



Finngulf LNG LNG-terminal i Ingå

17.4.2015

Miljökonsekvensbedömningsbeskrivning

Gasum

 **SITO**



PUBLIKATIONSUPPGIFTER

Utgivare	Gasum Oy
Kartor	Lantmäteriverket 2014
Tryckeri	Valopaino Oy

MKB-programmet med tillhörande material finns tillgängligt i elektronisk form på www.gasum.fi

**KONTAKTUPPGIFTER****Projektansvarig: Gasum Ab**

Postadress: PB 21, 02151 Esbo

Telefon: 020 4471

Kontaktperson

Projektdirektör Timo Kallio, tfn 020 4471

E-post: fornamn.efternamn@gasum.fi

Kontaktmyndighet: Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland (NTM-centralen)

Postadress: PB 36, 00520 Helsingfors

Telefon: 0295 021 380

Kontaktperson

Överinspektör Leena Eerola

E-post: fornamn.efternamn@ely-keskus.fi

MKB-konsult: Sito Oy

Postadress: Vindgränden 2, 02100 Esbo

Telefon: 020 747 6000

Kontaktperson

Projektchef Merilin Pienimäki

E-post: fornamn.efternamn@sito.fi

Innehåll

Förord	11
Sammanfattning	13
Förklaringar	20
1. Projektansvarig	22
2. Projektets syfte och allmän beskrivning av projektet	23
2.1. Projektet och dess placering	23
2.2. Motiveringar till projektet och projektets mål	23
2.3. Tidigare planeringsskeden och utformning av projekialternativen	23
2.4. Projektets tidtabell	25
3. Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning	26
3.1. Bedömningsförfarandets innehåll och mål	26
3.2. Parter i bedömningsförfarandet	27
3.3. Information och arrangemang för deltagande	27
3.3.1. Bedömningsprogrammets och konsekvensbeskrivningens kungörelse samt givande av åsikter och utlåtanden	27
3.3.2. Offentliga tillställningar	28
3.3.3. Evenemang för intressentgrupper	28
3.3.4. Tidtabell för MKB-förfarandet	28
3.4. Kontaktmyndighetens utlåtande om projektets MKB-program	28
4. Projektets tekniska uppgifter	33
4.1. Allmänt om LNG:s egenskaper, produktion och transporter	33
4.2. Allmän beskrivning av processen	33
4.3. Import av LNG till LNG- terminalen i Ingå	34
4.4. Lagring av LNG	34
4.4.1. Lagring i landbaserade cisterner	34
4.4.2. Lagring i flytande LNG- lager	35
4.5. Distribution av LNG från terminalen till förbrukaren	36
4.5.1. LNG-förångningsanläggningen, inmatning av gasen i distributionsnätet och anslutningen till naturgasnätverket	36
4.5.2. Transport av LNG med tankbilar	37
4.5.3. Transport av LNG med tankfartyg från terminalen till mellanlager	37
4.6. Gashanteringsutrustning	37

4.7. Säkerhet	37
4.7.1. Allmänna säkerhetsprinciper för LNG- terminalen	37
4.7.2. LNG-sjötransporter	38
4.7.3. Övervakning av LNG- terminalens verksamhet	38
4.7.4. Åtgärder vid läckage av vätskor	38
4.7.5. Åtgärder vid gasutsläpp	38
4.7.6. Brandskydd	38
4.7.7. Inspektioner och underhåll	39
4.8. Övriga funktioner på terminalområdet	39
4.9. Hamnkonstruktioner	39
4.10. Terminalens avfallshantering	39
4.10.1. Process-, avlopps- och dagvatten	39
4.10.2. Avfall	39
4.11. Byggnade	39
4.11.1. Anläggningsbyggnadsarbeten och byggnad av LNG-terminalfunktionerna	40
4.11.2. Vattenbyggnad	40
4.11.3. Byggnad av kajen	43
4.11.4. Byggnad av naturgasröret	43
4.11.5. Vägplanering	45
4.11.6. Avfall under byggtiden	45
4.11.7. Avlopps- och dagvatten under byggnadstiden	45
4.12. Anknytning till andra projekt	45
4.12.1. Balticconnector	45
4.12.2. Rudus Oy:s projekt i Ingå	45
4.12.3. Projektet för havsvindkraftsparken i Raseborg	45
4.12.4. Övriga projekt	47
4.13. Tillstånd och beslut som krävs för projektet	47
4.13.1. Miljötillstånd	47
4.13.2. Vattentillstånd	47
4.13.3. Bygglov och åtgärdstillstånd samt planläggning	47
4.13.4. Tillstånd för industriell hantering och lagring av kemikalier	48
4.13.5. Säkerhetsdokument	48
4.13.6. Konsulteringszon i enlighet med Sevesodirektivet	48
4.13.7. Sjötransport av farliga ämnen	48
4.13.8. Bygglov och tillstånd för ibrucktagning av gasröret	48
4.13.9. Inlösningstillstånd för	48
4.13.10. Flyghindertillstånd	48
4.13.11. Undantag från vissa bestämmelser i naturskydds- och vattenlagen	49
4.13.12. Övriga tillstånd	49
4.14. Projektets förhållande till planer och program gällande nyttjande av naturtillgångar och miljövård	49
5. Alternativ som ska granskas i MKB-förfarandet	50
5.1. Alternativ 1a, 1b och 1c: Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå	50
5.2. Alternativ 2a och 2b: Flytande LNG-lagerfartyg i Ingå	50
5.3. Alternativ 0: Projektet genomförs inte	51

