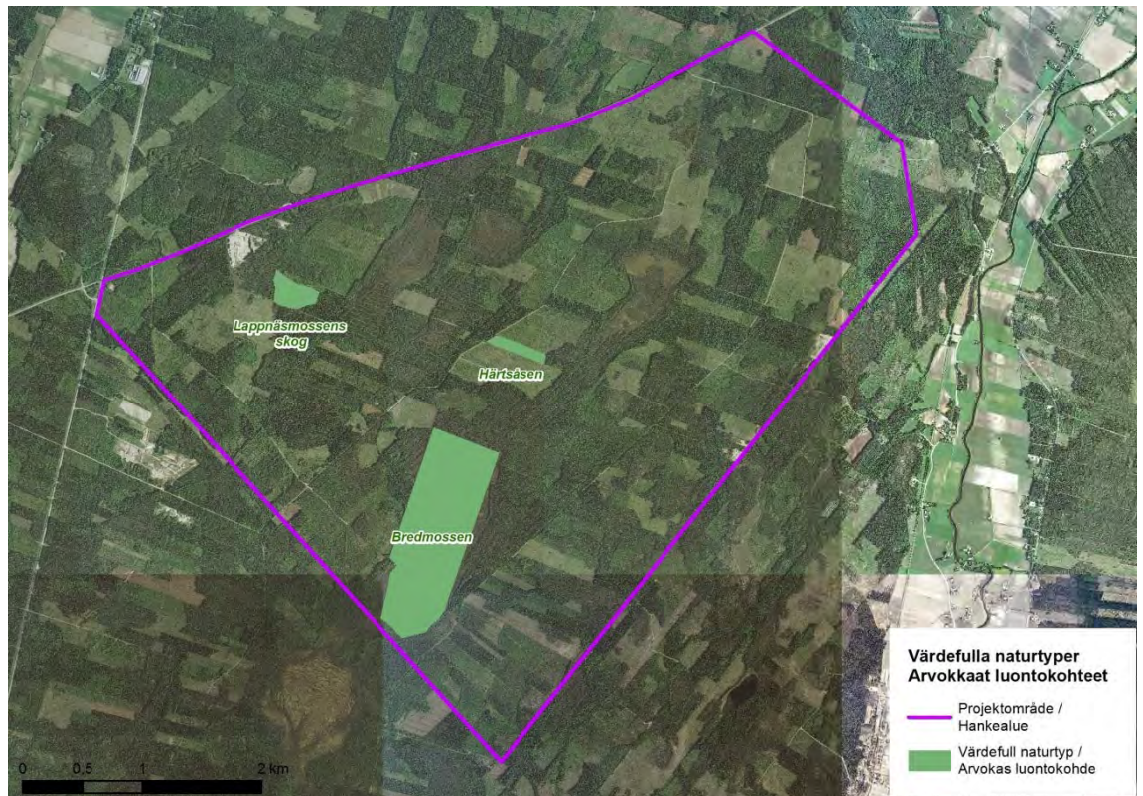
#### Värdefulla växtlighetsområden

På projektområdet finns ett lokalt viktigt naturobjekt: Bredmossen. Till det värdefulla naturobjektet (93 ha) hör Bredmossens träskområde och den oskyddade delen i södra delen. Träsket är delvis torrlagt, till sin naturtyp antagligen tidigare lågstarrmosse som nu domineras av tuvull.

På området finns också två skogar som är viktiga pga. deras mångfald. I Härtsåsens vuxna skog finns många stora asphål på ett område som domineras av gran. Skogsområdet i Lappnämossens norra del är ett objekt som eventuellt skulle passa in i METSO-programmet.

På Bredmossens västra sida finns också ett litet grankärr enligt Skogslagens 10§ (Skogscentralen 2015).

Värdefulla växtlighetsområden presenteras med undantag av skogslagsområden (Personuppgiftslag 22.4.1999/523) på Figur 17-2.



Figur 17-2. Värdefulla naturtyper inom projektområdet.

#### Hotade och nära hotade växtarter

På basen av utgångsmaterial och terränginventering finns inga sådana växtarter på projektområdet som förekommer i habitatdirektivets bilaga II och IV, inga nationellt utrotningshotade växtarter (Rassi m.fl. 2010), regionalt utrotningshotade växtarter eller för Finland internationella ansvarsarter.

Projektområdets växtlighet och värdefulla växtlighetsområden finns närmare beskrivna i en separat naturutredningsrapport som finns som bilaga till MKB-beskrivningen (bilaga 5).

### 17.4 Metoder för bedömning

I bedömningsarbetet granskades hur genomförandet av projektet påverkar de för området karakteristiska naturtyperna och deras artbestånd, enskilda värdefulla objekt samt naturens biologiska mångfald i området som helhet. Granskningsområdet för naturkonsekvenserna omfattar i huvudsak områdena för vindkraftparken och elöverföringslinjen samt deras omedelbara närhet.

I utvärderingen beaktades följande synpunkter:

- Direkta förluster av arealer (vanliga skogsområden och värdefulla naturobjekt och artförekomster)
- Direkta och indirekta konsekvenser i karaktäristika hos objekt och habitat.
- Betydelsen av konsekvenserna i relation till ett värdefullt objekts eller en värdefull arts skyddsbiologiska status och representativitet på lokal, regional eller nationell nivå

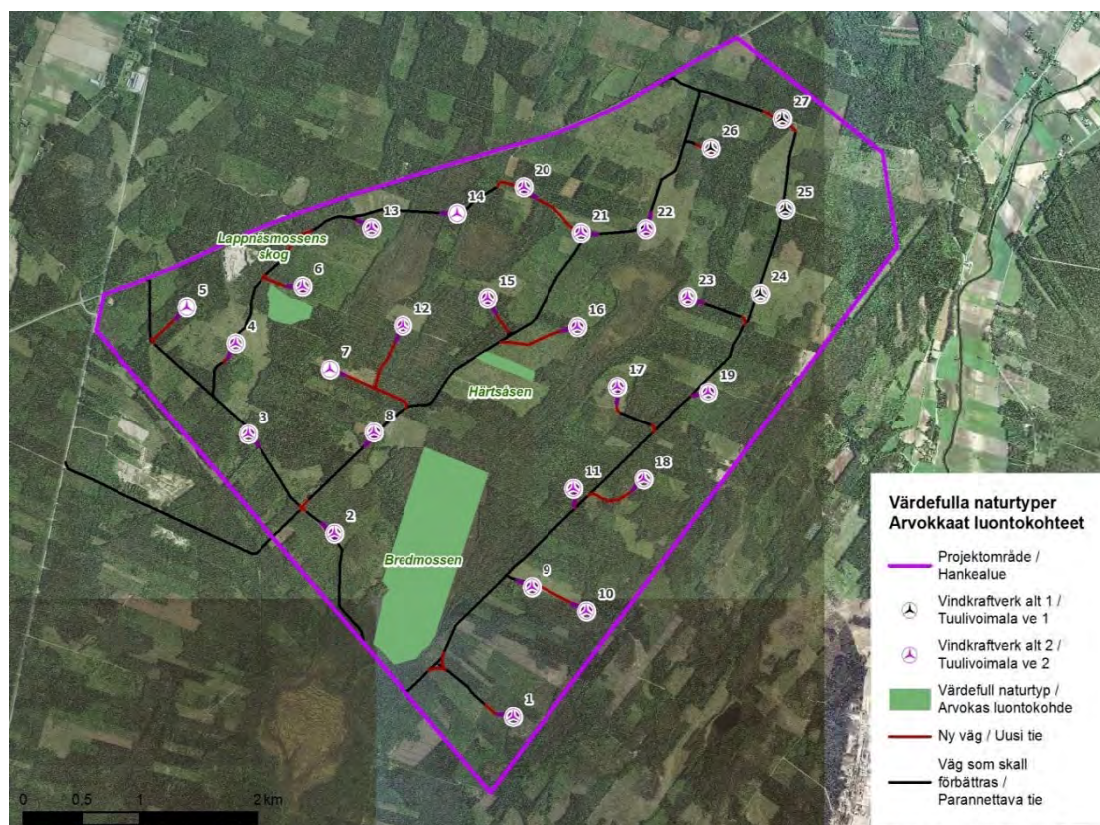
I konsekvensbedömningen har man även jämfört skogens åldersfördelning och arealens storlek på byggnationsområdena mot skogens åldersfördelning och areal för hela projektområdet. Med byggnationsområde avses ett område där byggande av vindkraftparken sker. I beräkningen av byggnationsområden har antagits att byggnationsområdet för nya och förstärkta servicevägar sträcker sig 5 meter åt båda hållen från vägens mittlinje och att konsekvenserna av byggandet av kraftverkens uppställningsområden sträcker sig 3 meter.

Konsekvenserna för vegetationen har bedömts av biologer FM Tiina Mäkelä och FD Marjo Pihlaja från FCG Design och planering Ab.

## 17.5 Konsekvenser av vindkraftparken

### 17.5.1 Alternativ 1: En vindkraftpark med 27 vindkraftverk

Enligt de preliminära projektplanerna finns inga värdefulla naturobjekt eller hotade naturtyper på vindkraftverkens byggplatser (Figur 17-3). Miljön i de områden där vindkraftverken har planerats placeras samt de områden där planerade servicevägar och jordkablar ska placeras består till största dels av unga ekonomiskogar och naturtyperna som förekommer på byggplatserna är mycket vanliga i Finland.

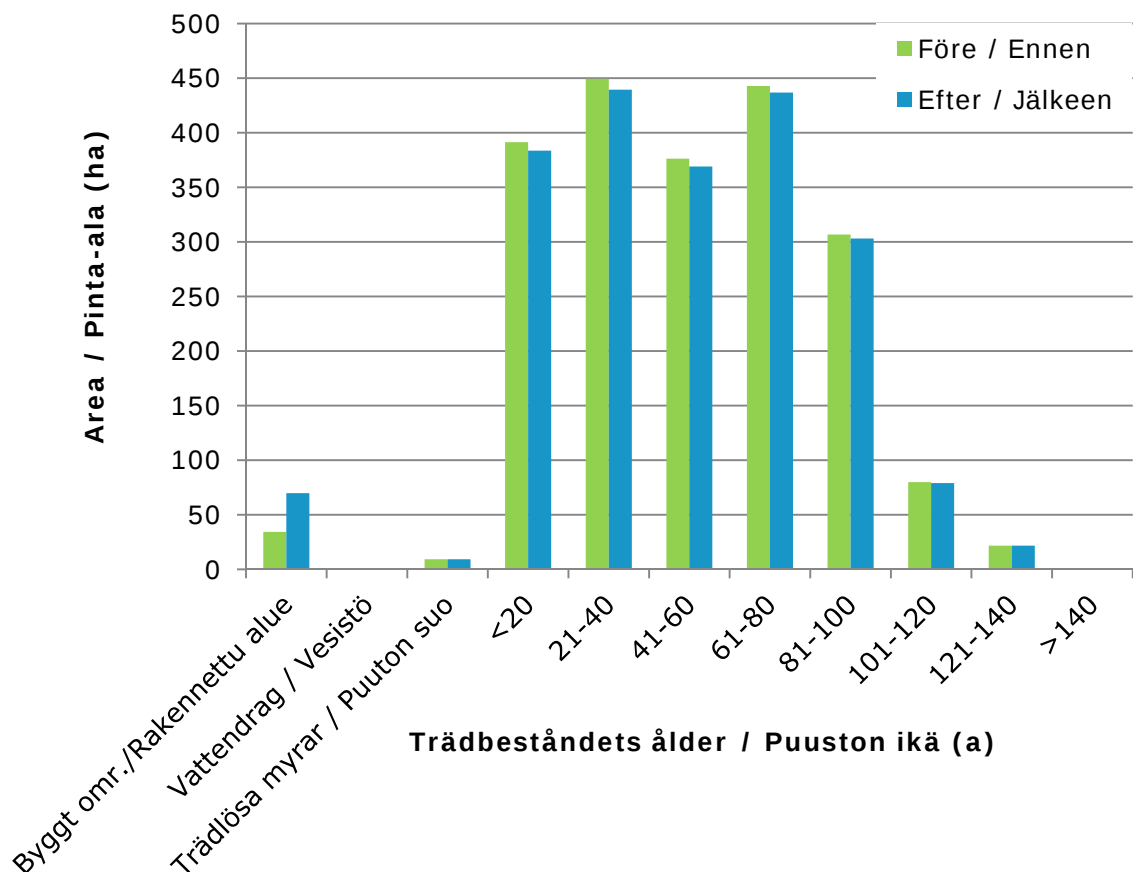


**Figur 17-3. Projektområdets värdefulla naturtyper i förhållande till projektets byggnadsområden i alternativ 1 och 2.**

I alternativ 1 röjs vanlig ekonomiskog på kraftverkens byggnadsplatser på ett ca 27 hektar stort område. Servicevägarna placeras till stor del på befintliga skogsbilvägar på projektområdet. Helt nya servicevägar måste röjas längs en sträcka på cirka 9,0 kilometer. Befintliga skogsbilvägar måste göras ca sex meter breda längs en sträcka på högst 23 kilometer (Tabell 6.1).

Allt som allt röjs ca 36 hektar ekonomiskog från kraftverken och servicevägnätets byggområden. Det befintliga skogsbilsvägnätet utnyttjas som servicevägsområden på ett ca 8,3 hektar stort område. Då vindkraftparken färdigställd är ca 70 hektar av projektområdet byggt område (kraftverkens byggnadsplatser samt servicevägnät), vilket motsvarar ca 3,3 % av projektområdets areal. Den byggda arealen fördubblas jämfört med nuläget men jämfört med skogsmarkens totala areal är förändringen relativt liten.

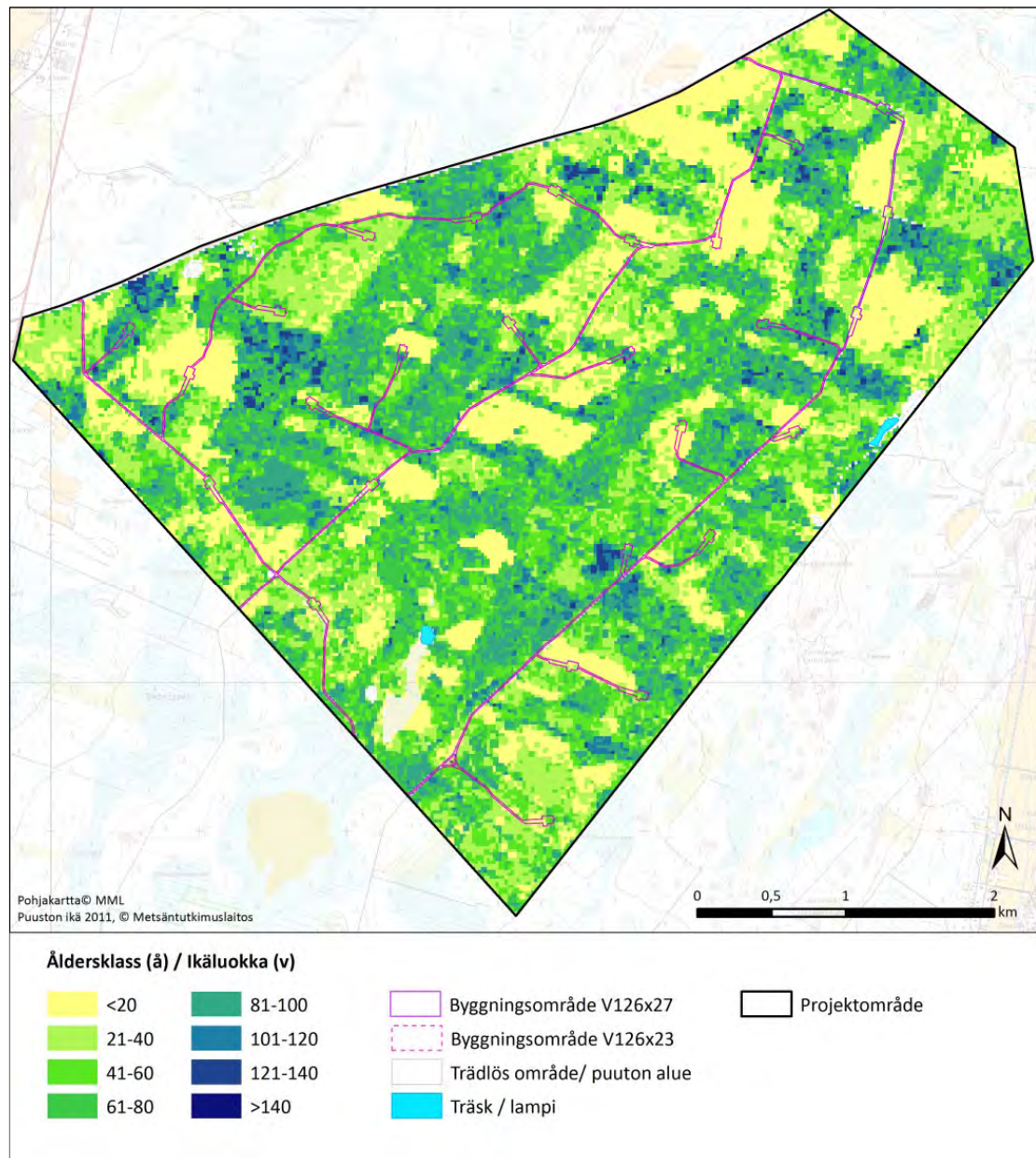
På Figur 17-4 presenteras andelen byggd areal samt åldersfördelningen av projektområdets skog före och efter byggandet av vindkraftparken. På Figur 17-5 presenteras vindkraftverkens och servicevägnätets placering i skogsmönster av olika åldrar. Byggnadsplatserna är belägna i unga och medelgamla skogar, dvs. skogsmönster som är yngre än 60 år, och av dessa skogar röjs i alternativ 1 ca 25 hektar. Av sådan skog som är äldre än 60 år röjs endast ca 10,7 hektar. Konsekvenserna för gammal skog blir ganska små eftersom högst ca en hektar skog som är över hundra år gammal röjs. Det bör noteras att skogsbilder som är över 60 år gamla närmar sig avverkningsåldern på ekonomiskogsområden och deras bevarande beror inte på vindkraftsprojektet.



**Figur 17-4. Skogens åldersfördelning på projektområdet samt arealen av byggda områden före och efter vindkraftparken byggts i alternativ 1.**

Ur regional synvinkel är arealen på skogsmarken som går förlorad obetydlig. Motsvarande vegetationstyper, som är mycket vanliga i Finland, förekommer i stor mån även utanför projektområdet. Naturtyperna på projektområdet är

regionalt sett tämligen vanliga och man anser att projektet inte har betydande konsekvenser för dess lokala representativitet.



**Figur 17-5. Skogens åldersfördelning på Böle vindkraftsprojektområde samt den planerade placeringen enligt alternativ 1 och 2. På bilden syns även öppna vatten (träsket som finns på Bredmossans norra del samt den byggda bassäng/träsk som finns på projektområdets östra del). Trädlösa områden på bilden är mossar, byggnader, nuvarande skogsbilvägar samt jordmaterialutvinningsområden.**

Växtligheten i den omedelbara närheten av byggplatserna påverkas av en kanteffekt. Kanteffekten syns i det låga antalet sedvanliga arter i skogen (bl.a. skogsstjärna) och i ökningen av växtlighet som tål ljus (bl.a. rör). Vegetationstyperna längs vägarna är moskogstyper som är typiska för projektområdet (bl.a. ung barr-lövträdsmo och tämligen torr tallmo). Konsekvenserna för vegetationen runt vindkraftverkens och servicevägarnas byggområden uppskattas vara lindriga, eftersom nuläget för skogsinslagen på

projektområdet på många ställen är starkt påverkat av kanteffekter på grund av odlings- och slutavverkningar som gjorts på området.

Inga betydande indirekta konsekvenser bedöms uppstå för projektområdets värdefulla växtlighetsområden. Bredmossens närmaste kraftverk (nr 8 och 2) finns 450-500 meter från Bredmossens område. Kraftverken är placerade så att det mellan dem och det odränerade träskområdet lämnas en skyddszon av träd, där det finns flera ekonomiskogsdiken. Grankärret enligt Skogslagens 10§ ligger på Bredmossens västra sida ca 300 meter från kraftverk 8. Härtsåsens vuxna skogsområde finns på över 400 meters avstånd från närmaste kraftverk 15 och Lappnasmossens skogsområde finns på ca 100 meters avstånd från kraftverk 6. Alla värdefulla områden finns så långt från byggnadsplatserna att kanteffekt eller små förändringar i vattenbalansen inte når dem.

Konsekvenserna av alternativ 1 för projektområdets vanliga växtlighet och värdefulla växtlighetsplatser bedöms vara obetydliga.

#### 17.5.2 Alternativ 2: En vindkraftpark med 23 vindkraftverk

Konsekvenserna är till största delen liknande som för alternativ 1 eftersom kraftverken och servicevägnätet placeras på samma ställen. I alternativ 2 är kraftverken fyra mindre till antalet i projektområdets norra del och konsekvenserna blir därför mindre på detta område.

I alternativ 2 röjs vanlig skog på kraftverkens byggnadsplatser på ett ca 23 hektar stort område. Konsekvenserna för servicevägnätet uppstår på samma områden som i alternativ 1. Helt nya servicevägar måste röjas längs en sträcka på cirka 8,5 kilometer. Befintliga skogsbilvägar måste göras ca sex meter breda längs en sträcka på högst 21 kilometer (Tabell 6.2).

Sammanlagt röjs ca 32 hektar skog. Av det befintliga servicevägnätet utnyttjas ett ca sju hektar stort område, så att de byggda områdena på projektområdet uppgår till ca 66 hektar, dvs. 3,1 %, efter att vindkraftparken färdigställts. Skillnaden i den röjda skogens areal mellan alternativen är liten (endast ca 4 hektar).

På Figur 17-6 presenteras de byggda områdenas arealer samt skogens åldersfördelning på projektområdet före och efter att vindkraftparken har byggts. I alternativ 2 riktar sig de direkta konsekvenserna, precis som i alternativ 1, främst mot unga och medelgamla, under 60 åriga, skogar, av vilka 22 hektar röjs. Av över 60 år gamla skogar röjs endast ca 9,5 hektar, av vilka högst nittio är över hundra år gammal skog. Direkta konsekvenser för vuxen och gammal skog blir mycket små.

Avstånden mellan värdefulla växtlighetsområden och närmaste vindkraftverks byggnadsplats är de samma som i alternativ 1 och konsekvenser bedöms inte uppstå för värdefulla växtlighetsområden.

Konsekvenser för projektområdets vanliga växtlighet och värdefulla växtlighetsområden bedöms obetydliga.



**Figur 17-6. Skogens åldersfördelning på projektområdet samt arealen av byggda områden före och efter vindkraftparken byggs i alternativ 2.**

### 17.6 Lindring av konsekvenserna

Konsekvenserna för växtligheten kan lindras genom att åtgärder som utsätter jordmånen för kraftigt slitage genomförs under vintertid. Anläggningen kan också planeras så att tunga arbetsmaskiner används så litet som möjligt i de egentliga byggplatsernas närmaste omgivning.

### 17.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Eftersom man i växtlighetsinventeringarna har riktat speciell uppmärksamhet på områden som enligt kartanalysen sannolikt omfattar särskilda naturvärden har en del av vegetationen på projektområdet granskats på en mer översiktlig nivå. Dock kan man med stor sannolikhet anta att nyligen avverkade och områden med ung planteringsskog sällan är värdefulla ur vegetationsmässig synvinkel.

Uppgifterna i registret över hotade arter är bristfälliga och platsuppgifterna ibland inexakta. Det är möjligt att det på vindkraftparksområdet förekommer hotade eller sällsynta växtarters växtplatser eller naturtyper som inte upptäckts i inventeringarna. Man har dock strävat till att kartera vegetationen till en sådan utsträckning att möjliga senare justeringar i layout eller vägplaner inte kommer att rikta sig mot känsliga objekt. På områdena som omger de egentliga byggområdena är konsekvenserna för växtligheten små, och därmed är granskningen av vegetationen synnerligen tillräcklig för vindkraftparksprojektets konsekvensbedömning.

## 18 KONSEKVENSER FÖR FÅGELBESTÅNDET

### 18.1 Konsekvensmekanismer

Vindkraftsprojektets konsekvenser för fågelfaunan kan indelas i konsekvenser under anläggningstiden och konsekvenser under driften av kraftverken. Efter demonteringen inverkar projektet inte längre på områdets fåglar. För skyddade och skyddsvärda arter antas konsekvenserna dock vara irreversibla, eftersom det är sannolikt att vindkraftverkens anläggningsplatser på sikt återkolonieras av allmänt förekommande arter. Byggandet av kraftverk, servicevägar och kraftledningar splittrar fåglarnas livsmiljö. Buller och andra störningar under anläggningstiden kan tillfälligt försämma häckningsresultaten för fåglar som häckar i projektområdet.

Konsekvenserna under den tid vindkraftparken är i drift gäller både arter som häckar i näromgivningen och arter som flyttar genom projektområdet. De potentiellt mest betydande konsekvenserna för fåglarna är kollisioner med kraftverk och kraftledningar samt störningar orsakade av vindkraftverken.

Om en fågel kolliderar med konstruktionerna i ett kraftverk kan den skadas och dö. Risken för fågelkollisioner påverkas bl.a. av kraftverkets läge samt av fågelpopulationens storlek och artsammansättning. Det är särskilt stora fåglar som utsätts för kollisionsrisk, såsom tranor, gäss, svanar, stora rovfåglar, sjöfåglar och måsfåglar. Kollisionernas effekter på populationsnivå beror på hur vanlig arten är samt på populationens storlek och artens livscykel. Konsekvenserna är störst för långlivade och sällsynta arter som förökas långsamt och använder området för födosök, som exempelvis havsörnen.

De visuella störningarna och bullret från vindkraftverken kan skrämja bort fåglar som förekommer i projektområdet eller dess närområden. Det är skillnader i de olika arternas känslighet för störningar. Enligt undersökningar kan framför allt fåglar som äter, flyttar och övervintrar helt undvika vindkraftsområdet. Det kan även ske förändringar i fåglarnas typiska flytttrutter om de befinner sig i den omedelbara närheten av projektområdet. Generellt har det maximala avståndet för störningseffekter orsakade av vindkraftverk för födosök uppgetts vara ca 600 meter, utanför vilket inga betydande störningseffekter borde förekomma förutom i undantagsfall. Gällande boplatser och stora koncentrationer av havsörn rekommenderas en skyddszon på 2-3 km för havsörn och 1 km för andra stora rovfåglar, till exempel fiskgjuse (Rydell 2011).

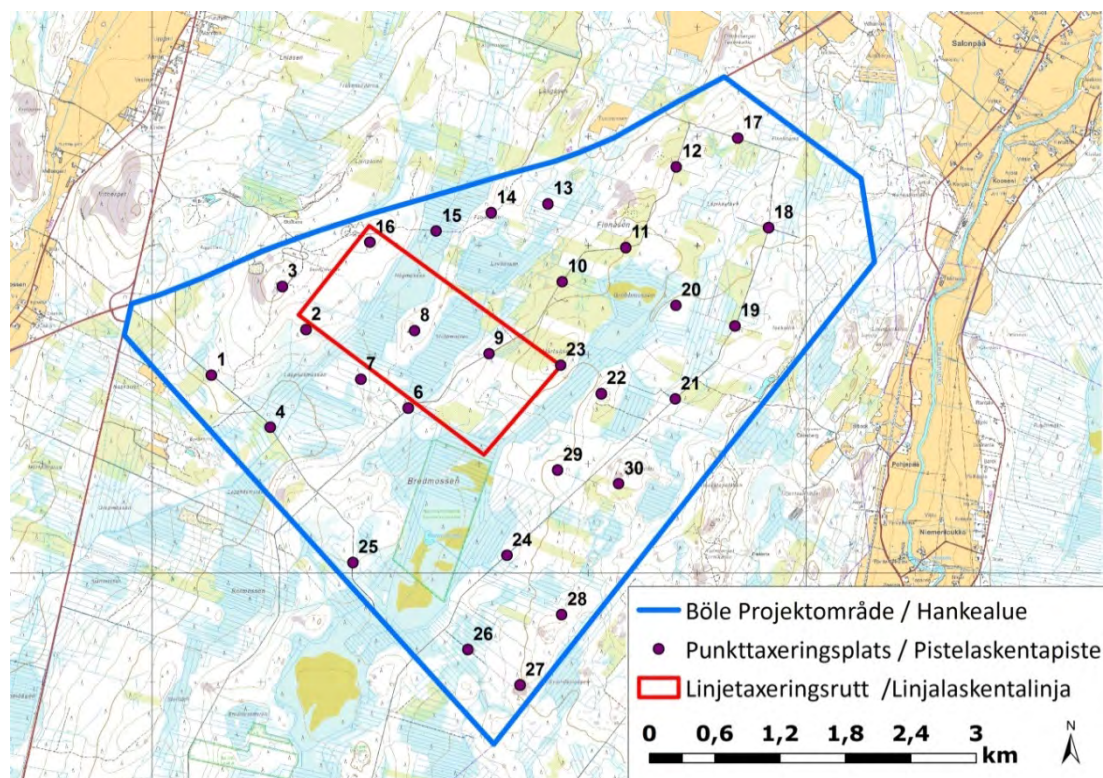
### 18.2 Utgångsdata

#### 18.2.1 Det häckande fågelbeståndet

Uppgifter om fågelbeståndet tas därtill från Lintuatlas ruta "Karijoki Myrkky" (693:321). Dessutom användes information från Suupohjan lintutieteellinen yhdistys r.y. samt uppgifter som erhållits av personer som ringmärker rovfåglar. Även miljöförvaltningens databas över skyddade arter UHEX och Ringmärkningsbyrån vid Helsingfors universitet används som informationskällor (Helsingfors Universitet 2012 och 2015, SYKE 2015). Därtill användes uppgifter från Finiba-databasen. I bedömningen har även utnyttjats utredningar som gjorts i samband med Pjelas MKB-projekt i närområdet (FCG 2014).

Det häckande fågelbeståndet på projektområdet karterades genom en linje- och punkttaxering (Koskimies & Väisänen 1988), vilket ger en översiktlig bild av de

fågelarter som förekommer i projektområdet och om storleksförhållandet mellan de olika arternas populationer. I karteringen användes en taxeringslinje som var 6,4 kilometer lång. Sammanlagt 30 stycken fem minuter långa punkttaxeringar genomfördes på olika ställen av projektområdet (Figur 18-1). Utredningen kompletterades med tillämpad karteringsmetod (Koskimies & Väisänen 1988) med vars hjälp förekomsten av med tanke på skydd värdefulla arter på projektområdet karterades. Det häckande fågelbeståndet karterades i juni 2014 under sammanlagt 12 fältdagar (ca 80 timmar) av Harry Lillandt. En noggrannare beskrivning av karteringsförfarandet finns i rapporten om häckande fåglar som finns som bilaga till MKB-beskrivningen (bilaga 5).



**Figur 18-1. Placeringen av de punkttaxeringsplatser (30 st) och den taxeringslinje (6,4 km) som använts för beräkningen av häckande fåglar på projektområdet.**

#### 18.2.2 Det flyttande fågelbeståndet

Det flyttande fågelbeståndet har utretts i MKB-processen för Pjelas vindkraftpark. Uppföljningen av vårflyttningen utfördes på projektområdet under april-maj våren 2012 och 2013 under sammanlagt 22 dagar (ca 165 timmar) av biolog, FM Paavo Sallinen från FCG Design och planering Ab och Turo Tuomikoski från Suupohjan lintutieteellinen yhdistys. Observationerna gjordes från fem olika observationspunkter på projektområdet (Tabell 18.1, Figur 18-2).

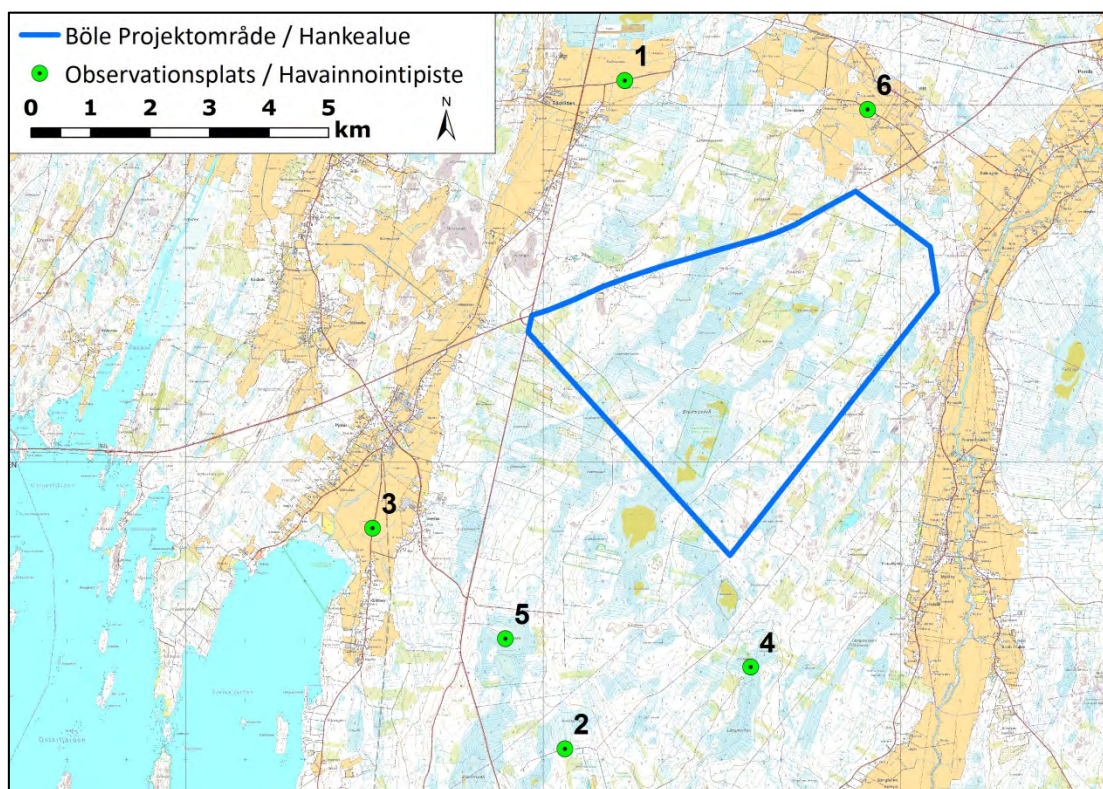
Det fågelbestånd som flyttar om hösten utreddes till största delen under perioden september-november 2012. På grund av sångsvanens sena höstflyttning gjordes observationer även sent på hösten/på förvintern (28.10., 28.11. och 8.12.2012). Höstflyttningen observerades under sammanlagt 21 dagar (ca 180 timmar) av Harry Lillandt och Turo Tuomikoski från Suupohjan lintutieteellinen yhdistys och av Paavo Sallinen från FCG Design och planering Ab. Höstflyttningen karterades i huvudsak på Bäcklidens åkrar på

projektområdets norra del men även på två andra observationsplatser (Tabell 18.1, Figur 18-2).

Observationerna av de flyttande fåglarna inleddes vid soluppgången och man antecknade art, mängd, flygriktning samt vilken sida av projektområdet fåglarna flög på. Höjden av de flyttande fåglarna bedömdes på tre höjder, 0-60 meter (under vindkraftverkens funktionshöjd), 60-200 meter (vindkraftverkens funktionshöjd) samt över 200 meter (över vindkraftverkens funktionshöjd).

**Tabell 18.1. Antalet observationsdagar på respektive observationsplats. Observationsplatsernas koordinater X/Y är i ETRS95 TM35 –koordinatsystemet.**

| Observationspunkt | Säsong    | Antal observationsdagar | Platsens namn        | X      | Y       |
|-------------------|-----------|-------------------------|----------------------|--------|---------|
| 1                 | Vår 2013  | 6                       | Bäckliden            | 213378 | 6936411 |
| 2                 | Vår 2012  | 12                      | Pjelax               | 212371 | 6925183 |
| 3                 | Vår 2012  | 2                       | Pjelax, åkrar        | 209141 | 6928890 |
| 4                 | Vår 2012  | 1                       | Pjelax, Rotmossen SE | 215493 | 6926557 |
| 5                 | Vår 2012  | 1                       | Pjelax, Änkmosse N   | 211370 | 6927035 |
| 1                 | Höst 2012 | 18                      | Bäckliden            | 213378 | 6936411 |
| 3                 | Höst 2012 | 1                       | Pjelax, åkrar        | 209141 | 6928890 |
| 6                 | Höst 2012 | 6                       | Österskogen          | 217451 | 6935925 |



**Figur 18-2. Flyttningsobservationsplatser.**

## 18.3 Nuläge

### 18.3.1 Det häckade fågelbeståndet

Projektområdet ligger på ett skogsbruksdominerat område. I Finlands tredje fågelatlas (2010) ligger vindkraftparken i kartrutan "Karijoki Myrkky" (693:321). I kartrutans område häckar säkert 83 arter, troligen 25 arter och möjligen 6 arter (sammanlagt 114). Enligt fågelatlas är fågelbeståndet mångsidigt i Suupohja-området, som karaktäriseras av myrar och skogar (Valkama m.fl. 2011).