6.	Konsekvensbedömningens avgränsningar, metoderna för bedömning av konsekvensernas betydelse och gjorda utredningar	54
6.1.	Miljökonsekvenser som ska bedömas	54
6.2.	Verkningsområde	54
6.3.	Bedömning av konsekvensernas signifikans	54
6.3.1.	Bedömning av värdet/känsligheten av ett objekt för en konsekvens enligt IMPERIA	54
6.3.2.	Bedömning av omfattningen av den förändring som projektet medför enligt IMPERIA	56
6.3.3.	Tillämpandet av IMPERIA-metoderna i denna MKB-beskrivning	57
6.4.	Sammandrag över utredningar som gjorts för miljökonsekvensbedömningen	57
7.	Miljöns nuläge och bedömning av projektets konsekvens	59
7.1.	Samhällsstruktur, markanvändning och planläggning	59
7.1.1.	Utgångsdata och metoder	59
7.1.2.	Riksomfattande mål för markanvändningen samt planläggningsläget	59
7.1.3.	Markanvändning och boende	64
7.1.4.	Markägande samt industri- och servicefunktioner	66
7.1.5.	Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans	67
7.1.6.	Konsekvenser för samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningen under byggnadstiden	70
7.1.7.	Konsekvenser för samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningen under driften	70
7.1.8.	Samverkanseffekter	71
7.1.9.	Förhindrande och lindrande av skadliga effekter	71
7.1.10.	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	71
7.2.	Landskap och kulturmiljö	72
7.2.1.	Utgångsdata och metoder	72
7.2.2.	Allmänna landskapsdrag	72
7.2.3.	Kulturmiljö	73
7.2.4.	Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans	78
7.2.5.	Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön under byggandet	79
7.2.6.	Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön under byggandet	80
7.2.7.	Samverkanseffekter	87
7.2.8.	Förhindrande och lindrande av skadliga effekter	87
7.2.9.	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	87
7.3.	Flora, fauna och naturobjekt	88
7.3.1.	Utgångsdata och metoder	88
7.3.2.	Nuläget	89
7.3.3.	Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans	99
7.3.4.	Konsekvenser för organismer och naturobjekt under byggandet	100
7.3.5.	Konsekvenser för organismer och naturobjekt under driften	103
7.3.6.	Samverkanseffekter	104
7.3.7.	Förhindrande och lindrande av skadliga effekter	104
7.3.8.	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	104

7.4. Jordmån och berggrund	105
7.4.1. Utgångsdata och metoder	105
7.4.2. Jordmånens och berggrundens nuläge	105
7.4.3. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans	105
7.4.4. Konsekvenser för jordmånen och berggrunden under byggandet	107
7.4.5. Konsekvenser för jordmånen och berggrunden under driften	109
7.4.6. Samverkanseffekter	109
7.4.7. Förhindrande och lindrande av skadliga effekter	109
7.4.8. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	109
7.5. Grundvatten	110
7.5.1. Utgångsdata och metoder	110
7.5.2. Grundvattnets nuvarande tillstånd	110
7.5.3. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans	110
7.5.4. Konsekvenser för grundvattnet under byggandet	110
7.5.5. Konsekvenser för grundvattnet under driften	113
7.5.6. Samverkanseffekter	113
7.5.7. Förhindrande och lindrande av skadliga effekter	113
7.5.8. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	113
7.6. Ytvatten, sediment och vattennatur	114
7.6.1. Utgångsdata och metoder	114
7.6.2. Havsområdets nuvarande tillstånd	115
7.6.3. Insjövattendragens nuvarande tillstånd	131
7.6.4. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans	131
7.6.5. Konsekvenser för vattendragen under byggandet	133
7.6.6. Konsekvenserna under byggandet för fiskbeståndet och fisket i havsområdet	143
7.6.7. Konsekvenser för vattendragen under driften	146
7.6.8. Konsekvenserna under driften för fiskbeståndet och fisket i havsområdet	149
7.6.9. Samverkanseffekter	150
7.6.10. Förhindrande och lindrande av skadliga effekter	150
7.6.11. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	151
7.6.12. Följande faktorer orsakar osäkerhet i bedömningen:	151
7.7. Trafik	152
7.7.1. Utgångsdata och metoder	152
7.7.2. Nuläget	153
7.7.3. Trafikkonsekvenser under byggandet	154
7.7.4. Trafikkonsekvenser under driften	154
7.7.5. Samverkanseffekter	155
7.7.6. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	156
7.8. Luftens kvalitet och klimatet	156
7.8.1. Utgångsdata och metoder	156
7.8.2. Nuläget	157
7.8.3. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans	158
7.8.4. Konsekvenser för luftkvaliteten och klimatet under byggandet	158
7.8.5. Konsekvenser för luftkvaliteten och klimatet under driften	160
7.8.6. Samverkanseffekter	161
7.8.7. Förhindrande och lindrande av skadliga effekter	161
7.8.8. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	161

7.9. Buller	162
7.9.1. Utgångsdata och metoder	162
7.9.2. Nuläget	163
7.9.3. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans	163
7.9.4. Bullerkonsekvenser under byggandet	164
7.9.5. Bullerkonsekvenser under driften	167
7.9.6. Samverkanseffekter	168
7.9.7. Förhindrande och lindrande av skadliga bullerkonsekvenser	168
7.9.8. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	168
7.10. Vibrationer	170
7.10.1. Utgångsdata och metoder	170
7.10.2. Nuläget	170
7.10.3. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans	170
7.10.4. Konsekvenser av vibrationer	170
7.10.5. Samverkanseffekter	170
7.10.6. Förhindrande och lindrande av skadliga effekter	170
7.10.7. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	171
7.11. Människors levnadsförhållanden, hälsa och trivsel	172
7.11.1. Utgångsdata och metoder	172
7.11.2. Nuläget	172
7.11.3. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans	173
7.11.4. Konsekvenserna under byggandet för människornas levnadsförhållanden, hälsa och trivsel samt för näringarna och ekonomin	175
7.11.5. Konsekvenserna under driften för människornas levnadsförhållanden, hälsa och trivsel samt för näringarna och ekonomin	177
7.11.6. Samverkanseffekter	178
7.11.7. Förhindrande och lindrande av skadliga effekter	180
7.11.8. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	180
7.12. Nedläggning av terminalen	181
7.13. Konsekvenser av avvikande situationer och olyckssituationer	182
7.13.1. LNG-fartygstransporter	182
7.13.2. Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde (alternativ 1)	182
7.13.3. Flytande LNG-terminal (alternativ 2)	184
7.13.4. Landsvägstransporter	185
7.13.5. Naturgasrören	185
7.13.6. Projektets relation till planer och program som gäller utnyttjandet av naturtillgångar samt miljövård	192