Vid karteringen i Böle fann man sammanlagt 56 häckande fågelarter. De upptäckta arterna representerar i huvudsak de generellt påträffade skogsfågelarterna i Finland. Enligt naturutredningen är projektområdets häckande fågelbestånd vanligt för skogar som utnyttjas för skogsbruk. Skogsavverkningarna som gjorts i området har förminskat de potentiella livsmiljöerna för arter som har värderats vara i behov av skydd, så som ugglor, hökar, hackspettar, lavskrika och skogshöns.

På basen av linjetaxeringen är projektområdets genomsnittliga fågeltäthet 208 par/km<sup>2</sup>. Den observerade fågeltätheten följer ungefär det regionala medelvärdet som för södra Österbottens område är ca 175-200 fågelpar per kvadratkilometer (Väisänen m.fl. 1998).

De tio rikligast förekommande häckande arterna på projektområdet utgör ca 80 % av områdets häckande fågelbestånd. Ifrågavarande arter är de vanligaste och rikligast förekommande tättingarterna i Finland som har anpassat sig till ekonomiskogens frekventa livsmiljöförändringar. I likhet med projektområdet bildar kalhyggen, planteringar och växande skog i olika ålder många gränzoner som erbjuder passande häckningsmiljö för vanliga arter (Väisänen m.fl. 1998).

Häckande fåglar har fördelat sig rätt jämnt över det skogsbevuxna projektområdet. Särskild betydelse för fågelbeståndet har ändå Bredmossens träskområde i projektområdets södra del, där det häckande fågelbeståndet består av mera sällsynta arter som på nationell nivå klassats som träskfågelarter på tillbakagång. Därtill häckar några så kallade Indikationsarter för gammal skog på projektområdet, såsom tjäder och tretåig hackspett. Gammalskogsarternas livsmiljöer har dock lidit ganska mycket på området pga. kalhyggen. Den vuxna och gamla skogen är ganska liten och isolerad på området i dagsläget (se kapitel 17 "konsekvenser för naturtyper och växter").

#### Skyddsvärda arter

På projektområdet uppskattas det häcka 20 sådana arter som har någon form av skyddsstatus (Tabell 18.2, Figur 18-5). Tre iakttagelser har gjorts av utrotningshotade häckande arter som säkert eller sannolikt häckar på projektområdet (ormvråk, bivråk och blå kärrhök). Fem av de arter som häckar på området har klassats som regionalt utrotningshotade (RT). Därtill finns 13 arter omnämnda i Europas fågeldirektivs (Europarådets direktiv 79/409/ETY) bilaga I. Till Finlands nationella ansvarsarter (EVA) hör tio fågelarter som häckar på området.



**Figur 18-3. Bivråken häckar sannolikt på Böle projektområde (foto: Tuomo Pihlaja/FCG).**

Även i närheten av projektområdet finns det information om några häckningsplatser för värdefulla arter. Anmärkningsvärt är att enligt ringmärkningsbyrån (Helsingfors Universitet 2015) finns det två fiskgjusbon en kilometer sydväst om projektområdet. Det ena boet har fallit ner och i det andra boet har den sista fastslagna häckningen ägt rum år 2004, då ungarna avled efter att hanen krockat med ellinjer och dött. En annan hane tog troligen över reviret och dekorerade ett nytt bo i ett annat träd. Hanen har dock inte lyckats para sig och boet har enligt registret senast dekorerats år 2010. Myren som fiskgjusen har häckat på kontrollerades under karteringarna av det häckande fågelbeståndet i samband med fågelkarteringarna för Pjelax vindkraftpark åren 2012 och 2013, men inga observationer av fågeln gjordes. Under terrängbesök våren 2014 har man kunnat konstatera att de kvarvarande delarna av boet är konstgjort och inte passande för häckning (FCG 2014).

Cirka 5 km sydväst om Böle projektområde finns ett aktivt havsörnsbo. Det är sannolikt att detta bo har byggts av det lokala par vars bo föll ner 2012. År 2013 lyckades häckningen på området och producerade två ungar (FCG 2014). Havsörnsparets flygrutter har följts med i samband med Pjelax vindkraftparks MKB-förfarande och då samlades iakttagelser om fåglarnas rörelser under tiden 17.5. – 13.6.2013, sammanlagt 82,5 timmar (FCG 2014). Av det samlade materialet konstaterades att havsörnarnas födosök nästan alltid riktades mot kusten. Då fåglarna återvänder till boet kan de dock cirkla in från öster. Fåglarnas huvudsakliga födosöksrutter riktar sig sålunda inte mot Böle projektområde. Andra kända havsörnsbon finns på 6-7 kilometers avstånd väst och sydväst om projektområdet (Helsingfors Universitet 2015).

På Bredmossens område som finns på projektområdet häckar följande myrfågelarter: ljungpipare, grönbena och småspov. Grönbenan är klassad som nära hotad (NT) och ljungpipare och småspov är regionalt hotade (RT).

Av hönsfåglarna påträffas orre (*NT, nära hotad*), tjäder (*NT nära hotad, RT regionalt hotad*) och järpe på området, men de utbredda kalhyggarna har förminskat deras livsmiljöer något. Järpe är den hönsfågeln som förekommer rikligast på området och unga, icke avverkade blandskogar erbjuder en gynnsam livsmiljö för arten. Inga iakttagelser av dalripa gjordes vid karteringarna. Projektområdet finns beläget på södra delen av dalripans förekomstområde, där de längre endast förekommer ett fåtal.

Av olika rovfågelarter observerades sparvhök, tornfalk, ormvråk (*VU, sårbar*), bivråk (*VU, sårbar*), blå kärrhök (*VU, sårbar*) och duvhök. Vid karteringen fann man även två häckande par sparvugglor. Också ett havsörnspar (*VU, sårbar*) observerades sydöst om området.

Av de tättingar som observerades är inga arter klassificerade som utrotningshotade. På området häckar grönsångaren, som är klassificerad som nära hotad (*NT*). Vid karteringen fann man också lavskrika (*NT, nära hotad, RT regionalt hotad*) i den nordöstra delen av området. I de gamla granskogarna på området häckar även tretåig hackspett, spillkråka och trädkrypare.

Under terrängkarteringen gjordes iakttagelse av ljud från trana men det finns ingen information om specifik häckningsplats för arten. Tranans läte bär mycket långt och häckningsplatsen kan därför finnas även utanför projektområdet.

Nattskärar häckar i ogästvänliga moskogar, troligen åtminstone ett eller två par.

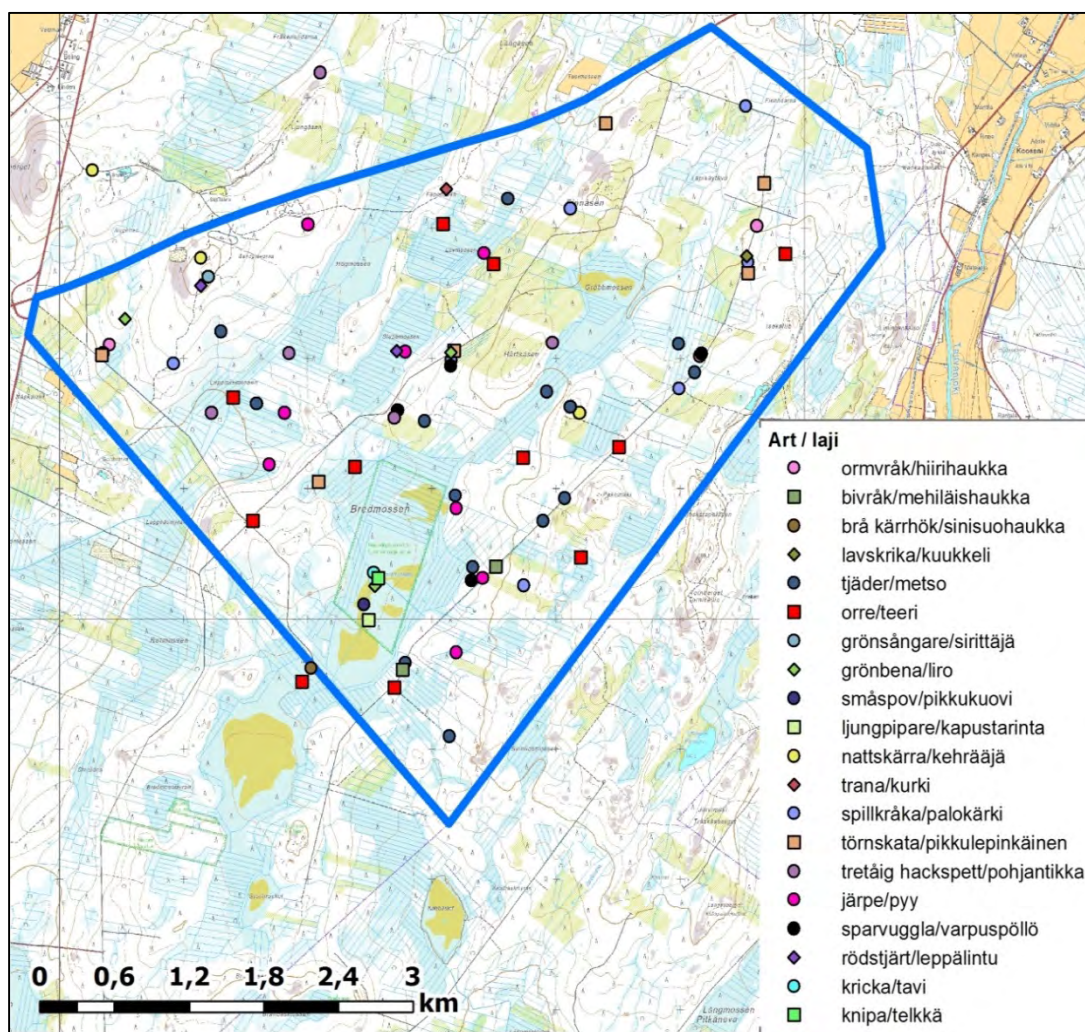
En noggrannare beskrivning om områdets häckande fågelbestånd finns i rapporten om häckande fåglar, som finns som bilaga till MKB-beskrivningen (bilaga 5).



**Figur 18-4. Trädkryparen häckar i de gamla granskogarna på området (foto: Tiina Mäkelä /FCG).**

**Tabell 18.2. Observerade utrotningshotade fågelarter samt fågelarter med skyddsstatus på projektområdet i samband med karteringen av häckande fåglar, skyddsstatus och antal observerade par i karteringen (VU= sårbar, NT= nära hotad, dir= art i fågeldirektivets bilaga I, EVA= för Finland nationell ansvarsart och RT= regionalt hotad på sydboreala Österbottens kust).**

| Art                                               | Skyddsstatus     | Antal par             |
|---------------------------------------------------|------------------|-----------------------|
| Kricka ( <i>Anas Crecca</i> )                     | EVA              | 0-5                   |
| Knipa ( <i>Bucephala clangula</i> )               | EVA              | 1                     |
| Järpe ( <i>Tetrastes bonasia</i> )                | dir              | 2,6 / km <sup>2</sup> |
| Orre ( <i>Lyrurus tetrix</i> )                    | NT, dir, EVA     | 4,4 / km <sup>2</sup> |
| Tjäder ( <i>Tetrao urogallus</i> )                | NT, dir, EVA, RT | (10 iakttagelser)     |
| Bivråk ( <i>Pernis apivorus</i> )                 | VU, dir          | 1                     |
| Blå kärrhök ( <i>Circus cyaneus</i> )             | VU, dir          | 0-1                   |
| Ormvråk ( <i>Buteo buteo</i> )                    | VU               | 1                     |
| Trana ( <i>Grus grus</i> )                        | dir              | 1                     |
| Ljungpipare ( <i>Pluvialis apricaria</i> )        | dir, RT          | 2                     |
| Småspåv ( <i>Numenius phaeopus</i> )              | EVA, RT          | 1                     |
| Grönbena ( <i>Tringa glareola</i> )               | dir, EVA, RT     | 3                     |
| Sparvuggla ( <i>Glaucidium passerinum</i> )       | dir, EVA         | 3                     |
| Nattskärra ( <i>Caprimulgus europaeus</i> )       | dir              | 2                     |
| Spillkråka ( <i>Dryocopus martius</i> )           | dir              | 5                     |
| Tretåig hackspett ( <i>Picoides tridactylus</i> ) | dir, EVA         | 4                     |
| Rödstjärt ( <i>Phoenicurus phoenicurus</i> )      | EVA              | 2                     |
| Grönsångare ( <i>Phylloscopus sibilatrix</i> )    | NT               | 3                     |
| Törnskata ( <i>Lanius collurio</i> )              | dir              | 6                     |
| Lavskrika ( <i>Perisoreus infaustus</i> )         | NT, EVA, RT      | 1                     |



**Figur 18-5. Platser där man observerat skyddsvärda fågelarter under karteringen av häckande fåglar åren 2013 och 2014.**

### 18.3.2 Det flyttande fågelbeståndet

Bottniska vikens kust i Närpesområdet utgör, både på våren och hösten, en betydande flyttrutt särskilt för sjöfågel- och måsarter. Varje höst flyttar hundratusentals fåglar genom området till sydliga övervintringsplatser. Geografiskt ligger projektområdet öster om Bottniska vikens strandzon.

Tättingarnas, tranornas och dagrofvåglarnas flytt koncentreras ofta tydligare över det österbottniska fastlandet, där deras flygrutter, förutom av kustlinjen, även styrs av andra linjer, såsom åsar, breda åfåror och stora låglänta åkerområden (Ijäs & Yli-Teevahainen 2010). Den planerade vindkraftsparken är belägen på skogbevuxna områden som saknar linjer i stil med de som beskrivs ovan och som tydligt styr fåglarnas flytt. De flesta flyttande fåglar följer kustlinjen.

Fåglarna gynnas av Österbottens kustlinje som samlar större koncentrationer av flyttfåglar, medan flyttfåglarnas antal minskar mot inlandet. Fågelflyttningen följer förutom Bottniska vikens kust också Närpes å, som finns nordväst om projektområdet och som utgör ett huvudstråk speciellt för arter som flyttar över

land. Ån och åkerområdena kring den utgör viktiga rastplatser för det flyttande fågelbeståndet.

Väderförhållandena inverkar årligen på fåglarnas flyttrutter samt när flyttningen infaller tidsmässigt. De årliga flyttrutterna påverkas emellertid av vädret och särskilt av de rådande vindarna. Därför kan det finnas vissa avvikelser mellan karteringar över flyttning som gjorts olika år. Till exempel den flytt som sker i närheten av kusten vid västlig vind kan flyttas mera österut och några arter med större kollisionsrisk med turbiner kan ha flyttsträck genom projektområdet och dess närhet, särskilt tranor, gåsar, svanar och rovfåglar.

### Uppföljning av vårflytten

De arter som observerades är typiska för Österbottens kustlinje och mängderna flyttande fåglar som observerades är i genomsnitt relativt små.

Under vårflyttningen observerades sammanlagt 73 olika fågelarter. År 2012 observerades sammanlagt ca 19 000 fågelindivider och på våren 2013 ca 2 255. De rikligaste observationerna gjordes för skrattnås, trana, ringduva, fiskmås, tofsvipa och bofink. Under uppföljningsåren observerades förhållandevis mest tranor (över 3 600 individer), skrattnåsar (cirka 10 800 individer), duvor (cirka 1 500 individer), gäss (cirka 1 700 individer) och små tättingar (cirka 1 250 individer). Klart färre rovfåglar (cirka 150 individer), svanar (cirka 500 individer), kråkfåglar (cirka 260 individer) och andra arter observerades. För de övriga arternas del var de observerade mängderna tydligt under mängderna för huvudflyttrutter.



**Figur 18-6. På våren 2012 observerade man betydande flyttmängder av fiskgjuse (foto: Tiina Mäkelä /FCG).**

Vid vårflyttningen observerade man relativt mycket havsörnar, sammanlagt 66 individer. En del av observationerna gäller sannolikt lokala individer som rör sig i närheten av kusten. En stor del av de havsörnar som observerades under vårflytten (över hälften) närmade sig projektområdet från söder. Lite över

hälften av havsörnarna flög på samma höjd som vindkraftverkens rotorblad. Under vårflytten observerades även en kungsörn och en större skrikörn i närheten av projektområdet. Kungsörnen observerades på projektområdets södra del i träskområdena av Funtusmossen och Långmarken, varifrån den sannolikt flög norrut över projektområdet. Den större skrikörnen passerade över projektområdets västra del.

På våren observerade man även betydande flyttmängder av fiskgjuse (10 individer) och fjällvråk (67 individer). Hökfåglarnas flytt koncentrerades till projektområdets västra del.

Under vårflyttningen observerade man relativt lite sädgåsar fastän åkrarna söder om projektområdet är populära rastplatser för gäss. En stor del av gässen fortsätter dock österut från Kristinestad mot Kauhajoki. Gässens observerade flyttflyghöjd var ofta den samma som höjden för vindkraftverkens vingar.

De observerade vårflyttmängderna av sångsvan når inte ens i närheten upp till den mängd svanar som årligen vilar på åkrarna i Kristinestad. Av den observerade flyttningen passerade över hälften på projektområdets västra del och resten flög mot projektområdet. Ungefär hälften av svanarna flög lägre än höjden för vindkraftverkens vingar och hälften flög på kollisionshöjd.

På våren 2012 flyttade tranorna i bred front i huvudsak rakt mot norr. Den klart största delen av flyttningen passerade på projektområdets västra del men några hundra individer flög också över projektområdet. År 2013 lyckades man inte observera tranornas huvudflytt.

### Uppföljning av höstflytten

Under höstflyttningen 2013 observerades sammanlagt 49 olika fågelarter och 15 000 individer.

Av helhetsmängderna flyttande fåglar observerade man förhållandevis mest tranor (cirka 6 380 individer), ringduvor (cirka 4 430 individer), småtättingar (över 1 500 individer), gäss (cirka 960 individer), sångsvanar (cirka 560 individer) och vadare (320 individer). För de övriga arterna var flyttmängderna små.

Gässen flyttade över ett bredare område än under vårflyttningen. På projektområdets norra del observerades även ett tiotal sädgäss som flög mot öster.

Sångsvanen flyttar mycket sent på hösten efter att nästan all annan flytt redan är förbi. Ofta samlas sångsvanarna i flockar på åkrar först i oktober. Sångsvanarna dröjer sig kvar på åkrarna och flyttar sig fram och tillbaka mellan åkrarna beroende på situation. De flyttar söderut först i november. På grund av detta är det vanligen svårt att få en heltäckande bild av artens höstflyttmängder. I uppföljningen av höstflytten var den totala mängden observerade sångsvanar ändå inte nationellt betydande.

Av de rovfåglar som observerades (totalt 120 individer) under höstflyttningen var mängderna relativt stora för blå kärrhök (cirka 31 individer) och fjällvråk (cirka 31). Hökfåglarnas höstflytt fördelades på en mycket bred front.

18 havsörnar observerades, vilket är en regionalt sett mycket vanlig mängd. Två kungsörnar observerades. Den ena kungsörnen som flyttade söderut observerades på Viiti åkerområde, varifrån den sannolikt flyttade över

projektområdet söderut. Den andra kungsörnens flyttrutt gick vid projektområdets östra gräns.

Tranornas höstflytt lyckades man observera bra och under flyttsäsongen iaktogs sammanlagt ca 6400 tranor. De observerade tranorna flyttade tämligen rakt mot projektområdet på en några kilometer bred front. Flytten var som rikligast vid riksväg 8 och klart koncentrerad till östra sidan av Pjelas by.



**Figur 18-7. Tranornas flytt var hösten 2013 som rikligast vid riksväg 8 och klart koncentrerad till östra sidan av Pjelas by (foto: Tuomo Pihlaja/FCG).**

**Tabell 18.3. Arter eller artgrupper observerade under höst- och vårflyttningarna, antal observerade individer och flyghöjderna I, II och III).**

| Art           | Totalt        | Flyghöjd       |                |                |
|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
|               |               | I (<60 m)      | II (60-180 m)  | III (>180 m)   |
| Gås           | 2 392         | 8,60 %         | 70,40 %        | 21 %           |
| Svan          | 773           | 48,30 %        | 51,70 %        | 0 %            |
| Vadare        | 748           | 35,40 %        | 64,20 %        | 0,40 %         |
| Havsörn       | 81            | 24,70 %        | 65,40 %        | 9,90 %         |
| Trana         | 10 058        | 1,10 %         | 64,30 %        | 34,60 %        |
| Duvfåglar     | 5711          | 18,40 %        | 28 %           | 53,60 %        |
| Måsfåglar     | 11 591        | 8,30 %         | 64,50 %        | 27,20 %        |
| Skarvar       | 162           | 0 %            | 92,60 %        | 7,40 %         |
| Rovfåglar     | 252           | 33,70 %        | 54,80 %        | 11,50 %        |
| Andfåglar     | 121           | 19 %           | 73,60 %        | 7,40 %         |
| Kråkfåglar    | 364           | 41,20 %        | 50,60 %        | 8,20 %         |
| Tättingar     | 2 488         | 47,60 %        | 52,40 %        | 0 %            |
| <b>Totalt</b> | <b>34 741</b> | <b>12,70 %</b> | <b>57,60 %</b> | <b>29,70 %</b> |

En noggrannare beskrivning av fåglarnas flytt i närheten av projektområdet finns i en skild utredningsrapport, som finns som bilaga till MKB-beskrivningen (bilaga 5).

### Viktiga vilo- och födoområden

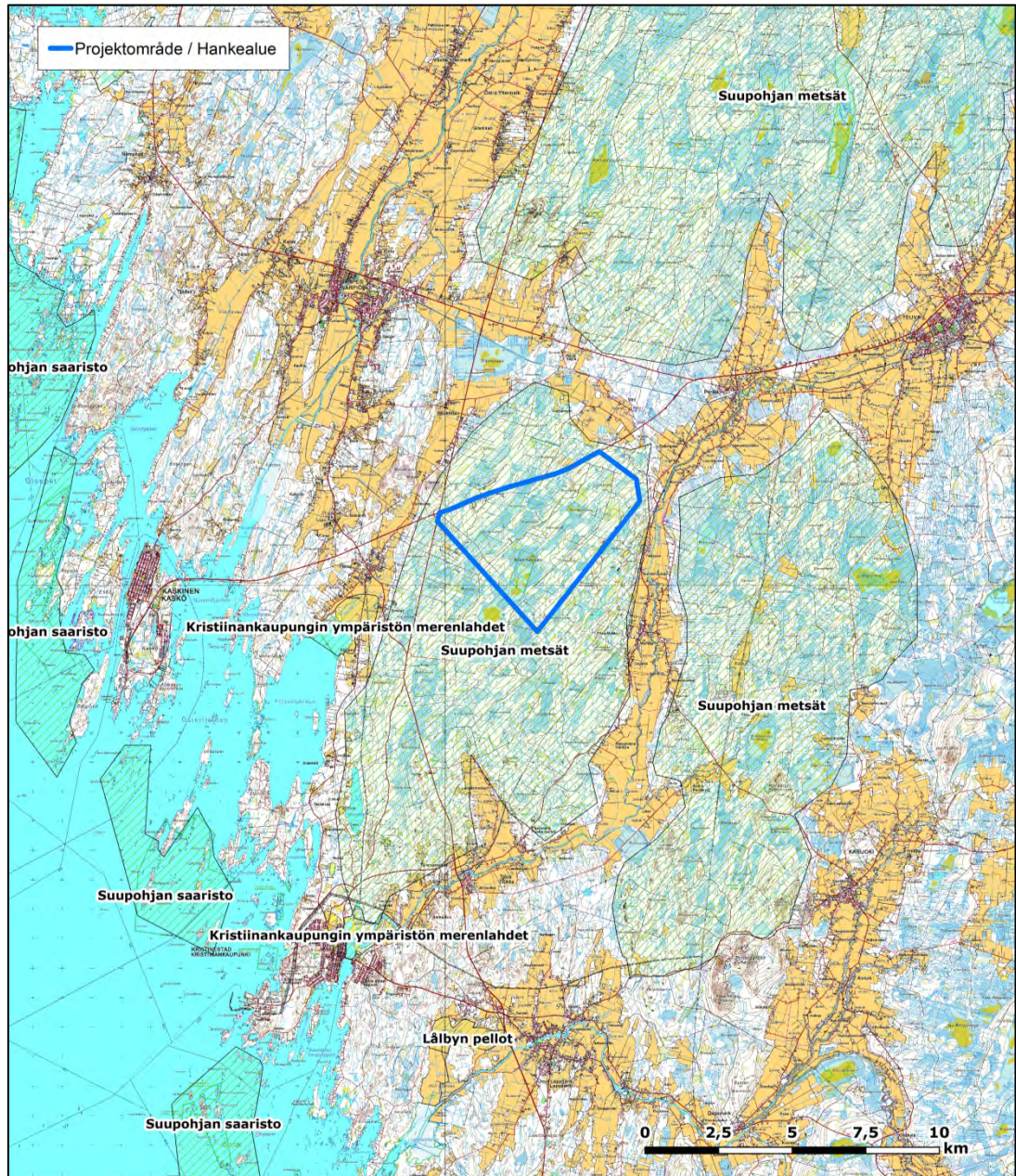
Viktiga vilo- och födo-områden i närheten av projektområdet finns söderut i Kristinestad, vid Härkmeri, Lillsund, Lålby och Perus åkrar. Områdena är viktiga för gässen och svanar, men det förekommer ofta även stora mängder andfåglar och vadare. Väder- och vindförhållanden inverkar stort på den årliga variationen i mängden fåglar som vilar på områdena. På våren vilar tusentals gäss, främst sädgås och grågås, på åkrarna. Under hösten är dessa åkrars betydelse inte lika stor som under vårflyttningen, men under senaste år har dess betydelse för vitkindade gäss ökat. På hösten samlas inte sädgässen på åkrarna, utan de flyger över.

På Kristinestads åkrar samlas det även vadare och andfåglar. Mängderna kan vara stora, men varierar mycket mellan åren beroende på väder och andra förhållanden. Vid vårflyttningsobservationerna under 2013 uppstod det ett ovanligt brett översvämningsområde vid Lappfjärds ådal som lockade till sig stora mängder vadare och andfåglar. Trots att mängderna gäss och tranor som samlas på vilo-områdena varierar mycket med åren, kan man anta att mängderna flyttande fåglar förblir relativt lika. Beroende på om fåglarna vilar på åkrarna i Kristinestad eller någon annanstans kan deras flyttlinje dock förflyttas. Ifall fåglarna vilar på åkrarna i Björneborg eller längre söderut finns det en möjlighet att de svänger inåt mot land i ett tidigare skede.

#### 18.3.3 Viktiga områden för fågelbeståndet

FINIBA-områdena är viktiga fågelområden i Finland. Områdena har valts ut utifrån kartläggningar som gjorts av Finlands miljöcentral och BirdLife Finland (Leivo m.fl. 2001). FINIBA-projektet är inte ett skyddsprogram, men största delen av FINIBA-områdena hör till skyddsprogrammet för fågelvatten eller till förslaget till Natura 2000-nätverket.

Det finns fyra FINIBA- och IBA-områden inom tio kilometers radie från projektområdet (Figur 18-8). På 30 kilometers avstånd från projektområdet finns ytterligare FINIBA-områden.



**Figur 18-8. Viktiga fågelområden i Finland (FINIBA) i närheten av projektområdet (Leivo m.fl. 2001).**

**Sydösterbottens skogar:** Projektområdet ligger i sin helhet på ett av tre delområden av FINIBA-området Sydösterbottens skogar. Området är ett viktigt fågelområde för det häckande fågelbeståndet. FINIBA-området omfattar stora, enhetliga barrträdsdominerade skogsområden i Sydösterbotten. Områdets areal är mycket stort, 51 781 hektar. På området häckar tjäder (*Tetrao urogallus*), tretåig hackspett (*Picoides tridactylus*) och lavskrika (*Perisoreus infaustus*) som är typiska arter för skogsfåglar (Bird Life Finland 2013).

Enligt kriterierna finns det tre skyddsvärda fågelarter på området Sydösterbottens skogar; tjäder (200-400 par), tretåig hackspett (10-30 par) och lavskrika (63 par). Området har karterats under 1990-1996 och kriterierna baserar sig på den dåvarande situationen. Under karteringen 2014 av det häckande fågelbeståndet på Böle projektområde observerade man alla tre

kriteriearterna. Lavskrikan observerades i den nordöstra delen av området. Enligt vad man vet har lavskrikans södra utbredningsgräns flyttat norrut till Närpes, vilket betyder att projektområdet i teorin är på lavskrikans södra utbredningsgräns. Enligt karteringen 2014 häckar tretåig hackspett i de gamla granskogarna på området. Tjäder observerades flera på området. En del av observationer gjorda på flera separata karteringsdagar kan dock gälla samma individer. Tjäderbeståndet har klart minskat från beståndet på 1990-talet då FINIBA-kriterierna har gjorts upp. Projektområdets skogar är i huvudsak i ekonomiskogsbruk och på området har efter FINIBA-områdets avgränsande gjorts rätt omfattande med kalhyggen, vilket har försvagat områdets värden för FINIBA-kriterier gällande skogsfåglar. Projektområdet upptar endast 4 % av FINIBA –områdets yta.

**Havsvikarna i Kristinestad:** FINIBA-området Havsvikarna i Kristinestad ligger väst om projektområdet. Området är uppdelat i fyra mindre låga, frodiga havsvikar längs med Kristinestads kust och har en sammanlagd areal på 1 560 hektar. På området häckar brun kärrhök (*Circus aeruginosus*) och genom området flyttar bland annat gråhäger (*Ardea cinerea*), knölsvan (*Cygnus olor*), gluttsnäppa (*Tringa nebularia*) och grönbena (*Tringa glareola*). Området inkluderar IBA-området Lappfjärds våtmarker (047).

**Sydösterbottens skärgård:** FINIBA-området Sydösterbottens skärgård ligger som närmast på 12 kilometers avstånd från projektområdet. Området är en lång, smal kedja av hundratals öar och skär längs den sydösterbottniska kusten. På området häckar bl.a. tusentals skratt- (*Chroicocephalus ridibundus*) och fiskmåsar (*Larus canus*) samt några hundratals dvärgmåsar (*Hydrocoloeus minutus*) och silltrutar (*Larus fuscus*). På våren flyttar upp till 10 000 ejdrar (*Somateria mollissima*), tusentals sjöorrar (*Melanitta nigra*), svärtor (*Melanitta fusca*) och andra sjöfåglar genom området. Största delen av området hör till Naturaområdet Närpes skärgård (FI0800135). Området inkluderar IBA-området Kristinestads södra skärgård (FI046).

**Lålby åkrar:** Lålby åkrar är belägna rakt söderut från projektområdet, på cirka 12 kilometers avstånd. Lålby åkrar består av potatisåkrar som är i effektiv användning och finns mellan Lappfjärds kyrkoby och Kristinestad. Området är 190 ha stort och man har observerat vårflyttande sädgås (*Anser fabalis*) och grågås (*Anser anser*). Lålby åkrar är även klassat som IBA-område (048).

**Tabell 18.4. FINIBA-områden i närheten av projektområdet (BirdLife Finland 2013).**

| Namn                       | Kod    | Kommun                      | Kriteriearter<br>(st.) | Areal (ha) |
|----------------------------|--------|-----------------------------|------------------------|------------|
| Sydösterbottens skärgård   | 720070 | Kristinestad, Närpes, Kaskö | 18                     | 15 800     |
| Sydösterbottens skogar     | 720069 | Närpes, Kristinestad        | 3                      | 51 800     |
| Havsvikarna i Kristinestad | 720068 | Kristinestad, Närpes        | 18                     | 1 560      |
| Lålby åkrar                | 720052 | Kristinestad                | 2                      | 190        |

BirdLife Finland har tillsammans med sina lokala föreningar börjat MAALI-projektet för att identifiera viktiga fågelområden på landskapsnivå. MAALI-områdena är en utvidgning på landskapsnivå av IBA- och FINIBA-områdena. När projektet är färdigt kommer MAALI-områdena att komplettera FINIBA- och IBA-områdena. Möjliga MAALI-områden kommer att tas i beaktande i fortsatta

planeringen. I skrivande stund kommer bedömningen dock att grunda på FINIBA- och IBA-områdena.

#### 18.4 Metoder för bedömning

Fågelbeståndets nuläge bedöms med stöd av befintliga uppgifter och fågelutredningar som gjorts i terrängen.

Konsekvenserna av projektet bedöms genom att beräkna i vilken omfattning och hur fort projektet kan påverka olika arter, och därefter jämför man konsekvenserna med de olika artpopulationernas tillstånd och skyddsnivå.

Dessutom granskas huruvida genomförandet av projektet kan medföra sådan störning av fridlysta fåglar som avses i 39 § i naturvårdslagen. Vid bedömningen utnyttjas internationella och nationella undersökningar om vindkraftens konsekvenser för fåglarna (t.ex. Rydell m.fl. 2012). I arbetet tar man särskilt hänsyn till skyddade och hotade arter, rovfågelsarter samt arterna i bilaga I till EU:s fågeldirektiv. Dessutom bedöms projektets konsekvenser för de olika arternas livsmiljöer.

##### Utredningsmetoder för kollisionrisken

På basen av material samlats in vid uppföljningen av flyttning har uppgjorts en kollisionsmodell för skyddsmässigt värdefulla arter (havsörn, sädgås, trana och sångsvan) och bedömts kollisionsdödlichkeitens eventuella inverkan på deras populationer. I modellen utreds på vilket sätt de olika projektalternativen påverkar kollisionerna.

För modellering av kollisioner har det under de senaste åren funnits tillgång till en modelleringsmetod skapad för detta ändamål (Band m.fl. 2007, Band 2012). I Bands modell uppskattas kollisionrisken med hjälp av en tvådimensionell planprojektion, vars storlek baseras på bredden av den planerade vindkraftsparken, antalet vindkraftverk samt deras fysiska mått. Modellen ställer hela parkens rotorers sammanlagda areal (kollisionsfönster) i proportion till utredningsfönstrets areal (projektområdes bredd x undersökningsfönstrets definierade höjd). Som resultat fås en uppskattning av det antal fåglar som har en teoretisk sannolikhet att kollidera med rotorernas vingar. Uppskattningen av antalet kolliderande fåglar i vindkraftsparken fås genom att mata in hur många fåglar som flyger genom kollisionsfönstret med artspecifik kollisionssannolikhet. Den beräknade kollisionssannolikheten som används i modellen baserar sig på fåglarnas fysiska mått samt flyghastighet och vindkraftverkens tekniska egenskaper (Scottish Natural Heritage 2010 a & b, Band m.fl. 2007 a & Band, W. 2007 b, Band, B. 2012).

Den ursprungliga modellens grundantaganden korrigerades för att förbättra dess realism. Den ursprungliga modellen tar t.ex. inte ursprungligen i beaktande förändringar som sker i fåglars beteende eller fåglars undanmanövrering. Undanmanövrering beaktas genom att använda undvikningskoefficienter med vars hjälp det bestäms hur stor del av den fågelflyttning som antas gå genom projektområdet som undviker vindkraftverken (Scottish Natural Heritage 2010, Band 2012). I kollisionsberäkningarna används som undvikningskoefficient enligt allmän försiktighetsprincip 95 %, fastän det i färskare undersökningar har upptäckts att en märkbart större andel av fåglarna undviker vindkraftverk (t.ex. Desholm ym. 2006, Whitfield m.fl. 2009, Scottish Natural Heritage 2010). Enligt den nyaste informationen skulle endast 1-2 % av fåglarna inte ändra sitt beteende efter att vindkraftsparken byggts men i vissa fall, t.ex. för rovfåglar, kan undvikandet även vara märkbart mera sällsynt.

Undvikandet av vindkraftverken kan ske i två olika skeden:

1. Fåglarna börjar kringgå vindkraftverk genast då de ser dem eftersom stora kraftverk kan urskiljas på tämligen långt avstånd i bra väderförhållanden och fåglarna har på så sätt goda möjligheter och gott om tid att ändra på sin flygbana till och med på några kilometers avstånd så att de inte ens hamnar i närheten av kraftverken.
2. Fåglarna upptäcker vindkraftverken så att säga i sista minuten så de redan hamnat i närheten av kraftverken men klarar ännu av att ändra på sin flygbana så att de flyger över eller runt dem eller undviker vingarna. I det här fallet beror undvikandets framgång mycket starkt på fågelns fysiska egenskaper och artspecifika skillnader kan vara stora.

Förutom undvikningskoefficienten kunde modellens realism förbättras genom att beakta vindriktningarna samt vindkraftverkens årliga driftsgrad. i verkligheten är inte vindkraftverkens rotorerna alltid riktade mot fåglarnas flygbana men stora rovfåglar flyttar vanligen i med- eller motvind och då är rotorerna oftast riktade mot fåglarnas flygbana. I modellen kunde man även beakta vindkraftverkens årliga driftsgrad eftersom vindkraftverken inte alltid är i drift. I denna modell antas det att vindkraftverken alltid är riktade mot fåglarnas flyggrutter och att vindkraftverkens driftsgrad är 100 %. Dessa förändringar i kollisionsmodellen hade minskat på antalet fåglar som kolliderar med vindkraftverken ytterligare.