8. Jämförelse av alternativ och bedömning av genomförbarhet	196
8.1. Konsekvenser under byggandet	196
8.1.1. Konsekvenserna av byggandet av LNG-terminalen	196
8.1.2. Konsekvenserna av byggandet av naturgasröret	199
8.2. Konsekvenser under driften	202
8.2.1. Konsekvenser under driften av LNG-terminalen	202
8.2.2. Konsekvenser under driften av naturgasrören	205
8.2.3. Projektets genomförbarhet	205
9. Uppföljning av miljökonsekvenserna	206
9.1. Uppföljningsprinciper	206
9.2. Uppföljning av luftkvaliteten	206
9.3. Buller	206
9.4. Vibrationer	206
9.5. Uppföljning av grundvattenkonsekvenser	206
9.6. Uppföljning av vattendrag och fiskbestånd	206
10. Källor	208

Bilagor:

Bilaga 1	Kontaktmyndighetens utlåtande om MKB-programmet
Bilaga 2	Bilagekartor
Bilaga 3	Landskapsanalys

Förord

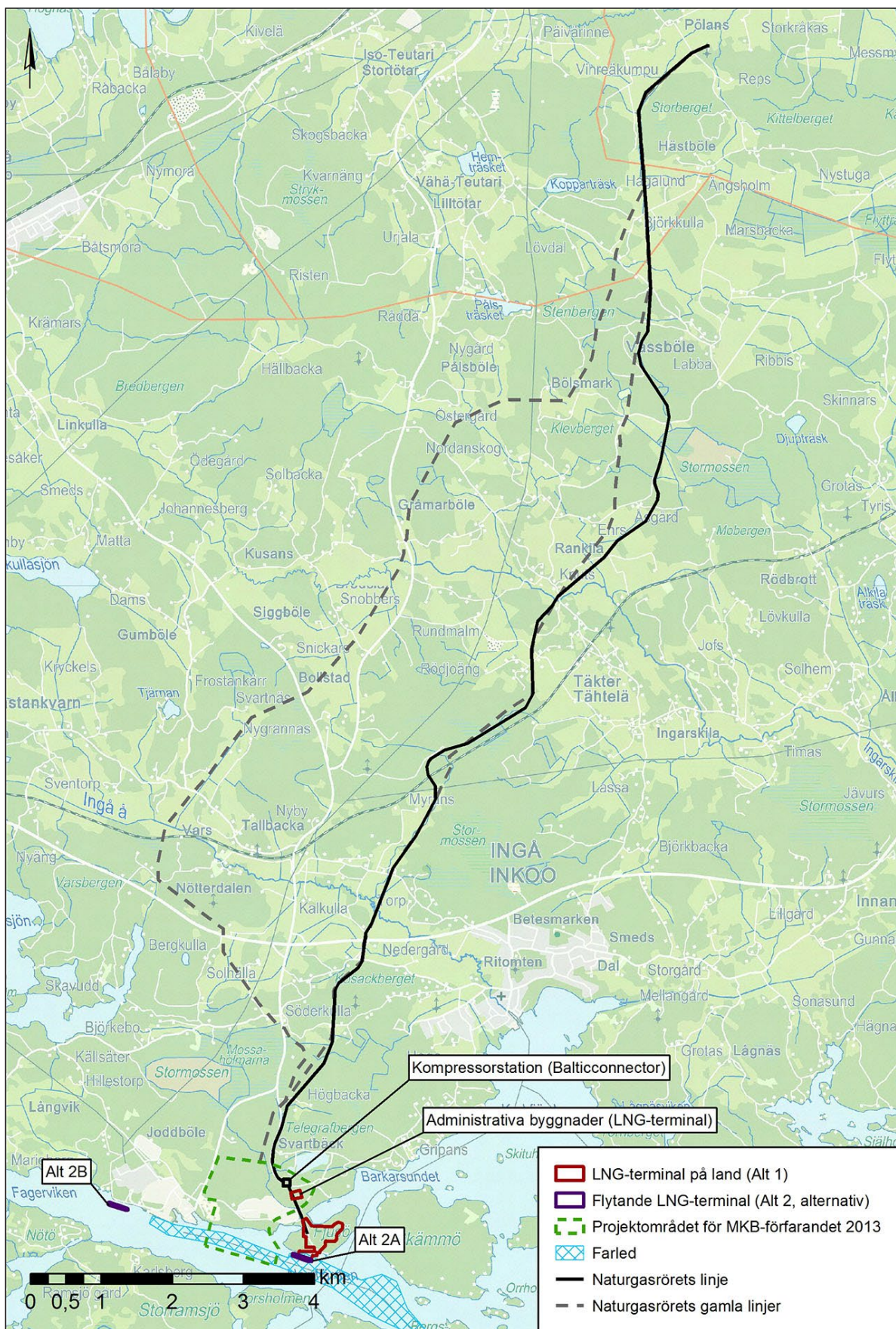
Gasum planerar import, lagring och distribution av flytande naturgas (LNG) för energimarknadens behov i Finland, huvudsakligen via det befintliga naturgasnätet. Projektet omfattar byggnad av en LNG-terminal i Finland. I LNG-terminalprojektet har redan genomförts ett förfarande för miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarande). Då var placeringsalternativen för projektet Joddböle i Ingå och Tolkis i Borgå. Miljökonsekvensbeskrivningen färdigställdes i april 2013, och den utarbetades av Pöyry Finland Oy.

Den 28 maj 2014 inleddes ett nytt miljökonsekvensbedömningsförfarande eftersom planeringsuppgifterna har preciserats och det har åter blivit aktuellt att pröva placeringsalternativen för terminalen. Ledningen för överföring av naturgas mellan Finland och Estland, Balticconnector, har varit en betydande faktor för att Ingå har valts som objekt för MKB-förfarandet. Eftersom det placeringsalternativ som presenterades i det slutförda MKB-förfarandet (Joddböle i Ingå) förknippas med markanvändningsmässiga motstridigheter, vill Gasum

i denna miljökonsekvensbeskrivning granska placeringen av LNG-terminalen på Fjusö udde eller i hamnområdet vid Fortums kraftverk i Ingå. Terminalen kan byggas i full skala, varvid LNG-cisternerna placeras på land på Fjusö udde. Alternativt kan LNG lagras i ett flytande LNG-lagerfartyg som placeras antingen utanför Fjusö udde eller i Fortums kraftverks hamnområde.