Den artspecifika kollisionssannolikheten beräknades med hjälp av en Excel-baserad modell som utvecklats för ändamålet (Scottish Natural Heritage 2010a, Band 2007 a & b samt 2012). Som fågelns längd användes för trana 1 meter, vingspann 2 meter, för gås användes längden 0,8 m och vingspann 1,6 m, för sångsvan längden 1,5 m och vingspann 2,3 m och för havsörn längden 0,8 m och vingspann 2,2 m. Som flyghastighet användes 11 m/s för havsörn och 15 m/s för övriga fåglar. Beräkningen gjordes med antagandet att 75 % av fåglarna tar sig fram i medvind. Största delen tar sig fram i med- eller sidovind och undvikningsprocenten har för många arter av gäss bedömts vara 99 % eller mera. Som sannolikhet för undvikande gavs 98 % och för havsörn även 95 %. Genom att höja sannolikheten för undvikande från 98 % till 99 % minskar kollisionsrisken med hälften. Fågelns längd, vingspann och rotationshastighet eller med/motvind har inte en betydande inverkan på slutresultatet, den väsentligaste faktorn är fåglarnas antal och sannolikheten för undvikande.

Som information om projektområdet användes 27 kraftverk i en 4 km bred korridor, rotorernas diameter var 126 m och vingens tjocklek 3m samt lutningsvinkeln 30 grader. Som rotationshastighet användes 10 rpm (en rotation tar 6 sekunder), vilket är rotorernas genomsnittliga rotationshastighet, den största rotationshastigheten skulle vara 16,5 rpm.

Konsekvenserna för fåglarna har bedömts av biolog, FM Tiina Mäkelä från FCG Design och planering Ab.

## 18.5 Konsekvenser av vindkraftparken

### 18.5.1 Alternativ 1 (27 kraftverk)

#### 18.5.1.1 Konsekvenser för häckande fåglar

#### Konsekvenser för livsmiljön och störningar

Största delen av det häckande fågelbeståndet på projektområdet består av olika sparvfåglar, för vilka vindkraftparkernas konsekvenser i de flesta

undersökningarna har konstaterats vara lindriga (Rydell m.fl. 2012, Koistinen 2004). De direkta konsekvenserna under anläggningen är obetydliga, eftersom det är relativt små ytor i livsmiljön som måste röjas för vindkraftverken och servicevägarna och förändringarna inriktas på skogsområden där habitatet och fågelfaunan är ganska vanliga. På de preliminära byggplatserna observerades inte några arter som är hotade eller speciellt känsliga för förändringar i livsmiljön häcka.

Projektet ökar inte heller nämnvärt splittringen av skogsbestånd, eftersom servicevägnätet till en del består av det befintliga nätverket av skogsbilvägar och den skogsareal som röjs på vindkraftverkens placeringsplatser är rätt liten. Den byggda arealen på projektområdet ökar i och med projektets förverkligande från nuvarande byggda arealen, som är minst minst 33 hektar, till under 70 hektar vilket innebär att endast ca 36 hektar skog måste röjas. Skogsområdets strukturella förändring är mycket liten eftersom den bebyggda arealens andel växer med endast ca 1,7 % -enheter (se kapitel 17 "Konsekvenser för naturtyper och växter"). Med beaktande av kanteffekten kan klart över 95 procent av fåglarnas livsmiljöer på projektområdet anses bevara i stort sett i sitt nuvarande tillstånd oavsett om projektet genomförs eller inte.

Konsekvenserna av vindkraftsetableringen kan jämföras med förändringarna som skogsbruket orsakar i livsmiljöerna och till vilka fågelbeståndet i området i viss mån redan har anpassat sig. Fåglar som lever i skogsbruksområdet måste flytta till nya livsmiljöer till följd av gallrings- och slutavverkningar och för de fåglar som häckar i ekonomiskogarna finns det gott om motsvarande livsmiljöer i närheten av byggplatserna. Skogarna i projektområdet är redan splittrade pga. skogsskiftet som avverkats vid olika tidpunkter och ett omfattande nät av skogsbilvägar. Vindkraftparkens splittrande effekter på livsmiljöerna bedöms endast lite öka effekterna av skogsbruket, eftersom den skogsyta som måste röjas för ett kraftverk är betydligt mindre än den genomsnittliga ytan av ett kalhygge. Det bör ändå beaktas att förändringarna i livsmiljöerna till följd av vindkraftsetableringen är bestående, åtminstone för den tid som den planerade vindkraftparken är i drift.

Naturtyper som är värdefulla för fågelbeståndet samt habitat för värdefulla arter (t.ex. nattskärrans revir, de kända boplatserna av rovfåglar och områden av gamla skogar) har lämnats utanför anläggningsområden redan under planeringsskedet. Förändringarna i livsmiljöerna för s.k. gammalskogsarter på området (bl.a. trädkrypare, tjäder, spillkråka, sparvuggla och tretåig hackspett) är mycket obetydliga.

Lavskrika är känslig för fragmentering av skogsområden och av den orsaken har stammen i södra Finland minskat. Arten observerades endast en gång i projektområdets norra del under karteringen. Projektområdet är inte längre ett särskilt betydande förökningsområde för artens population, utan områdena där arten förekommer har förflyttats mera norrut. Det är osäkert om arten längre häckar på området. Projektets konsekvenser för skogarnas struktur bedöms överlag vara så små att det sannolikt inte har en betydande inverkan på lavskrikans levnadsförhållanden på området.

Direkta konsekvenser för myrfåglars (grönben, ljunpipare, småspov och blå kärrhök) eller vattenfåglars (gräsand och kricka) häckningsområden uppstår inte eftersom vindkraftparkens byggnationer inte placeras på Bredmossens odränerade träskområde. Mellan vindkraftparkens byggnationer och viktiga träskmiljöer lämnas ca 300 meter breda skogsbeklädda skyddsområden, vilket gör att även indirekta konsekvenser för livsmiljöernas kvalitet inte bedöms uppstå.

Projektet försämrar och splittar i någon mån skogshönsens livsmiljöer på området, vilket i viss mån kan försämma arternas förökningsframgång. Vindkraftparkens konsekvenser för skogshönsfåglarnas livsmiljöer på det kraftigt modifierade ekonomiskogsområdet bedöms överlag vara ganska små. Projektet bedöms inte försvaga hönsfåglarnas levnadsförhållanden på området på ett betydande sätt.

Stora hökfåglars revir är relativt stora och projektområdets direkta konsekvenser riktas sannolikt endast mot en del av rovfåglarnas näringsanskaffningsområde. Den exakta platsen för boet som tillhör ormvråken som häckar på projektområdet finns det ingen information om men revirets kärnområde och boet är sannolikt belägna i närheten av kraftverk 23. De förändringar som projektet ger upphov till i skogens struktur är sannolikt inte betydande för ormvråken som föredrar en rätt varierande och bruten häckningsmiljö med många gränzoner (PKLTY 2002). Enligt rekommendationerna för behandling av skog skall inte kalhyggen finnas närmare än 25 meter från boträd (PKLTY 2002). Mellan boet och vindkraftverket lämnas sannolikt ett tillräckligt stort skyddsavstånd eftersom boet inte i kartläggningen har hittats i kraftverkspositionens närhet. Bivråkar är mera känsliga för fragmentering av skog eftersom de föredrar vidsträckta enhetliga skogsområden och rör sig främst i vuxen bland- och barrskog. Storleken på artens revir är typiskt över tio kvadratkilometer (PKLTY 2002). Byggnationerna i Böle vindkraftpark är ändå placerade främst i unga skogsområden (kapitel 17 "konsekvenser för växtligheten"), som inte är bivråkens primära livsmiljö. Konsekvenserna riktar sig sannolikt mot revir av kvalitativt ringa värde och en kvantitativt liten del av reviret och projektet bedöms inte på ett betydande sätt försvaga häckningsrevirets kvalitet fastän det inte finns information om boets exakta placering. Mindre rovfåglar (tornfalk och sparvhök) bedöms vara mera flexibla vad gäller livsmiljö eftersom de ofta häckar i miljöer som förändras av människor och även i närheten av bosättning. För mindre rovfåglar blir konsekvenserna mycket små.

För törnskata och varfågel kan livsmiljökonsekvenserna till och med vara positiva i någon mån eftersom arterna häckar i halvöppna miljöer så som på kalhyggen.

Nattskärrans boplats observerades i närheten av platsen där kraftverk 17 placeras. Byggandet av kraftverket och servicevägen inverkar inte på ett betydande sätt på livsmiljön på området eftersom byggnationerna är placerade på ett område med skogsplanter. En annan möjlig häckningsmiljö finns i närheten av jordtagningsområdet i projektområdets västra del. Det uppstår inga direkta konsekvenser för livsmiljön pga. vindkraftprojektet eftersom vindkraftparkens byggnationer inte placeras på området.

Störningar pga. byggnadsarbetena och ökad mänsklig aktivitet i området kan tillfälligt försämma häckningsresultaten för fågelarter utanför det egentliga anläggningsområdet, men störningen gäller inte ett stort område och är kortvarig (max 2 år). De negativa konsekvenserna av buller och andra störningar (blinkningar och rörelser) från vindkraftverkens rotorblad påverkar ett större område än förändringarna i livsmiljöerna och pågår under hela den tid som vindkraftparken är i drift. I allmänhet har tätheten för sedvanliga häckande fåglar inte konstaterats minska märkbart i närheten av vindkraftverk (Langston & Pullan 2003) och störningarna bedöms vara obetydliga för största delen av de fåglar som häckar i området. Störningskonsekvenserna minskar oftast redan på 100–200 meters avstånd från kraftverket (Hötter m.fl. 2006), varigenom tillräckligt ostörda livsmiljöer kommer att bestå på området även för känsligare

arter. Någon minskning i bestånden för de fågelarter som häckar på vindkraftparkernas områden har inte heller observerats på lång sikt (Pearce-Higgins m.fl. 2012).

Ormvråk häckar ofta även på mycket störningsutsatta platser, t.ex. avstjälningsplatser och i närheten av bebyggelse (Valkama m.fl. 2011). Det är likväl möjligt att fåglarna överger sina revir pga. störningar under anläggningen av projektet eller de första åren när vindkraftparken är i drift. Konsekvenserna kan lindras genom att förlägga byggnadsåtgärder som tar plats i närheten av revirets kärnområde utanför häckningsperioden.

Vindkraftsetableringen kan i viss mån försämra häckningsresultaten för nattskärar, som bedöms vara känslig för mänsklig aktivitet (Langston m.fl. 2007, Murison 2002). Områdets nattkärrastam är dock så fåtalig (1-2 par) att mera omfattande konsekvenser på populationsnivå inte bedöms uppstå.

För spillkråkans del blir störningarna under anläggningstiden obetydliga, eftersom man vet att arten också anpassar sig väl till störningsutsatta områden och även häckar i närheten av bebyggelse.

Störningar under bygningsperioden bedöms sträcka sig högst måttligt till byggområdet och det ljud som uppstår bedöms inte ha betydande konsekvenser för förekomsten eller häckningsframgången av myrfåglar på området.

### Kollisionskonsekvenser

Den absolut största delen av fåglarna väjer för vindkraftverk, och endast 1–2 procent av fåglarna ändrar inte sitt beteende efter att vindkraftparken har byggts (bl.a. Desholm ym. 2006, Whitfield m.fl. 2009, Scottish Natural Heritage 2010). Att en fågel flyger genom de roterande rotorbladen på ett vindkraftverk innebär inte i sig dödlig utgång, utan de flesta fåglar klarar sig oskadda. I genomsnitt träffas endast 5–15 procent av de fåglar som flyger genom rotorytan av rotorbladen. Enligt utredningar i Europa och Nordamerika räknar man i medeltal 2,3 fågelkollisioner per vindkraftverk per år (Rydell m.fl. 2012). Med beaktande av fåglarnas rörelser på projektområdet under året kan projektet, om det realiserar, beräknas orsaka högst cirka 60 fåglars död per år. Bedömningen omfattar hela det fågelbestånd som förekommer på området under ett år, dvs. flyttande och häckande fåglar samt fåglar som vistas på området under vintern.

Kollisionsdödligheten under häckningstiden är obetydlig t.ex. jämfört med antalet trafikdöda fåglar i Finland per år (ca 4,3 miljoner döda fåglar per år) (Manneri 2002). Vindkraftverken anses inte orsaka betydande kollisionsdödighet för största delen av de arter som häckar på projektområdet eller dess omedelbara närhet, eftersom häckande fåglar sällan flyger så högt att det skulle föreligga någon risk för kollision med rotorbladen. Största delen av de häckande arterna i området är olika sparvfåglar som även tack vare sina fysiska egenskaper (t.ex. förmåga att snabbt byta riktning) löper mindre risk för kollisioner. Konsekvenserna också för de alla skyddsvärda, små sparvfågelsarter bedöms vara obetydliga.

Av häckfågelarter anses ormvråken och bivråken pga. sina cirklande flyttsätt vara utsatta för kollisioner. På basen av satellitövervakning av bivråk flyger bivråkarna under häckningstiden i genomsnitt lägre än vindkraftverkens rotor och risken för att arten kolliderar med de planerade vindkraftverken bedöms inte vara särskilt betydande (Patrik Byholm, Luftens härskare –seminarium 26.3.2013). Till ormvråkens jaktbeteende hör mera cirklande på höga höjder,

vilket möjligtvis utsätter arten lite mera för vindkraftverkskollisioner än bivråken. Ormvråkarna kan cirkla över häckningsplatsen och jaktplatsen även på samma höjd som vindkraftverkens vingar. Vindkraftverken kan inverka på häckningsframgången ifall honorna måste använda mycket energi för att undvika kraftverken eller ifall de kolliderar med vindkraftverken, i vilket fall även ungarna förgås. Det är även möjligt att ormvråken flyttar för att häcka längre från vindkraftsområdet pga. störningen och då minskar kollisionsrisken för mödrar och ungar naturligt. Den häckande populationen av ormvråk och bivråk på projektområdet motsvarar en fraktion av arternas häckande populationer i Södra Österbotten och Österbotten, varigenom projektets konsekvenser inte kommer att försämra bevarandet av arterna i regionen.

Nattskärnan bedöms inte löpa särskilt stor kollisionsrisk med vindkraftverken eftersom arten vid födosök normalt flyger mycket lågt.

De tranor som häckar i området kan ibland flyga via projektområdet till sina födoområden. På grund av sin stora storlek bedöms arten exponeras för vindkraftskollisioner. Arten häckar dock mycket fåtaligt på området eller i dess närhet. Det är möjligt att några tranor kommer att kollidera med kraftverken under vindkraftparkens drifttid. Projektet bedöms inte orsaka betydande konsekvenser för arten vars population är på uppgång både på södra Österbottens område samt nationellt.

Skogshönsen flyger i höjd med vindkraftverkens rotorblad främst i undantagsfall, varigenom kollisionsrisken med rotern bedöms vara obetydlig. Från Nordnorge finns det observationer om dalripornas kollisioner med vindkraftskonstruktioner i en vindkraftpark men utöver det finns inte observationer av konsekvenser för skogshönsfåglar. Under de senaste åren har FCG:s personal under sina besök på vindkraftparkområden påträffat två tjädrar som antagligen har dött till följd av kollision med vindkraftverk. Konsekvenserna av en enskild kollision för tjäder, orre och järpe bedöms som lindriga eftersom bestånden är både regionalt och lokalt livskraftiga och den mest betydande inverkan på skogshönsfåglarnas population är jakt.

Andra häckande arter som är värdefulla med tanke på deras skydd, t.ex. tretåig hackspett ja spillkråka flyger normalt under vindkraftverkens rotorhöjd och de bedöms inte vara speciellt utsatta för kollisionsrisk.

För blå kärrhök som häckar i området är kollisionsrisken sannolikt rätt liten. Arten jagar på öppna områden, såsom åkrar och träsk, och flyger vid jakt lågt. Kollisionsrisk uppstår endast ifall arten förflyttar sig från häckningsområdet till födoområden genom vindkraftparken. Sannolikt finns de huvudsakliga jaktområdena på åkerområden utanför projektområdet och i Bredmossens södra del, där arten observerades under häckningstiden.

Eftersom fiskgjusebon söder om projektområdet inte enligt befintlig data är i artens aktiva bruk, bedöms Böle vindkraftprojekt inte medföra betydande konsekvenser för fiskgjusen.

Havsörnen är synnerligen utsatt för kollisioner, eftersom den är en stor fågel som inte så enkelt kan göra snabba väjningsrörelser. Under bobygget, häckningen och matningen av ungarna uppehåller sig havsörnen största delen av tiden i närheten av boet (WWF Finland 2010), men jaktområdena kan finnas på upp till tio kilometers avstånd från boplatsen. Havsörnarnas risk för kollisioner med vindkraftverken i Böle vindkraftpark bedöms vara små, eftersom det närmaste kända havsörnsboet ligger cirka fem kilometer från projektområdet och utifrån terrängobservationer havsörnar använder trakten

endast sällan som jaktområde. På området finns inte betydande områden för näringsanskaffning och området finns inte heller mellan häckningsplatsen och viktiga födo-områden.

Enligt naturvetenskapliga centralmuseets satellituppföljning av havsörn koncentreras havsörnens cirkulerande rörelser i huvudsak till kustområdet (LUOMUS 2014). Inte heller i den radarundersökning som gjordes på hösten 2014 observerades havsörn på Böle projektområde en enda gång. På basen av observationerna rör sig fåglarna i huvudsak i området av strandlinjen i närheten av Klobben och Pjelas fjärden. Under de tjugo observationsdagarna iaktogs 55 lokala individer. Om detta ställs i relation jämnt till hela året skulle rörelsen på området vara ungefär tusen gånger per år. Kraftverkens område är ca 4,7 % av området runt boet, vilket omfattar den cirkel som ritats runt boplatsens mittpunkt ( $r=11$  km). Om man antar att fåglarna rör sig jämnt på det området skulle under femtio flygningar träffa projektområdet. På basen av flyttobservationerna sker ca 64 % av flygningarna på kollisionshöjd så de s.k. riskflygningarna skulle till antalet vara ca trettio per år. Med beaktande av områdets natur skulle flygningarna sannolikt vara genomflygningar, såsom flyttande individer. På basen av dessa antaganden skulle kollisionsrisken för de lokala individerna med 95 % undvikningskoefficient vara endast 0,04 individer per år, dvs. en fågel per 25 år. Om man använder undvikningskoefficient 98 % skulle kollisionsrisken vara 0,017 individer per år, dvs. ungefär en fågel på 30 år. Detta är sannolikt en överskattning eftersom flygningarna inte fördelar sig jämnt över det beräknade området på basen av observationerna utan koncentreras klart till strandområden. Kollisioner för de närmaste häckande havsörnarna med kraftverken i Böle vindkraftpark bedöms vara osannolika och projektet bedöms inte ha en betydande inverkan för de häckande havsörnarna.