Vid rapporteringen av det miljökonsekvensbedömningsförfarande som nu genomförs har till tillämpliga delar använts uppgifter från den miljökonsekvensbeskrivningen som Pöyry Finland Oy utarbetade. Sådana uppgifter är bland annat projektbeskrivningen, miljöns nuläge och konsekvensbedömningen.

I miljökonsekvensbedömningen är den projektansvariga Gasum Oy, MKB-konsulten Sito Oy och kontaktmyndigheten Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland.



Projekterternativens lägen.

Sammanfattning

Projektets syfte

Gasum planerar import, lagring och distribution av flytande naturgas (LNG) för energimarknadens behov i Finland, huvudsakligen via det befintliga naturgasnätet. Med Finngulf LNG-projektet vill den projektansvarige skapa förutsättningar för ett mer konkurrenskraftigt inköp av naturgas för den finska energimarknaden och i framtiden för marint bruk och kunder utanför det befintliga naturgasnätet.

Den projektansvarige har för avsikt att upphandla LNG från utlandet och transportera den till Ingå med LNG-fartyg avsedda för transport av flytande naturgas. LNG:n lagras i en fullskalig LNG-terminal i högst två cisterner ovan jord som byggs på Fjusö udde i Ingå. Alternativt lagras LNG i ett flytande LNG-lagerfartyg, som placeras antingen utanför Fjusö eller i Fortums kraftverks hamnområde. En cistern ovan jord har en volym på 165 000 m³, 100 000 m³ eller 50 000 m³ och det flytande lagerfartyget har en volym på 150 000 m³.

I förångningsanläggningen kan LNG förångas åter till gas, varefter den leds längs naturgasröret Ingå-Sjundeå, som ska byggas, till det befintliga gasnätet och vidare till förbrukarna. LNG:n kan också lastas i flytande form i bunkringsfartyg eller tankbilar och transporteras till förbrukare utanför gasnätet. Enligt planerna ska även vattenbyggnadsarbeten utföras i anslutning till projektet, dvs. sprängning, muddring och deponering till havs. De planer på utfyllnad av vattenområden i Sundviken och Djupviken på båda sidorna av näset norr om Fjusö udde som studerades i MKB-programskedet har slopats.

Projektets miljökonsekvenser bedömdes i en miljökonsekvensbeskrivning som utgavs i april 2013

(Pöyry Finland Oy 2013a). Då hade projektet två placeringsalternativ, av vilka det ena låg i Joddböle i Ingå och den andra i Tolkis i Borgå. En viktig faktor vid valet av dessa platser var att det finns en året-om verksam hamn i närheten av bägge platser. Transportröret för naturgas mellan Estland och Finland, Balticconnector, var en viktig faktor vid valet av Ingå till MKB-förfarandet. I det slutförda MKB-förfarandet studerades inte placeringsalternativet Fjusö udde i Ingå eftersom man utifrån den information som var tillgänglig vid denna tidpunkt ansåg att området inte lämpade sig som placeringsområde för en fullskalig LNG-terminal. Vad gäller placeringsalternativet Tolkis i Borgå, som var med i det slutförda MKB-förfarandet, har man fattat beslut att fortsätta planeringen.

Miljökonsekvensbedömningen av projektet har nu gjorts om på grund av att terminalens förläggningsplats har ändrats. Utöver LNG-terminalen omfattar projektet även ett rör för överföring av naturgas på Sjundeå och Ingå kommuners områden. Linjen för naturgasrören i placeringsalternativet Ingå i den slutförda miljökonsekvensbedömningen, den alternativa linjen för naturgasröret i alternativ 2 och linjen för naturgasröret i detta MKB-förfarande avviker från varandra på en cirka tio kilometer lång sträcka.

Alternativ

Projektalternativen har förändrats från de alternativ som presenteras i MKB-programmet. I alternativ 1 har definierats två underalternativ; utöver två stora cisterner på 165 000 m³:n studeras ett alternativ med två mindre cisterner. Utfyllnaden av vattenområden i Djupviken och Sundviken har slopats från pro-

jektalternativ 1. I projekthalternativ 2 studeras inte längre en flytande LNG-terminal sydost om Fjusö udde. Projekthalternativen presenteras nedan:

Projekthalternativ 1a, 1b och 1c:

En fullskalig LNG-terminal i Ingå på Fjusö udde. I området placeras högst två cisterner ovan jord och en förångningsanläggning. Volymen av en cistern är 165 000 m³ (alternativ 1a) 100 000 m³ (alternativ 1b) eller 50 000 m³ (alternativ 1c). Projektet omfattar dessutom anläggningsverksamhet, brytning, muddringsarbeten, deponering på ett deponeringsområde till havs som ligger cirka 20 kilometer från muddringsområdena samt byggande av ett naturgasrör från Ingå till Sjundeå.

Projekthalternativ 2a och 2b:

En flytande LNG-terminal utanför Fjusö udde (alternativ 2a) eller utanför Fortums hamn (alternativ 2b). Projektet omfattar brytning, muddringsarbeten, deponering på ett deponeringsområde till havs som ligger cirka 20 kilometer från muddringsområdena samt byggande av ett naturgasrör från Ingå till Sjundeå. I alternativ 2b byggs dessutom ett anslutningsrör från Fortums hamnområde till naturgasröret Ingå-Sjundeå. Denna linje har inte planerats.

Nollalternativet: Projektet genomförs inte. Konsumtionen av naturgas väntas minska och användningen av andra bränslen (t.ex. kol, torv, trä, olja) öka.

Projekthalternativen och läget av det alternativ som granskades i MKB-förfarandet år 2013 presenteras på kartan på nästa sida.

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB)

Bedömningsförfarandet bygger på lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning. Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning började med ett bedömningsprogram (MKB-program), där man presenterade projektet och dess alternativa genomföranden samt en plan för hur miljökonsekvenserna kommer att bedömas i miljökonsekvensbeskrivningen (MKB-beskrivning). Närings-, trafik- och miljöcentralen (NTM-centralen) i Nyland, som fungerar som kontaktmyndighet, höll MKB-programmet offentligt framlagt och begärde utlåtanden om det. Även medborgare, organisationer samt övriga intressentgrupper hade möjlighet ge åsikter om MKB-programmet. Kontaktmyndigheten sammanställde utlåtandena och åsikterna och gav därefter sitt eget utlåtande.

Denna MKB-beskrivning har gjorts upp utifrån MKB-programmet och det utlåtande som kontaktmyndigheten givit utifrån detta (Bilaga 1). I MKB-beskrivningen presenteras resultaten från miljökonsekvensbedömningen och uppgifter som presenteras i MKB-programmet preciserade till behövliga delar. Som en väsentlig del av redogörelsen presenteras en jämförelse av alternativens konsekvenser, eventuella åtgärder för att lindra olägenheterna och ett förslag om uppföljning av miljökonsekvenserna. I bedömningsbeskrivningen vid detta MKB-förfarande har också upptagits placeringsalternativet Ingå i det slutförda MKB-förfarandet och dess konsekvensbeskrivningar (Pöyry Finland Oy 2013a).

Under MKB-beskrivningens framläggningstid begär kontaktmyndigheten om utlåtanden om beskrivningen och personer får framföra sina åsikter om den. Kontaktmyndigheten sammanställer utlåtandena och åsikterna och ger därefter sitt eget utlåtande, varvid MKB-förfarandet avslutas.

Bedömda miljökonsekvenser och bedömning av konsekvensernas signifikans

IMKB-förfarandet har i enlighet med 2 § i MKB-lagen granskats projektets konsekvenser under byggnads- och drifttiden för

- människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel,
- marken, vattnet, luften, klimatet, växtligheten och organismer samt för naturens mångfald,
- samhällsstrukturen, byggnaderna, landskapet, stadsbilden och kulturarvet;
- utnyttjande av naturresurserna; samt
- växelverkan mellan de faktorer som nämns ovan.

I detta MKB-förfarande har särskilt studerats konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel, landskapet och vatten dragen. Projektet medför miljökonsekvenser under dess byggnad och drift. Konsekvenserna och betydelsen av verksamheterna har bedömts i förhållande till projektområdenas nuvarande tillstånd (O-alternativet).

Vid bedömningen av signifikansen och jämförelsen av konsekvenserna har använts metoder och redskap som utvecklats i projektet IMPERIA, som har samordnats av Finlands miljöcentral. I IMPERIA utvecklades en systematisk metod för bedömning av miljökonsekvensernas signifikans. Enligt denna metod bedöms signifikansen utifrån objektets värde/känslighet och omfattningen av den förändring som projektet medför.

Konsekvenser under byggandet av LNG-terminalen

Under byggandet av projektet orsakas konsekvenser av byggandet av LNG-terminalen och narturgasröret. Arbetena omfattar bland annat schaktning, bergsbrytning, muddring och deponering i havet.

Störningarna under

byggnadstiden för **markanvändningen** är rätt omfattande, men de skadliga konsekvenserna uppskattas vara måttliga endast vid de områden som anvisas för fritidsboende på de områden på Skämmö och Storjakobramsjö som ligger mitt emot Fjusö udde i alternativ 1a, 1b, 1c och 2a samt på stranden mitt emot alternativ 2b (flytande LNG-terminal utanför Fortums hamn). På annat håll har konsekvenserna ringa signifikans.

Landskapskonsekvenserna under LNG-terminalens byggnadstid är relativt långvariga i alla alternativ, men de begränsas till de områden som omfattas av byggande. Förändringarna under byggnadstiden i terminalens närlandskap är delvis återställbara. Byggandet försämrar eller förstör inte värdet av objekt eller områden som är viktiga för kulturmiljön.

De skadliga konsekvenserna för markområdets naturmiljö är negativa i sin helhet, men ringa i alternativ 1a, 1b, 1c och 2a. De skadliga konsekvenserna koncentreras till de områden där det utförs byggande av terminalen. Områdena omvandlas från skogsmiljö till ett område av byggd miljö, och den nuvarande floran och faunan försvinner slutgiltigt från de områden på vilka byggnader samt asfalt- och grusytor anläggs. Förändringarna i beaktansvärda naturobjekt (t.ex. klibballunden på Sundvikens västra sida och den gamla skogen på Fjusö udde) är i huvudsak måttliga eller ringa i alternativ 1a, 1b och 1c. Skogsmiljöns försvinnande och störningarna under byggnadstiden kan ha skadliga konsekvenser på förekomsten och häckningsresultatet för följande beaktansvärda fågelarter i området: gråspett, spillkråka, järpe, orre, törnskata, mindre flugsnappare och rosenfink. Av de beaktansvärda vatten- och strandarterna kan skadliga konsekvenser riktas mot sångsvan, rörhöna, svarthakedopping och vigg. De skadliga konsekvenserna för de häckande fågelarterna lindras av att de områden som omfattas av förändring

är relativt vanliga i områdets landskapsekologi och att de häckande fåglarna kan antas flytta till lämpliga häckningsmiljöer i den närmaste omgivningen. Alternativ 2a medför inga förändringar i beaktansvärda naturobjekt. I alternativ 2b ligger terminalens konstruktioner på land i ett område för byggd miljö, vilket innebär att konsekvenser för naturlig miljö inte uppstår.

För **jordmånen och berggrunden** orsakas måttliga negativa konsekvenser i alternativ 1a, 1b och 1c, eftersom byggandet av LNG-terminalen förutsätter omfattande bergsbrytningsarbeten. Förändringen är lokalt stor, men området är inte geologiskt känsligt. Utjämnandet av terrängen förutsätter åtminstone att bergsbrytning utförs i viss utsträckning åtminstone i alternativ 2a men i betydligt mindre omfattning än i alternativ 1.