#### 18.5.1.2 Konsekvenser för flyttande fåglar

##### Hinderkonsekvenser

I många undersökningar har man fastställt att fåglarna börjar flyga förbi vindkraftverken i god tid när de har observerat dem. Vindkraftparken med 27 kraftverk enligt projekialternativ 1 bildar ett cirka fem kilometer stort hinder på fåglarnas flyttrutt. Hindrets betydelse för flyttfåglar bedöms vara litet eftersom projektområdet inte regionalt sett ligger på någon fågelarts huvudflyttrutt. Många fågelarter flyttar närmare kusten och följer åker- och ådalar eller i en solfjäderformation över skogsbeklädda åsar, i vilket fall hinderkonsekvenserna bara uppstår för en del av de flyttande individerna. Omflygningen av vindkraftverken förlänger fåglarnas flygresor med högst några kilometer och den extra energi som går åt inverkar inte märkbart på flyttfåglarnas upp till tusentals kilometer långa flyttresor.

##### Kollisionskonsekvenser

Störst kollisionsrisk för flyttande fåglar föreligger för stora arter som flyttar i stora mängder igenom eller i närheten av projektområdet. Sådana arter är i Böles fall enligt observationerna tranor, gäss, svanar och örnar.

Endast en del av de sädgåsar som vilar i närheten av åkrarna i Kristinestad flyttade enligt observationerna i närheten av projektområdet. Majoriteten av gässen vek under vårflykten inåt mot fastlandet söder om projektområdet. Den del som fortsatte norrut flyttade delvis över projektområdet och flög huvudsakligen i kollisionshöjd. Då man beaktar de härskande flyttriktningarna blir det måttligt med rum för individerna att väja väster- eller österut om projektområdet utan betydande förändringar i flygriktningar. Ifall man beaktar

gässens undvikningsbeteende kan man anse att kollisionrisken är relativt liten. Enligt den beräknade kollisionrisken för projektalternativ 1 skulle under 0,3 sädgäss per år kollidera med kraftverk, dvs. en gås per tre år (ifall ca 700 sädgäss per år flyger över projektområdet på kollisionshöjd). Detta är sannolikt en klar överskattning, eftersom alla observerade individer togs med i modelleringen, fastän under hälften i verkligheten flyger i närheten av projektområdet och av dessa flyger endast en del genom hela området. Detta försökte man kompensera med det faktum att i medföljningen av flyttningen observeras inte all flytt, fastän uppföljningen görs under tiden för den rikligaste flytten. För sädgåsen är det svårt att beräkna konsekvenserna för populationen eftersom det än så länge finns dåligt med information om den häckande populationens storlek och antalet ungar. Den beräknade kollisionsmängden är ändå väldigt liten i jämförelse med den årliga jaktmängden (tusentals per år) och den har sannolikt inte en betydande inverkan på utvecklingen av stammen.

Sångsvanen flyttar i relativt stora mängder vid Österbottens kust. Under observationerna konstaterade man dock att svanens flyttsträck hade sin tyngdpunkt nära kusten väster om projektområdet. Över projektområdet flyttade endast en liten del av de observerade svanarna. På basen av den beräknade kollisionrisken för sångsvan kolliderar under 0,3 fåglar per år med kraftverk, dvs. en svan med 3-4 års mellanrum (470 svanar per år korsar projektområdet på kollisionshöjden 0-200 meter). Detta är sannolikt en klar överskattning eftersom alla observerade individer togs med i modelleringen, fastän under hälften i verkligheten flyger i närheten av projektområdet och av dessa flyger endast en del genom hela området. Detta försökte man kompensera med det faktum att i medföljningen av flyttningen observeras inte all flytt, fastän övervakningen görs under tiden för den rikligaste flytten. Populationen av sångsvanar växer både regionalt och nationellt och de beräknade kollisionsmängderna har ingen inverkan på stammens utveckling under vindkraftparkens drift

Tranan flyttar enligt uppföljningarna ofta som t.o.m. en kilometer bred front även över projektområdet. Böle vindkraftpark utgör dock enligt bedömning en låg kollisionrisk, eftersom arten kan väja för vindkraftparken mot väst eller öst. På basen av den beräknade kollisionrisken för tranor skulle 1,5 tranor per år kollidera med kraftverk (3200 tranor per år korsar projektområdet på kollisionshöjden 0-200 meter). För tranornas del togs hälften av de observerade individerna med i modelleringen eftersom största delen av de observerade individerna såg ut att flyga förbi projektområdet från västra sidan eller sydöstra sidan med riktning mot nordost och de som flög in från sidan av projektområden korsade endast ett hörn av området. Samma observation gjordes även i radarstudien på hösten 2014. Tranans population växer både regionalt och nationellt och de beräknade kollisionsmängderna har ingen inverkan på stammens utveckling under vindkraftparkens drift.

Havsörnens flyttstråk passerar troligen till viss del över projektområdet även om det observerade antalet individer inte var signifikant stort. På basen av den beräknade kollisionrisken för flyttande havsörnar skulle under 0,03 havsörnar per år kollidera med kraftverk, dvs. en örn med över 30 års mellanrum (50 havsörnar per år korsar projektområdet på kollisionshöjden 0-200 meter). Om undvikningsprocent 95 % används blir resultatet 0,07 örnar per år, dvs. en fågel med 15 års mellanrum. Detta är sannolikt en klar överskattning eftersom alla observerade individer togs med i modelleringen, fastän under hälften i verkligheten flyger i närheten av projektområdet och av dessa flyger endast en del genom hela området. Detta försökte man kompensera med det faktum att i medföljningen av flyttningen observeras inte all flytt. För havsörnens del

bedöms konsekvenserna av Böle projektet på dödligheten och en gynnsam utveckling av stammen vara mycket milda. Dessutom är de flyttande örnarna i första hand unga fåglar, vilket betyder att enskilda kollisioners konsekvenser för populationen blir mindre jämfört med dödlighetens ökning bland vuxna, förökningsdugliga havsörnsindivider.

Rovfågelflyttningen är i allmänhet som intensivast vid klart väder då det finns mer vertikala luftströmmar som rovfåglarna kan utnyttja och sikten är god. Vid regn, då kollisionsriskerna också är som störst, flyttar de här arterna i betydligt mindre omfattning.

Av dagrovfåglarna observerades relativt sett få individer över Böle projektområde. Av de observerade övriga rovfåglarna var de mest betydande arterna fjällvråk, sparvhök och blå kärrhök. Totala mängden övriga rovfåglar var relativt liten. På basen av observationerna under flyttningstiderna bedöms konsekvenserna för rovfåglarna förbli små ur populationssynvinkel för de arter som flyttar över Böle projektområde. Det är sannolikt att de största mängderna rovfåglar som flyttar via projektområdet kommer att ta sig runt vindkraftverken eller flyga över dem.

Måsfåglar flyttade i stora mängder i närheten av projektområdet. Flyttens tyngdpunkt är även för måsfåglarnas del lokaliserad närmare kusten, men även en del av individerna observerades år 2012 flytta över projektområdet. Man observerade dvärgmå, skrattmå och silltrut under flyttuppföljningarna. Vindkraftparkens drift kan under vissa år orsaka lindriga indirekta konsekvenser för måsfåglarna som följd av en höjd kollisionsrisk eller som resultat av väjningar. Konsekvenserna kommer dock att vara obetydliga ur populationssynvinkel.

Det kan ske förändringar i fåglarnas huvudsakliga flygrutter från år till år. Vid kraftig västlig och nordvästlig vind kan t.ex. tranornas och gässens flyttrutter flytta längre österut och då kan det via projektområdet flytta en större mängd tranor än vad som observerats i undersökningen. I detta fall kan tranornas kollisionsrisk med kraftverk i viss mån öka. Vid östlig vind koncentreras flytten närmare kusten och då kan flytten som sker via projektområdet, i alla fall för tranornas del, vara mindre. För gässens del har konstaterats att huvudflytten går från sydost och vinden har sannolikt inte en betydande inverkan på deras flyttrutter och kollisionsrisken på våren. Artspecifika kollisionsberäkningar och bedömningar har gjorts för större fågelmängder än de observerade fågelmängderna och de reflekterar också en situation där flyttrutterna har koncentrerats till projektområdet.

Fåglarnas kollisionsrisk påverkas även av flyghöjden som beror på bl.a. rådande väderförhållanden. Vid klart väder flyttar t.ex. tranor vanligen på mycket hög höjd och då är risken för att de kolliderar med vindkraftverk liten. Även rovfåglar kan flytta på flera hundra meters höjd. Vid regnigt eller dimmigt väder minskar flyghöjden och därmed ökar kollisionsrisken. Å andra sidan undviker många arter att flytta vid dåligt väder vilket å sin sida minskar vindkraftparkens konsekvenser för flyttande fåglar.

## 18.5.2 Alternativ 2 (23 kraftverk)

### 18.5.2.1 Konsekvenser för häckande fåglar

Konsekvenserna för häckande fåglar i alternativ 2 är väldigt lika som för alternativ 1. Direkta livsmiljökonskvenser riktar sig mot samma områden och samma typer av livsmiljöer som inte är värdefulla för fåglar, eftersom

placeringen av servicevägar och kraftverk är den samma som i alternativ 1. I projektalternativ 2 finns det fyra kraftverk färre i projektområdets nordöstra del. Konsekvenserna är därför lite mindre pga. att vindkraftparken kräver en något mindre yta. På basen av utredningen om häckande fåglar finns det vid byggnadsplatserna för de nordligaste kraftverken bl.a. lavskrika, ormvråk, törnskata och spillkråka. Livsmiljökonsekvenserna för dessa arter kan bli något mindre i projektalternativ 2.

#### 18.5.2.2 Konsekvenser för flyttande fåglar

Ett mindre antal kraftverk ger i teorin upphov till en lite mindre kollisionsrisk för flyttfåglar samt häckande fåglar men skillnaden mellan den kollisionsrisk som projektalternativen ger upphov till är inte stor. I likhet med alternativ 1 bedöms kollisionernas konsekvenser på populationsnivå vara lindriga för samtliga arter.

Vindkraftparken med 23 kraftverk enligt projektalternativ 2 bildar ett cirka 4,5 kilometer stort hinder i öst-västlig riktning för fåglarna som flyttar söder- eller norrut. Åkerområden belägna norr om projektområdet och Teuvanajoki ådal öst om projektområdet kan lokalt styra fåglarnas flytt i någon mån just över projektområdets nordöstra hörn, där hindereffekter förblir mindre i alternativ 2. Fördel kan bildas för t.ex. örnar och dagrovfåglar, vars flytt observerades i liten mån i detta området.

Gässens och svanarnas flytt riktas dels till nordöst vilket gör skillnaderna mellan alternativen mindre. I alternativ 1 förblir vindkraftverk i projektområdets nordöstra del i skuggning av andra kraftverk och därmed väjs de sannolikt av fåglar, som väjer de andra kraftverken. Konsekvenser för flyttningen som riktar sig till nordöst bedöms i alternativ 2 vara lika med alternativ 1.

Det bör beaktas att som helhet koncentreras fåglarnas flytt i Böle projektområdets västra delar och på västra sidan av projektområdet, där alternativens hinder- och kollisionskonsekvenser är lika.

#### 18.5.3 Konsekvenser för viktiga fågelområden

Böle projektområde är i sin helhet beläget inom FINIBA-området [Sydösterbottens skogar](#). De skyddsvärda arter som listas i FINIBA-kriterierna är tjäder, lavskrika och tretåig hackspett. Alla kriteriearter observerades på projektområdet i samband med kartläggningen av häckande fåglar.

Den häckande stammen av tjäder på Böle projektområde ligger sannolikt i storleksklassen några par. Det gjordes lite över tio observationer av arten vid kartläggningen. Tätheten avviker inte från tjädertätheterna i övriga finska skogar. Det är uppenbart att tjäderstammen har sjunkit i dessa delar av FINIBA-området från den stammen som har varit livskraftig under den perioden då områdets FINIBA-status har definierats. Den mest betydande faktorn för minskningen är de förändringar i livsmiljön som ekonomiskogsbruket har förorsakat. För nuvarande är den byggda arealen ca 1,7 % av projektområdets totala areal (grusvägar, jordtagsområden mm). Om projektet förverkligas växer den byggda arealen från ca 33 hektar till 70 hektar och de byggda områdenas areal växer då till ca 3,3 % av den totala arealen. Konsekvenserna för skogens struktur och tjäderns livsmiljöer blir mycket små. En större inverkan på tjäderstammen har ekonomiskogsåtgärder som gjorts eller görs i framtiden. Tjäderns kollision med vindkraftverk bedöms vara sällsynta sporadiska händelser som inte har en inverkan på populationens utveckling.

Av tretåig hackspett gjordes fyra observationer i samband med kartläggningen. För arten lämpliga häckningshabitat finns det små dungar kvar på projektområdet och arten häckar sannolikt fortfarande på området. Vindkraftparkens konstruktioner placeras inte i gamla skogsmönster som lämpar sig för häckning och projektet bedöms inte hota artens förekomst på området. Arten flyger lågt och bedöms inte utsättas för risk att kollidera med vindkraftverkens vingar.

Lavskrika observerades en gång under kartläggningen av häckande fåglar på projektområdets norra del. I Sydbotten har man lyckats forma en täckande bild av områdets lavskrikabestånd genom vinterutfodring. Artens sydliga gräns har i Sydbotten förflyttat sig längre norrut, samtidigt som artbeståndet har förminskats snabbt på området. År 2012 hade artbeståndet sjunkit till under en tredjedel från individantalet under toppåret 2002. I Kristinestad har man inte längre observerat försäkrade häckningsplatser, utan observationerna har begränsats till enskilda observationer under vintertid. Vid kusten har lavskrikans södra utbredningsgräns förflyttats till Närpes. Eftersom projektområdet är beläget intill kommungränsen mellan Närpes och Kristinestad kan man teoretiskt konstatera att projektområdet utgör artens sydligaste utbredningsområde. Inom projektområdet eller i dess omedelbara närhet finns det inte vetskap om lavskrikans revir som skulle ha observerats under de senaste åren (muntlig information, Bo-Göran Lillandts).

Det viktigaste kriteriet som man baserar FINIBA-områden på är fågelbeståndets betydelse på nationell nivå. För FINIBA-området Sydösterbottens skogars del kan man motiverat anse att området inte aldrig riktigt har nått upp till dessa kriterier. Området representerar lavskrikans södra utbredningsgräns. Den tretåiga hackspetten har även kraftigare och livsdugligare stammar i andra delar av Finland. Det är inte i enlighet med FINIBA-kriterierna att via statusen skydda sådana fågelarters utbredningsgränser som i övriga delar av landet har en bredare utbredning. På landskapsnivå kan det dock vara betydelsefullt att skydda dessa områden som utgör utbredningsgränser. Lavskrikan är en så kallad indikatorart för gamla skogar och att de lokala populationerna försvinner tyder även alltid på att skogens mångfald i ett bredare perspektiv har utarmats.

För tillfället pågår MAALI-projektet, vars mål är att definiera landskapsmässigt viktiga fågelområden. Ifall projektet skulle ha varit under gång redan på 1990-talet hade området Sydösterbottens skogar inkluderats i det istället för i FINIBA-nätverket. Motsvarande projekt har dock inte tidigare genomförts i Finland, utan FINIBA-nätverket har varit den viktigaste karteringen av för fågelbeståndet viktiga områden.

Då man i tiderna beslöt att inkludera Sydösterbottens skogar i FINIBA-nätverket var man medveten om att området var i fara att förlora sina skyddsvärda arter på grund av skogsnäringen och avverkningar. FINIBA-statusen beviljades fastän området inte helt fyllde de nationella kriterier som FINIBA-områden förutsatte. Områdets status var dock inte tillräckligt för att förhindra ett försvagande av dess naturvärden. Området har, speciellt i sina södra delar där även Böle projektområde är beläget, undergått stora förändringar. I sitt nuläge, då naturvärdena i de södra delarna har utarmats i denna grad, skulle området möjligen inte ens uppnå MAALI-status, för att inte tala om den nationella skyddsnivå som FINIBA-statusen anger. Området Sydösterbottens skogar samt dess avgränsning skulle vara i behov av en ny värdering i fråga om sin möjliga status som MAALI-område, för att mer ändamålsenligt kunna koncentrera skyddsarbetet till de gamla skogarna som i verkligheten finns kvar på området.

Konsekvenserna för FINIBA-området *Havsvikarna i Kristinestad* och därmed delområdet *Pjelaxfjärden* har bedömts i samband med Naturabehovsprövningen och Naturaområdet Närpes skärgård. Området finns på ca 4,7 km avstånd från projektområdet. Direkta och indirekta konsekvenser för kriteriearter bedöms vara mycket milda pga. avståndet mellan projektområdet och Natura-området (bilaga 8). För FINIBA-området *Lålby åkrar* bedöms konsekvenserna vara högst indirekta och detta även endast som resultat av möjliga sammantagna konsekvenser. Projektområdet finns som närmast på ca 13 kilometers avstånd från Natura-området Lålby åkrar.

FINIBA-området *Sydösterbottens skärgård* är som närmast beläget på cirka 12 kilometers avstånd från projektområdet. Största delen av de kriteriearter som finns på området är bundna vid skärgården, och då man beaktar deras ekologi och kännetecknande beteende är det inte antagbart att de i nämnvärd utsträckning skulle förekomma på projektområdet. Fågelbeståndet på området bedöms inte utsättas för signifikanta störningar under vindkraftparkens anläggnings- och drifttid.

Det orsakas inte betydande konsekvenser för FINIBA-områdena på kort eller lång sikt. Ur FINIBA-områdenas synpunkt finns det inte betydande skillnader mellan alternativ 1 och 2.

#### 18.6 Lindring av konsekvenserna

De direkta konsekvenserna för det häckande fågelbeståndet kan reduceras genom att de för fåglarna värdefulla livsmiljöerna beaktas även i den fortsatta projektplaneringen. Att vindkraftparken byggs så tätt som det tekniskt och ekonomiskt är möjligt minskar omfattningen av förändringarna i livsmiljöerna och därigenom konsekvenserna för det häckande fågelbeståndet.

Konsekvenserna för det häckande fågelbeståndet kan reduceras genom att byggarbetena om möjligt genomförs utanför den viktigaste häckningssäsongen, speciellt i närheten av värdefulla livsmiljöer som Bredmossens träskområde samt det kända reviret för ormvråk. Oftast avbryter fåglar häckningen lättast i början av häckningssäsongen, dvs. under äggläggning och ruvning (i maj–juni).

Genom planering av belysningen av vindkraftverken kan man betydligt reducera kollisioner speciellt på natten och t.ex. i dimma. Onödiga och alltför klara lampor bör undvikas, eftersom nattflyttande fåglar har konstaterats söka sig till ljuskällor under vissa omständigheter (Koistinen 2004).

Tidpunkten för huvudflyttningen för vissa fågelarter kan utifrån väderlek och fågelsituation förutspås med rimlig noggrannhet 1–2 dygn på förhand. Därigenom är den sannolikt effektivaste åtgärden för att reducera kollisionsdödligheten att tillfälligt stoppa kraftverken under den livligaste flyttningssäsongen.