Bergsbrytnings- och byggnadsarbetena på den klippiga Fjusö udde medför ringa förändringar i **bergsgrundvattenförhållandena** i alternativ 1a, 1b och 1c. Utjämnandet av terrängen förutsätter bergsbrytning åtminstone i viss utsträckning i alternativ 2a, vilket kan ha effekter på bergsgrundvattnet. Alternativ 2b medför inte konsekvenser för grundvattnet. Projektområdena ligger inte på grundvattenområden i något av alternativen, och det finns inte heller brunnar för hushållsvatten på projektområdena.

Konsekvenser för vattendrag uppstår genom dagvatten till följd av byggandet på land, och särskilt till följd av vattenbyggnadsarbeten. Konsekvenserna för vattendrag är negativa och betydande i alla projekter. Byggnadsarbetena tar flera månader i anspråk och medför lokal grumling av vatten. Jämfört med de övriga alternativen tar vattenbyggnadsarbetena lite längre tid i anspråk i alternativ 2b och de medför större grumlingseffekter i Fagervikområdet och i motsvarande mån litet mindre grumlingseffekter i Barkarsundets och Kyrkfjärdens område. Effekterna påverkar vattenorganismerna och

inriktas delvis på Stor Ramsjö naturskyddsområde. Vattenområdet är emellertid inte särskilt känsligt för förändringar, och området är inte som helhet betraktat i ett naturligt tillstånd. På muddrings- och deponeringsområdena förstörs bottenfaunan, men bottenfaunan i dessa områden återhämtar sig på några år.

Grumlighet som orsakas av muddringsarbeten kan tidvis förekomma under byggarbetena på Björkuddens EU-badstrand i alternativ 1a, 1b, 1c samt 2a, och grumligheten i vattnet kan försämra möjligheterna att använda vattnen för bad i områdena Fagervik- Norrfjärden- Barkarsundet- Kyrkfjärden medan muddringsarbetena pågår. I alternativ 2b kan grumlighet i vattnet försämra möjligheterna att använda vattnen för bad i områdena mellan Fagervik och Norrfjärden samt Storramsjö och Nötö. Grumligheten av badvattnet uppskattas dock inte medföra hälsoolägenheter eftersom koncentrationerna av skadliga ämnen som eventuellt förekommer i vattnet är sannolikt mycket låga tack vare de goda uppblandningsförhållandena, och för att skadliga ämnen som bundits till suspenderat material sjunker snabbt tillbaka till sedimentet. Dessutom utförs muddringsarbetena i allmänhet under höst- och vintersäsongen. Grumlighet som orsakas av deponering i havet kan spridas från det studerande deponeringsområdet så att den i maximiläget utsträcker sig ända till Naturaområdet Ingå skärgård (FIO100017). Förekomsterna är dock så små att de sannolikt inte har en försämrande effekt på Naturaområdets naturvärden.

Grumlighetseffekterna under pågående byggarbeten återspeglas på **fiskbeståndet och fisket** och orsakar lokalt buller under vattnet. Terminalområdet har måttliga negativa konsekvenser för fiskbeståndet och fisket i alla projekter, medan konsekvenserna på deponeringsområdena till havs förblir ringa. I terminalområdets närområde ligger Stor Ramsjö

naturskyddsområde och fridlysta områden inom Ingå fiskeområde. I området förekommer hotade fiskarter och fisket är relativt omfattande. Människans verksamhet i området minskar dock konsekvensobjektets känslighet.

Med tanke på **bullerspridningen** är bullret från byggarbetena starkt, och väderleksförhållandena är gynnsamma under en del av byggnadstiden. Riktvärdena för buller överskrider sannolikt något på de närmaste områdena för fritidsboende i alternativ 1a, 1b, 1c och 2b, och konsekvenserna är negativa och måttliga. I alternativ 2a blir bullernivån vid de närmaste fritidsbostäderna under riktvärdet och konsekvenserna förblir ringa.

Vid fördelaktiga förhållanden kan **damm** orsaka lindriga observerbara estetiska olägenheter för trivselen, men riktvärdena för luftkvaliteten underskrider klart och konsekvenserna förblir ringa i alternativ 1a, 1b och 1c. I alternativ 2a och 2b är dammutsläppen mycket ringa och obetydliga för luftkvaliteten på områdena för fritidsboende och permanent boende.

Alternativ 1a, 1b och 1c orsakar mer betydande konsekvenser för **människornas levnadsförhållanden och trivsel** än alternativ 2, vilket beror på att bergsbrytnings- och byggnadsarbetena är mer omfattande i det senare alternativet. Byggnadsarbetena minskar livsmiljöns trivsamhet i betydande omfattning i projektets närområden, eftersom konsekvenser uppstår genom flera olika konsekvenstyper. Levnadsmiljöns trivsamhet påverkas av damm-, buller-, landskaps- och vattenkonsekvenser under byggnadstiden. Störningarna under byggnadstiden är relativt omfattande och delvis långvariga, men de begränsas till de områden som omfattas av byggarbeten. Byggandet försämrar livsmiljöns trivsamhet i hög grad på vissa av projektets närområden där det finns särskilt fritidsboende.

Projektet har positiva konsekvenser för **näringarna och ekonomin**.

LNG-terminalens konsekvenser under byggnadstiden och konsekvensernas signifikans. Den röda färgen betecknar en negativ konsekvens och den gröna färgen en positiv konsekvens.

Konsekvenser under LNG-terminalens byggnadstid	Alternativ 1a, 1b och 1c	Alternativ 2a	Alternativ 2b	Alternativ 0
Markanvändning	Måttlig -	Måttlig -	Måttlig -	Ingen påverkan
Landskap och kulturmiljö	Måttlig -	Måttlig -	Kohtalainen-	Ingen påverkan
Naturmiljö	Ringa -	Ringa -	Ingen påverkan	Ingen påverkan
Jordmån och berggrund	Måttlig -	Ringa -	Ringa -	Ingen påverkan
Grundvatten	Ringa-	Ringa-	Ingen påverkan	Ingen påverkan
Insjövattendrag	Ingen påverkan	Ingen påverkan	Ingen påverkan	Eingen påverkan
Havsområde	Betydande -	Betydande -	Betydande -	Eingen påverkan
Fiskbestånd och fiske (havet)	Måttlig -	Måttlig -	Måttlig -	Ingen påverkan
Buller	Måttlig -	Ringa-	Måttlig -	Eingen påverkan
Luftkvalitet	Ringa-	Ingen påverkan	Ingen påverkan	Ingen påverkan
Levnadsförhållanden och trivsel	Betydande -	Måttlig	Måttlig -	Ingen påverkan
Näringsar och ekonomi	Betydande +	Måttlig +	Måttlig -	Ingen påverkan

Projektet har en sysselsättande effekt, vilket ökar användningen av servicen i området under byggnadstiden. Alternativ 1 har mer betydande konsekvenser än alternativ 2.

Konsekvenser under driften av LNG-terminalen

Under driften av terminalen uppkommer konsekvenser genom transporter av LNG och annan trafik samt genom utsläpp i terminalområdet. Fartygstrafiken ökar genom projektet med 182-562 fartygsbesök per år, dvs. med ca 4-11 fartygsbesök per vecka, och tankbilstrafiken med 14-24 tankbilar per vecka, då byggandet av alternativ 1a, 1b och 1c med två LNG-cisterner beaktas. Fartygstrafiken ökar mest i alternativ 1c och minst i alternativ 2a och 2b. Om alternativ 1a, 1b eller 1c byggs med en enda cistern, är antalet fartygsbesök 182-285 per år. Miljökonsekvenserna har bedömts under antagandet att de båda LNG-cisternerna i alternativ 1a, 1b och 1c förverkligas.

LNG-cisternerna (alternativ 1a, 1b och 1c), de flytande LNG-terminalerna (alternativ 2a och 2b) och facklan (alla projekialternativ)

förändrar landskapet. Transporten, lagringen och hanteringen av LNG förknippas också med säkerhetsfrågor. För att identifiera och förebygga säkerhets-, olycks- och miljörisker har riskanalyser genomförts och kommer att genomföras i projektet med tillämpning av flera olika metoder.

Verksamheten har inga konsekvenser för den nuvarande **markanvändningen** (t.ex. fritidsboende och rekreativ användning), men den kan medföra måttliga negativa konsekvenser för de områden som anvisas för fritidsboende på de sidor av Skämmö och Storjakobramsjö som ligger mittemot Fjusö udde samt på de områden som anvisats för fritidsboende som ligger mittemot alternativ 2b, beroende på det konsulteringsområde enligt Sevesodirektivet som ska fastställas senare. På annat håll har konsekvenserna ringa signifikans.

Konsekvenserna för Fjusö udde **landskapsbild** är betydande i alternativ 1a, 1b och 1c, eftersom största delen av förändringarna är bestående. Konsekvenserna begränsas dock till terminalens omedelbara närhet. Konsekvenser för landskapsbild uppkommer särskilt

på havs- och strandområden i det närmaste området, från vilka en obehindrad utsikt öppnas mot projektområdet. Konsekvenserna kan på dessa områden vara till och med mycket betydande i alternativ 1a och 1b. I alternativ 1c stiger terminalens konstruktioner lite ovanför trädtopparna, men de dominerar dock inte landskapet helt. Särskilt i alternativ 1a dominerar LNG-cisternerna det omgivande landskapet helt.

De flytande lagerfartygen (alternativ 2a och 2b) har endast ringa konsekvenser för landskapsstrukturen eftersom största delen av terminalens funktioner ligger på vattenområde. Konsekvenser för landskapsbild uppkommer särskilt på havs- och strandområden i det närmaste området, från vilka en obehindrad utsikt öppnas mot projektområdet. Konsekvenserna kan på dessa områden vara till och med mycket betydande. Som helhet har landskapskonsekvenserna i alternativ 2a och 2b bedömts vara betydande.

Konsekvenser för **kulturmiljöer** uppkommer genom landskapskonsekvenserna. I alternativ 1a, 1b och 1c kan det från kulturmiljöer av riksintresse öppnas partiella utsikter

mot projektområdet, även om vegetationen och terrängens former täcker över utsikten relativt effektivt. Dessutom öppnas det ställvis obehindrade utsikter mot projektområdet från områden eller objekt av intresse på landskapsnivå eller lokal nivå i alternativ 1a, 1b och 1c. Från områden eller objekt som är av intresse på riks- eller landskapsnivå eller lokal nivå öppnas ställvis även obehindrade utsikter särskilt mot projektområdet för alternativ 2b. Mot projektområdet för alternativ 2a kan det öppnas smala, partiella utsikter från värdefulla kulturmiljöområden. I alla alternativ är konsekvenserna för kulturmiljöer negativa och måttliga.

Konsekvenserna för **naturmiljön** i markområdet är som helhet negativa men ringa i alla projektalternativ. De negativa konsekvenserna för växtligheten och naturtyperna syns främst som ökade randeffekter i området.

Konsekvenser för **vattendragen** under driften uppkommer främst genom fartygstrafiken. Den ökade fartygstrafiken kan öka erosionen

av botten och stränderna på farledens smala och grunda sträckor, men det finns fartygstrafik i området redan i dagens läge och därför är vattenmiljön inte känslig för förändringar av detta slag. Den befintliga fartygsleden går genom Ingå Naturaområde. Naturtypen Rullstensåsöar i Östersjön med littoral och sublittoral vegetation, som ingår i Naturaområdets skyddsgrunder, kan i princip förekomma närmare farleden. Eventuella konsekvenser för Naturaområdets naturtyper skulle främst kunna orsakas av vågerosionen från stora fartyg, men erosionen är ett problem främst i sund och trånga passage. Farleden ligger vid ett rätt öppet vattenområde. Buller- och störningseffekterna från terminalens fartygstrafik begränsas till farledens närhet och de bedöms inte ha en betydande negativ inverkan på Naturaområdets naturvärden. Som helhet uppskattas vattendragen och vattenorganismerna utsättas för måttliga och negativa konsekvenser i alternativ 1a, 1b och 1c samt för ringa och negativa

konsekvenser i alternativ 2a och 2b. Samma bedömning av konsekvensernas signifikans gäller **fiskbeståndet och fisket**. När fartygstrafiken ökar blir även konsekvenserna större bland annat för de områden i den mellersta skärgården där strömming och sandsik leker samt för de betydande vassbevuxna områdena i den inre skärgården.