#### 18.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

På grund av projektområdets stora yta är det möjligt att alla värdefulla arters revir inte har hittats. Också artsammansättningen på projektområdet kan variera litet från år till år. Resultaten av karteringar anses ändå vara tillräckliga för en bedömning av projektets konsekvenser för det häckande fågelbeståndet.

Uppskattningarna av projektets konsekvenser för fågelbestånden grundar sig främst på uppgifter i utländsk litteratur om ämnet, eftersom forskningsdata från Finland inte ännu finns tillgängliga. Man bedömer att det går tämligen bra att tillämpa uppgifterna på omständigheterna i Finland eftersom beteendet hos

arter som lever på likartade skogsdominerade områden sannolikt inte på ett avgörande sätt avviker från arter av samma familj som lever i Finland.

De största osäkerhetsfaktorerna i flyttfågelsutredningarna gäller antalet flyttande fåglar, flyttrutterna och den naturliga årsvariationen på rastplatserna. Det är ofta vanskligt att generalisera utredningar av vår- och höstflyttningarna under ett år över en längre tidsperiod, eftersom fåglarnas flyttrutter och flyghöjder beror bl.a. på gällande väderförhållanden. Vädret påverkar flygrutterna och tidpunkten för flyttningen. Resultaten av flyttobservationerna bör tolkas som ett urval som täcker ett år av fågelflyttningen på området. Uppföljningen har varit täckande speciellt under huvudflyttningstiden av de stora arterna som är känsliga för kollisioner med vindkraftverk. Dessutom har uppföljningen utförts i flera observationspunkter. Observationspunkterna har valts ut så att de bjuder på bäst möjlig synlighet över projektområdet och dess näromgivning. Omfattningen av observationerna och kvaliteten på observationsdata bedömdes likväl vara tillräckliga för en tillförlitlig bedömning av konsekvenserna.

I bedömningsarbetet har man varit tvungen att utgå från utländska data om vindkraftens konsekvenser för fågelbestånden och om fåglarnas reaktioner vid möten med vindkraftverk. Data från Finland är obefintliga eftersom det ännu så länge finns endast ett fåtal vindkraftparker i landet.

Fåglars nattflyttning observerades inte under flyttfågelsutredningarna och en klar uppfattning om den saknas med avseende på flyttrutten längs Bottniska vikens kust. Det är emellertid sannolikt att fåglarna flyttar på mycket hög höjd på natten, upp till flera hundra meter, varigenom vindkraftsetableringen inte medför betydande konsekvenser för fåglar som flyttar på natten.

Till flyttobservationer och uppskattningar av flyghöjd och avstånd anknyter alltid ett antal felkällor beroende på observatören och därför är dessa uppgifter observatörens subjektiva uppskattningar. Noggrannheten av observationerna och anteckningarna om flyttningen beror också på hur van observatören är, men under de intensivaste dagarna hinner en person inte anteckna alla arter som observerats. I dessa fall har man fokuserat på att observera och anteckna de arter som är viktigast för projektet.

Bedömningen av kollisionsrisken är endast riktgivande och har uppgjorts med försiktighetsprincipen, så att den bedömda risken sannolikt är mycket större än den verkliga risken. För havsörnens del har man t.ex. inte tagit i beaktande att rörligheten minskar längre från boet. Risken per vindkraftverk tar inte i beaktande att kraftverken till en del ligger bakom varandra, i vilket fall undvikandet av det första vindkraftverket leder till att de kraftverk som ligger bakom inte heller finns i flygrutten. I undersökningar av fåglarnas flygrutter vid förverkligade projekt i norra Sverige och norra Finland har man inte observerat en enda fågelkollision och inte heller hittat en enda död fågel i närheten av vindkraftverken (undersökning under en säsong: Granér ym. 2011 ja Suorsa, V. muntlig information, utgivits 2015). I Björneborg vid det vindkraftverk som finns på området Peitto har man hittat en havsörn som kolliderat med kraftverket.

## 19 KONSEKVENSER FÖR ÖVRIGA DJURARTER

### 19.1 Konsekvensmekanismer

Konsekvenserna för faunan framträder i huvudsak på byggplatserna för kraftverken och vägarna som direkta förluster av areal i livsmiljön samt som störningar under anläggningstiden. Utöver förlusten av areal i livsmiljöerna kan det även förekomma indirekta, sekundära konsekvenser för djurens ekologiska korridorer, som kan försämrats. Enligt erfarenheter från Sverige medför vindkraftparkerna relativt ringa konsekvenser för djurens populationsstruktur och ekologiska korridorer i driftskedet (Rydell m.fl.2013). Det måste dock noteras att djurbeståndet i vindkraftparkerna och deras näromgivning kan variera kraftigt.

Vindkraftverken medför även kollisionsrisk för fladdermöss. Risken är störst för flyttande individer som flyger på hög höjd. Enligt observationer kan de kollidera med vindkraftverkets rotorblad eller dö av den växling i lufttrycket som den roterande rörelsen orsakar.

### 19.2 Utgångsdata

Utgångsdata om djurbeståndet i projektområdet har samlats in från miljöförvaltningens databas över skyddade arter (UHEX)(SYKE 2015). Information om projektområdets fauna har även förvärvats från öppna informationskällor som Södra Österbottens NTM-central och Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets viltstatistik.

Kartläggning av flygekorre genomfördes 3.6.2014 och 24.6.2014. För kartläggningen användes totalt 15 timmar. Därtill utfördes kartläggning i samband med kartläggning av häckande fåglar 11.6, 15.6, 16.6, 24.6. Kartläggningen lokaliserades till potentiella livsmiljöer för flygekorre som valdes på basen av kartstudier och flygfoton. I skogsområden i terrängen som ansågs lämpliga som flygekorrens livsmiljö letades flygekorrsplattor vid roten av möjliga bo- och födoträd (särskilt gran och asp). För fältarbetet ansvarade Marjo Pihlaja och Tuomo Pihlaja från FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy.

En fladdermusutredning för projektområdet gjordes under våren-hösten 2013 (bilaga 6). Karteringen utfördes 21.6., 5.7. och 12.7., 16.8. och 17.8. av biolog, FD Thomas Lilley. Terrängbesöken planerades med hjälp av kart- och flygfotografier av området. Vid planeringen av karteringsruterna tog man sådana områden i närheten av vindkraftverken i beaktande som kunde vara av betydelse för fladdermössen i form av födosök eller viloplattor. Karteringen utfördes till fots med hjälp av kikare, GPS och ultraljudsdetektor.

På projektområdet har utförts uppföljning av fladdermössens flyttning. Flyttande fladdermöss karterades med hjälp av en passivdetektor under tidsperioden 15.8.– 15.9.2012 (Lilley 2014). Passivdetektoren placerades på taket av lagerbyggnaden vid skjutbanan som är belägen i området. Därmed var detektorn gömd och placerad på en tillräcklig höjd (Lilley 2014). Fladdermusens flyttuttriter på Böle vindkraftprojektområde har bedömts utgående från flyttutredningen samt på basen av allmän forskningsinformation om fladdermusens förflyttning (bl.a. Rydell m.fl. 2012).

Övrig fauna på projektområdet har iakttagits i samband med kartläggningen av flygekorre, fåglar och växtlighet på området.

## 19.3 Nuläge

### 19.3.1 Fladdermus

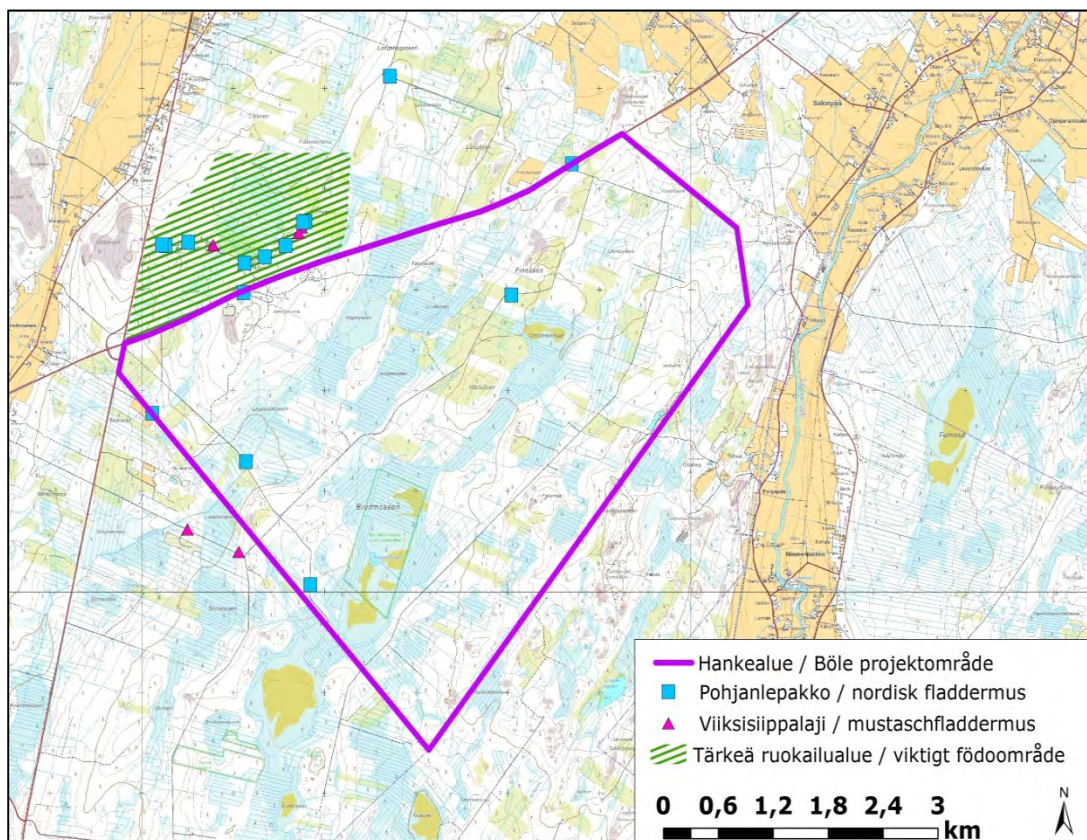
I Finland har 13 fladdermusarter påträffats och de är alla fridlysta med stöd av naturvårdslagen (NVL 29 §). De hör också till de arter som tas upp i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv. Det är förbjudet att förstöra och försämma de platser där arterna förökar sig och rastar. Fransfladdermusen har i Finland klassificerats som en starkt hotad art (EN) och trollfladdermusen som en sårbar art (VU) (Rassi m.fl. 2010). År 1999 anslöt sig Finland till överenskommelsen om skydd av fladdermöss i Europa (EUROBATS). Överenskommelsen ålägger medlemsländerna att skydda fladdermössen via lagstiftningen samt att öka forskningen och kartläggningen. Enligt EUROBATS-avtalet ska medlemsländerna sträva efter att bevara födoområden som är viktiga för fladdermössen, samt förflyttnings- och flyttrutter.

Av de fladdermusarter som förekommer i Finland är endast fem allmänna. Den nordligaste utbredningen har den nordiska fladdermusen, som förekommer upp till den 69 breddgraden. I höjd med Vasa förekommer åtminstone nordisk fladdermus, långörad fladdermus, mustaschfladdermus och Brandts mustaschfladdermus samt vattenfladdermus (Chiropterologiska föreningen i Finland r.f. 2015). I synnerhet under flyttningstiden kan man på området även träffa på mera sällsynta fladdermusarter, såsom trollfladdermus. Fladdermössen tycker vanligen om småskaliga landskap med gamla byggnader och ihåliga träd som används som daggömmor samt frodiga fångstområden, såsom stränder och strandskogar vid vattendrag (Chiropterologiska föreningen i Finland r.f. 2015). Ifall dessa förhållanden inte uppfylls, kan fladdermössen även utnyttja t.ex. hålor i gamla träd.



**Figur 19-1. Mustaschfladdermusarterna (*Myotis mystacinus/brandtii*) påträffas från södra Finland upp till Vasa (foto: Tiina Mäkelä/FCG).**

Projektområdets natur, utdikad ung ekonomiskog, är inte optimal för fladdermöss eller deras föda, insekter. Under karteringen som utförts på området påträffades nordisk fladdermus. Norr om projektområdet, vid Böle skjutbana påträffades därtill mustaschfladdermöss. Enligt karteringen är projektområdets fladdermusarter få i relation till områdets geografiska läge. Norr om väg 67, vid Böle skjutbana, påträffades ett område som klassificerades som ett viktigt rast- och födosökområde för fladdermus (Figur 19-2). På detta område kan det även finnas förökningsplatser för fladdermusen eftersom man på området iakttog fladdermusungar som redan lärt sig flyga tillsammans med sina mammor. Förökningsplatserna kan vara belägna i byggnader (skjutbana, jaktstuga) eller i områdets trädstammar och hackspetthål. Områdets lämplighet påverkas t.ex. av områdets fuktighet med sina temporära dammar, som främjar insekters utveckling samt en mera omväxlande skog, vilket erbjuder gömställen och förökningsplatser för fladdermöss. Smalare skyddade skogsvägar är lämpliga födoplatser för mustaschfladdermus. Förekomsten av fladdermöss på projektområdet har behandlats utgående från en fladdermusutredningsrapport som gjorts för ett större område (Lilley & Prokkola 2013). Denna rapport finns som en bilaga till MKB- beskrivningen (bilaga 7).



**Figur 19-2. Iakttagelser av fladdermus på projektområdet samt viktig födoplats (Lilley & Prokkola 2013).**

Hittills finns endast få uppgifter tillgängliga om fladdermössens flyttrutter, men enligt de befintliga uppgifterna koncentreras de till kustområdena. Det är känt att flytten avtar märkbart redan 500 meter från strandlinjen (Rydell m.fl. 2012). I Finland är fladdermössens flytt mindre intensiv jämfört med t.ex. den flytt som sker i Europa och det antal arter som flyttar är rätt få.

Flyttrutterna kan delvis också följa kända flyttkorridorer för fåglar (Chiropterologiska föreningen i Finland r.f. 2015). Enligt flyttutredningen som har gjorts på Böle projektområde är området troligen inte betydande för de flyttande fladdermössen. Man gjordes endast en observation av flyttande trollfladdermus som är vanlig vid tidpunkten för utredningen vid områden invid kusten. Observationerna som gjordes i fladdermuskarteringen ger inte orsak att anta att Böle projektområde är beläget på ett viktigt flyttstråk för flyttande fladdermöss. På projektområdet finns det inte heller dylika linjer som stöder och riktar flyttande fladdermössen eller passande samlingsplatser eller födoplatser för de flyttande fladdermössen. Rapporten om fladdermössens flyttutredning finns som en bilaga till MKB- beskrivningen (bilaga 5).

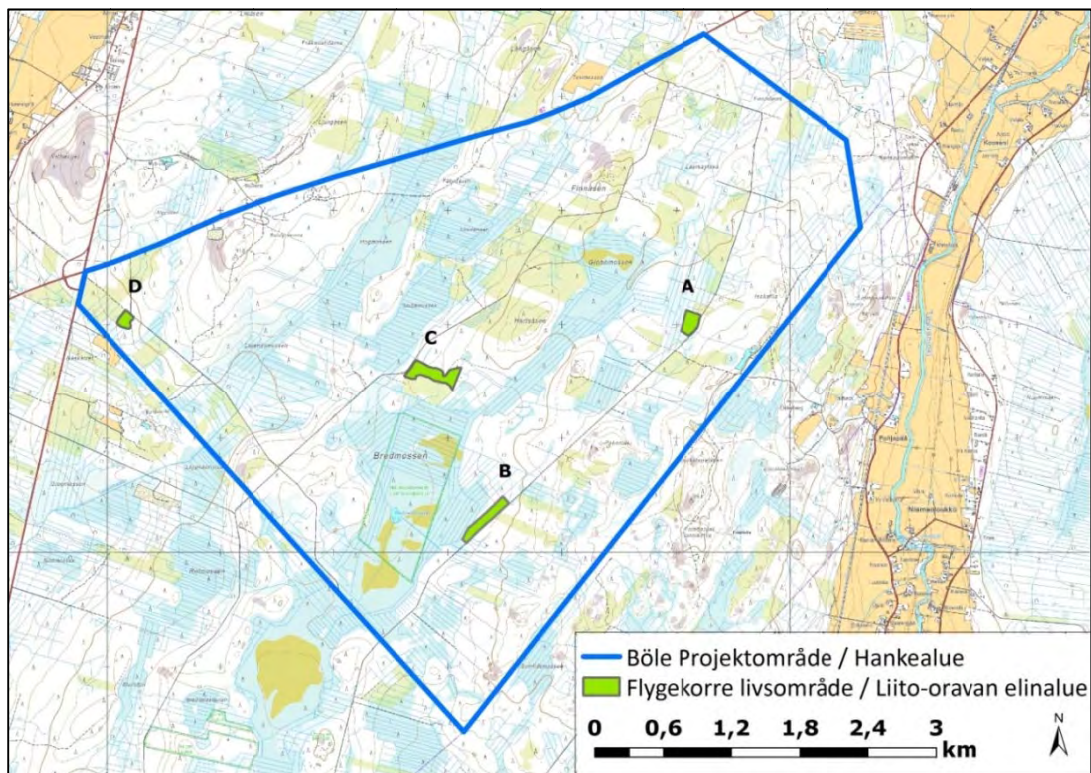
### 19.3.2 Flygekorre

Flygekorren förekommer i huvudsak i södra och mellersta Finland. Utbredningsområdets norra gräns går i Uleåborg-Kuusamotrakten. Exakta uppgifter om antalet individer finns inte. Enligt en undersökning publicerad år 2006 finns det 143 000 flygekorrhonor i Finland (Hanski 2006). Flygekorrstammen vid den österbottniska kusten är Finlands tätaste (Hanski 2006).

Uppgifterna om flygekorrens levnadssätt är bristfälliga. Individerna rör sig utanför boet vanligen i skymningen på kvällen och efternatten, och idag bygger taxeringen av flygekorre uteslutande på observationer av spillning. Flygekorrens biotop är grandominerade blandskogar med mångsidig åldersstruktur och inslag av stora aspar. Honornas revir är cirka åtta hektar, hanarnas i medeltal 60 hektar (Jokinen m.fl. 2007, Miljöministeriet 2010).

Flygekorren klassificeras i Finland som en sårbar art och enligt naturvårdslagen (NVL 49 §) är det förbjudet att förstöra och försämma platser där flygekorren förökar sig och rastar. Lagen ålägger bl.a. skyldighet att lämna ett tillräckligt trädbestånd omkring flygekorrens bo. Avvikelse från förbuden i det strikta skyddssystemet får endast göras på de grunder som anges i artikel 16 i habitatdirektivet. Tillstånd till avvikelse beviljas i enstaka fall, och den regionala ELY-centralen fattar beslut om tillstånden med stöd av NVL 49 § 3 mom. (Miljöministeriet 2005).

Största delen av utredningsområdet består av effektivt behandlad ekonomiskog och livsmiljöer som passar för flygekorre finns glest på området och områdena är små. De gamla blandgranskogar som bäst lämpar sig som livsmiljö för flygekorren på projektområdet finns i lundartade moskogor. Enligt terrängutredningen förekommer flygekorre på fyra ställen på projektområdet: Isokallios skog, Bredmossens skog, Stubbmossens skog och Näskärret (Figur 19-3). Områdenas gamla granar och aspar är typiskt habitat för arten, men tyvärr är områdena ganska isolerat från närliggande habitat. Det är dock antagbart att flygekorrens möjligheter att upprätthålla en livsduglig population på området ökar i framtiden då de avverkade områdenas trädbestånd växer och bildar ekologiska korridorer mellan de äldre skogsbestånden och godtagbara livsmiljöerna.



Figur 19-3. Flygekorrens livsområden inom Böle projektområde.



Figur 19-4. Den finländska flygekorrstammen (*Pteromys volans*) är störst i Österbotten (foto: Tiina Mäkelä / FCG).

### 19.3.3 Åkergröda

Det är möjligt att det förekommer åkergröda på projektområdet, men artens utbredning har inte utretts separat. Arten och lämpliga livsmiljöer för den har iakttagits i samband med de andra utredningarna året 2014. Det är möjligt att

arten leker i skogs- och våtmarksdikena och i öppna gölar på våtmarkerna som Bredmossträsket.

#### 19.3.4 Andra djurarter

Vanliga däggdjursarter i hela Österbotten är bland annat älg, lo, räv, skogshare, fälthare, mårhund och utter. Lon finns nära kusten från Sydösterbotten till Vasaregionen (Österbottens förbund 2011). I samband med terrängkartläggningen på projektområdet sågs spår av och gjordes iakttagelse av åtminstone älg och räv. Enligt Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets TASSU-system för observationer av stora rovdjur har i närheten av projektområdet gjorts flera iakttagelser av lodjur och enstaka iakttagelser av björnar (VFFI 2014). Viltarter har behandlats mera ingående i kapitel 20 "Konsekvenser för vilt och jakt".

#### 19.4 Metoder för bedömning

Vid granskningen av konsekvenserna utreddes vilka effekter byggandet och driften av vindkraftparksprojektet har på kvaliteten på och arealen av biotoperna för de arter som förekommer i området. Dessutom utreddes djurens möjligheter att använda eventuella ekologiska korridorer som finns i vindkraftparksområdet exempelvis för att förflytta sig från övervintringsområden till sommarområden. Utifrån fladdermusutredningen bedömdes huruvida det finns en betydande flyttrutt för fladdermöss i projektområdet, eller i deras närhet, och man skapade sig en uppfattning om de fladdermusarter som förekommer i projektområdet och om områdets betydelse som fortplantningsområden och biotoper för olika arter.

Konsekvensbedömningen för fauna har gjorts av en sakkunnig. I bedömningen har man utnyttjat nyligen publicerad litteratur om vindkraftens konsekvenser för faunan och denna information har tillämpats på projektområdets förhållanden. Det finns sparsamt med inhemsk forskning om vindkraftens konsekvenser för fauna och därför är bedömningen huvudsakligen baserad på information som erhållits från andra länder (bl.a. Rydell m.fl. 2012).

Konsekvenserna för djurarterna har bedömts av biolog, FM Tiina Mäkelä från FCG Design och planering Ab.

#### 19.5 Konsekvenser av vindkraftparken

##### 19.5.1 Alternativ 1 (27 vindkraftverk)

###### 19.5.1.1 Fladdermus

Böle projektområde är inte betydande för det lokala fladdermusbeståndet (Lilley & Prokkola 2013). Skogsbilnätverket på Böle projektområde är relativt extensivt och fladdermössen använder vägarna för födosökning och förflyttning.

Servicevägarna som byggs i samband med uppförandet av vindkraftparken kan dock ha en splittrande effekt på födo-områden. Då man vid planeringen av vindkraftverkens placering har utnyttjat det befintliga skogsbilnätverket till stor grad kan man minska på de splittrande konsekvenserna nya vägar orsakar. Konsekvenserna för livsmiljön bedöms vara små eftersom det inte finns information om att det skulle finnas viktiga födoplatser eller föröknings- eller viloplatser i närheten av byggnadsplatserna. Projektet ger inte upphov till några konsekvenser för det för fladdermöss viktiga födo-områden som finns norr om projektområdet eftersom vindkraftparkens byggnader inte placeras på området.

Enligt undersökningar som utförts utomlands har man observerat att vindkraftparker på intensiva skogsbruksområden bara medför begränsade konsekvenser för fladdermusen i jämförelse t.ex. med konsekvenserna av skogsbruket (Rydell m.fl. 2012).

De nya servicevägarna kan fungera som styrlinjer genom skogsområdena i synnerhet för den nordiska fladdermusen. För fladdermössen kan konsekvensen antingen vara positiv, då den erbjuder en ingång till nya livsmiljöer, eller negativ, då den ökar kollisionrisken med kraftverkens rotorblad. I Europa och Nordamerika har man observerat att kollisionsskilligheten bland fladdermössen varierar stort på olika områden. Hur stor risken är beror bl.a. på topografin och växtligheten där vindkraftparken ligger samt på hur stor mängd fladdermöss som förekommer på området (Rydell m.fl. 2012). De flesta kollisioner sker vid vindkraftverk som ligger nära kusten, betydligt högre upp än den omkringliggande terrängen, på åsar och bergsområden, oberoende av om det växer övervägande löv- eller barrträd på området.

Över 90 % av fladdermössens kollisioner med vindkraftverk sker på hösten (Rydell m.fl. 2012). Att kollisionerna ökar på hösten beror delvis på att vissa fladdermusarter på hösten förflyttar sig för att jaga insekter som förekommer på samma höjd som vindkraftverkens rotor. Även flyttande individer flyger typiskt på ganska hög höjd och det finns fara för att kollidera med kraftverk. Kollisionrisken varierar också beroende på fladdermusart. Ungefär 98 % av fladdermöss som dött i kollisionerna hör till åtta s.k. "högriskarter", av vilka den enda arten som förekommer på projektområdet är nordisk fladdermus. Av de flyttande arterna berör risken flyttande trollfladdermus.

Kollisionrisken för de fladdermöss som förekommer på projektområdet och kollisionernas inverkan på populationen av nordisk fladdermus och trollfladdermus är svår att bedöma eftersom den tillgängliga informationen om fladdermöss beteende och storleken på populationen är mycket bristfällig. I ljuset av nuvarande information bedöms fladdermuskollisioner med de vindkraftverk som planeras till området vara sällsynta slumpmässiga händelser eftersom fladdermustätheten är låg på skogsområden som ändras genom skogsbruk på projektområdet. Även det antal fladdermöss som årligen flyttar är troligen rätt litet. Slumpmässiga kollisioner har sannolikt inte en inverkan på fladdermuspopulationen på ett större område. Konsekvenserna för det lokala och det flyttande fladdermusbestånden bedöms vara lokalt obetydliga.

#### 19.5.1.2 Flygekorre

Kraftverkens byggplatser eller nya servicevägar har inte placerats på flygekorrens utbredningsområde eller på områden som kan vara lämpliga som flygekorrens livsmiljöer. Därmed kommer projektet inte att orsaka olägenheter för populationen som lever på projektområdet. Skogsbilvägar måste breddas en aning och då fälls skog på kanterna av de livsmiljöer för flygekorre som gränsar till vägarna. Skogen fälls dock högst på ett några meter brett område. Inverkan på livsmiljöernas ytareal är mycket liten och bedöms inte ha en betydande inverkan på livsmiljöernas kvalitet eller artens levnadsförhållanden på projektområdet.

Flygekorren kommer troligtvis vara tvungen att korsa servicevägar då den förflyttar sig mellan olika livsmiljöer. Servicevägens bredd medberäknat vägrensdiken är i genomsnitt 12 meter, vilket innebär att flygekorren lätt kan korsa vägområden. Under optimala förhållanden seglar flygekorren lätt en sträcka på närmare hundra meter.

Även om projektet genomförs kommer det att finnas tillräckliga trädbevuxna förbindelser mellan flygekorrens fortplantnings- och rastområden samt andra livsmiljöer. Byggområdenas karaktär på Böle projektområde är i huvudsak yngre ekonomiskog samt befintliga kalhyggen som inte är lämpande för flygekorren. Därmed kommer inte heller vindkraftparken att i en betydande mån splittra flygekorrens möjliga utbredningsområden. Flygekorren bedöms inte heller vara särskilt känslig för ljud som uppstår under byggnadstiden eller för ökad mänsklig aktivitet på området. Arten är även framgångsrik i kulturmiljöer där det finns rikligt med störningar och mycket mänsklig aktivitet.

Bevarandet av flygekorrens population påverkas mera av skogsbruket och ändringar som skett eller i framtiden kommer att ske i skogens ålder än av vindkraftsprojektet. Artens stam påverkas också av förändringar i utvecklingen på hela Österbottens område. Vindkraftparkens konsekvenser för flygekorren bedöms vara små.

#### 19.5.1.3 Åkergröda

Anläggningen av vindkraftparken antas inte medföra direkta konsekvenser för eventuell förekomst av åkergröda, eftersom byggnationer inte placeras på ett område som kunde tänkas vara en potentiell livsmiljö för arten. Små indirekta konsekvenser kan uppstå i närheten av byggda områden ifall fasta ämnen når ytvattnet under byggnationstiden. Konsekvensen är ändå kortvarig och på basen av tillgänglig information kommer projektets förverkligande inte att orsaka att åkergrödan försvinner eller märkbart försvaga åkergrödans föröknings- och viloplatser.

#### 19.5.1.4 Andra djurarter

De direkta konsekvenserna för markfaunan under anläggningen realiserar främst i form av små förändringar i livsmiljön och som en olägenhet orsakad av byggnadsverksamhet och människors aktivitet. I fråga om livsmiljö för fauna drabbar förlusten huvudsakligen vanlig ekonomiskog. I synnerhet bland större och rörligare djurarter som hjortdjur påverkas endast en obetydlig del av djurens livsmiljö av konsekvenserna. I nuläget är ca 1,6 % av området byggt område (främst grusvägar och områden för jordmaterialutvinning) (se kapitel 17 "Konsekvenser för naturtyper och växter"). Ifall vindkraftparken realiserar kommer allt som allt under 36 hektar skogsmark att röjas och projektområdets byggda andel växer till 3,3 %. Förändringen av skogsmiljöns areal är så liten att den bedöms ha en relativt liten inverkan på vanliga arters levnadsförhållanden på området.

Man kan utgå ifrån att djurarterna i området redan i någon mån har anpassat sig till de förändringar i livsmiljön som härrör från skogsbruket. Enligt uppskattning kommer den konsekvens i form av splittring av skogsområdena som åtföljs av vindkraftparken endast obetydligt att förstärka de konsekvenser som skogsbruket redan har medfört. Förändringarna är mycket lokala och begränsar sig närmast till byggplatsernas omedelbara närhet. Omfattande utredningar som har gjorts i Europa tyder dessutom på att vindkraftverk med tillhörande förbindelsevägar antingen inte nämnvärt påverkar ekologiska korridorer (Rydell m.fl. 2012). Nya servicevägar kan medföra en barriäreffekt för mindre arter, medan t.ex. stora rovdjur och älgar även är kända för att utnyttja vägnätet då de rör sig mellan olika revir (s.k. korridoreffekt) (Martin m.fl. 2010).

Den del av djurarterna kan även dra nytta av sådana förändringar i sin livsmiljö som åstadkommit av människan (Helldin m.fl. 2012). Den lövträdsdominerade

slyskog som uppkommer längs servicevägarna och vid andra röjda ytor erbjuder föda för älgar och harar och en ny livsmiljö för smågnagare såsom sork och mus. Deras bestånd kan växa lokalt. Små rovdjur såsom ugglor, räv och hermelin som snabbt reagerar på den förändrade tillgången på mat kan dra nytta av det ökade beståndet av smågnagare.

Under byggperioden kommer buller och andra störningar som härrör från människornas rörlighet samt byggarbetet troligtvis inte att i högre grad påverka områdets vanliga däggdjursbestånd, såsom skogshare, räv eller älg. Dessa djur har till en viss grad vant sig vid störningar från människans verksamhet på skogsbruksområden. Under byggtiden kan de mest känsliga djuren vid behov flytta över till projektområdets lugnare delar eller utanför projektområdet och återvända till sina revir efter byggskedet. I synnerhet känsligare arter som normalt skyr människan, såsom stora rovdjur (björn, varg och lo), kommer troligtvis att sky vindkraftparksområdet under byggskedet.

Konsekvenserna av vindkraftparks drift för djurens populationsstruktur och ekologiska korridorer är enligt utländska studier för de flesta arter tämligen obetydliga. Studierna visar att det i förekomsten av och beteendet hos mindre däggdjur (bl.a. hare och räv) i vindkraftparksområdet och referensområdena inte har konstaterats någon skillnad (Menzel & Pohlmeier 1999). Vindkraftparker inhägnas inte heller, vilket gör det möjligt för djuren att även i fortsättningen röra sig genom vindkraftparksområdet. Eventuellt kan de känsligaste djurarterna i alla fall undvika vindkraftparken. Blinkningar och skuggningar som härrör av kraftverkens roterande blad samt blinkande flyghinderljus kan i teorin orsaka visuella irritament för lantdjur, men det finns endast mycket litet forskningsdata tillgänglig om de faktiska verkningarna. Generellt sett har konsekvenserna dock konstaterats vara lindriga (Helldin m.fl. 2012).

Under vindkraftparkens drift blir konsekvenserna för områdets däggdjursarter allt som allt obetydliga, då ljudet från kraftverken inte når långt och blinkningarna från rotorbladens rotation inte kan urskiljas i djurens synfält då de rör sig i skogsterräng. Dessutom antas att de flesta djurarter (bl.a. älg, räv, hardjur och övriga små däggdjur) med tiden vänjer sig vid de olägenheter som vindkraftverken medför, såsom de vänjer sig vid trafiken och skogsbruksmaskinerna.

Vägar som förbättrats eller byggts för vindkraftparken kan i teori förorsaka störningar för den lokala faunan i och med ökad trafik, t.ex. i situationer när vindkraftverken lockar besökare till området. Konsekvenser för faunan uppstår enligt undersökningar inte förrän dygnstrafiken uppgår till flera hundra bilar per dag (Helldin m.fl. 2012). Trafikmängden kommer i detta projekt efter byggskedet att förbli obetydlig, eftersom de besök som behövs för underhåll av kraftverken inträffar sällan. Servicetrafikens konsekvenser för faunan bedöms därmed förbli obetydliga.

### Stora rovdjur

Konsekvenserna för stora rovdjur bedöms vara lokalt obetydliga, då de större rovdjuren som rör sig på området slumpmässigt stryker omkring och har ett mycket vidsträckt revir. De björnar som rör sig på området är enligt utgångsinformationen tillfälliga kringströvare och på området finns t.ex. inte uppgifter om björnars vinteriden. Lodjur är regionalt rätt vanlig och projektet bedöms inte ha en betydande inverkan för stammen i området. Områdets lodjurstammar regleras främst genom jakt och områdets näringstillstånd.

Stora rovdjur är relativt känsliga för störningar som uppstår under byggnationstiden (Berger 2007). I synnerhet björnar och vargar är kända att undvika områden där människor rör sig regelbundet (George & Croocs 2006). Stora rovdjur undviker sannolikt projektområdet under den tid då vindkraftparken byggs. Byggnationsskedet är beräknat att pågå högst till år 2017 och störningen är därför tillfällig och dess betydelse för stammen av stora rovdjur är liten. Det ljud som uppkommer då vindkraftparken är i drift bedöms vara så lågt att det inte har konsekvenser för stora rovdjurs förekomst på området.

#### 19.5.2 Alternativ 2 (23 vindkraftverk)

Konsekvenser för arter som nämns i habitatdirektivets bilaga IV(a) och övrig fauna är väldigt lika som för alternativ 1 eftersom konsekvenserna uppstår på samma områden och byggnationsplatsernas avstånd bl.a. till fladdermusens viktiga födoplatser och flygekorrens livsmiljöer är lika.

Konsekvenserna i projektområdets norra del blir lite mindre eftersom det i alternativ 2 finns fyra kraftverk mindre i det området. Lite mindre skog måste röjas och direkta konsekvenser för livsmiljöer blir därför mindre. Skillnaden i areal av den skogsmark som röjs jämfört med alternativ 1 är ändå liten eftersom det röjs endast ca fyra hektar mindre (allt som allt 32 ha). Byggnationsskedet som ger upphov till mest störningar är något kortare. Skillnaden i projekialternativens konsekvenser bedöms ändå inte vara betydande med tanke på faunan utan konsekvenserna bedöms som en helhet vara ganska små för båda projekialternativen.

#### 19.6 Lindring av konsekvenserna

Det går att lindra konsekvenserna för djuren genom att man strävar efter att begränsa byggverksamheten till ett så litet område som möjligt för att förändringarna i djurens livsmiljöer ska förbli så små som möjligt. När nya kraftledningsgator röjs ska de vara så smala som möjligt.

Konsekvenserna av projektet för arter som upptagits i bilaga IV (a) till habitatdirektivet kan reduceras genom att man beaktar för djuren viktiga livsmiljöer även i fortsatta vindkraftsplaner.

#### 19.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Med hjälp av kartläggningarna av projektområdet som utfördes 2013-2014 har man lyckats få en heltäckande bild av de arter som häckar på projektområdet och om fortplantnings- och rastområdena för de arter som upptagits i bilaga IV (a) till habitatdirektivet. På grund av att områdena är så omfattande är det möjligt att några livsmiljöer för arterna som nämns i habitatdirektivet inte observerats i kartläggningen. Vid kartläggningen har man emellertid strävat efter att säkerställa att fortplantnings- och rastområden inte finns på de områden där kraftverk och servicevägar planerats. Detta för att konsekvenserna för arterna inte ska vara så stora.

Under utredningen av flyttande fladdermöss var passivdetektorn placerad på en tillräcklig höjd så att även högflygande fladdermusindivider kunde registreras (Lilley 2013). De flesta arterna har kunnat observeras upp till cirka 30-50 meters höjd. De största arterna (bl.a. stor fladdermus och nordisk fladdermus) kunde ha observerats till och med i 100 meters höjd. I Finland bildas största delen av fladdermössens höstflytt av i Finland förökande sk. kortdistansflyttandes (till exempel nordisk fladdermus samt vatten- och