Fartygstrafiken orsakar **bullerkonsekvenser**, som påverkas av fartygens storlek. Bullerkonsekvenserna av stora LNG-fartyg är allmänt taget större än bullerkonsekvenserna av mindre bunkringsfartyg som transporterar LNG från terminalen till andra aktörer. I alternativ 1c besöks hamnen av LNG-fartyg över 100 gånger om året, och förändringens signifikans och konsekvenser kan betraktas som måttliga. I alternativ 1a, 1b, 2a och 2b förblir konsekvenserna ringa.

Konsekvenser för **människornas levnadsförhållanden och trivsel** uppkommer främst genom den ökade fartygstrafiken, landskapskonsekvenserna och eventuella

Konsekvenser under driften av LNG-terminalen och konsekvensernas signifikans. Den röda färgen betecknar en negativ konsekvens och den gröna färgen en positiv konsekvens.

Konsekvenser under driften av LNG-terminalen	Alternativ 1a, 1b och 1c		Alternativ 2a och 2b	Alternativ 0
Markanvändning	Måttlig -		Måttlig -	Ingen påverkan
Landskap	Mycket betydande- (1a, 1b)	Betydande (1c)	Betydande -	Ingen påverkan
Kulturmiljö	Måttlig -		Måttlig -	Ingen påverkan
Naturmiljö	Ringa -		Ringa -	Ingen påverkan
Jordmån och berggrund	Ingen påverkan		Ingen påverkan	Ingen påverkan
Grundvatten	Ingen påverkan		Ingen påverkan	Ingen påverkan
Insjövattendrag	Ingen påverkan		Ingen påverkan	Ingen påverkan
Havsområde	Måttlig -		Ringa -	Ingen påverkan
Fiskbestånd och fiske (havet)	Måttlig -		Ringa -	Ingen påverkan
Buller	Ringa - (1a, 1b)	Måttlig - (1c)	Ringa -	Ingen påverkan
Luftkvalitet	Ingen påverkan		Ingen påverkan	Ingen påverkan
Levnadsförhållanden och trivsel	Betydande -		Måttlig -	Ingen påverkan
Näringar och ekonomi	Måttlig +		Måttlig +	Ingen påverkan

skyddszoner på terminalområdet. Landskapskonsekvenserna minskar trivseln i boendemiljön till och med i mycket betydande grad på projektets närområden särskilt i alternativ 1c. Terminalen kan ha betydande inverkan på båthamnens och båthotellens verksamhet i alternativ 1a, 1b, 1c och 2a.

LNG-terminalens verksamhet medför positiva och måttliga konsekvenser för **näringarna och ekonomin** i alla projektalternativ. Långvariga konsekvenser uppkommer genom att industrin i området utvecklas och att arbetsplatser tryggas genom detta. Projektet ger kommunen skatteintäkter.

LNG-terminalens verksamhet medför inga konsekvenser **jordmånen och berggrunden, grundvattnet** eller **insjövattnet**. På grund av de ringa luftutsläppen medförs inte heller några konsekvenser för **luftkvaliteten**.

Konsekvenser under byggandet och driften av naturgasrören

Konsekvenserna av naturgasröret Ingå-Sjundeå, som byggs i alla projektalternativ, uppstår främst under byggnadstiden. I alternativ 2b byggs också ett anslutningsrör från Fortums kraftverks hamnområde till naturgasröret Ingå-Sjundeå. Denna linje har inte planerats och därför kan en ingående bedömning av dess konsekvenser inte presenteras. Konsekvenserna är dock likartade med de konsekvenser som orsakas av byggandet och driften av naturgasröret Ingå-Sjundeå. Linjen för alternativ 2b korsar inte vattendrag med undantag av små diken, inte heller grundvattenområden. Om planeringen av alternativ 2b fortsätter, utreds linjens miljökonsekvenser och exempelvis dess naturobjekt och kulturarvsobjekt.

Allmänt taget är konsekvenserna av byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå kortvariga och sedvanliga konsekvenser av byggande, och de uppkommer på ett litet område i linjens närmiljö. Under byggnadstiden försvinner den

nuvarande floran och faunan tillfälligt från det arbetsområde där naturgasröret byggs. De förändringar som berör beaktansvärda naturobjekt (flygekorrområdet i Täkter samt Piltbölebergets flygekorrområde och hasseldunge) är ringa. Markanvändningen kan omfattas av kortvariga och lokala begränsningar. Konsekvenserna under byggandet av naturgasröret riktas särskilt mot rekreativ användning eftersom markbyggnads- och vattenbyggnadsarbetena kan förhindra eller störa vistelse i området. Konsekvenserna under byggandet som riktas mot människornas levnadsförhållanden och trivsel uppskattas vara måttliga och negativa. Byggandet av naturgasröret har positiva konsekvenser för människornas näringar genom sysselsättningen.

Byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå kan orsaka betydande konsekvenser för vattendragen om vattendrag med ett värdefullt fiskbestånd (t.ex. Ingarskila å) inte passerar genom riktad borring under ån. När ett vattendrag passerar underifrån genom riktad borring uppstår inga konsekvenser. Om vattendrag med ett värdefullt fiskbestånd passerar underifrån genom riktad borring är konsekvenserna ringa. Vattenbyggnadsarbeten orsakar att vattnet blir grumligt medan arbetena pågår. Byggandet av röret medför måttliga negativa konsekvenser för grundvattnet eftersom linjen går genom ett grundvattenområde av klass I och ställvis nära hushållsvattensbrunnar.

Driften av naturgasrör orsakar knappt några konsekvenser. Naturgasröret kan splittra sammanhängande landskapsområden, men i övrigt är konsekvenserna ringa. Den nya rörlinjen kan ha en splittande effekt på landskapshelheter, såsom på enhetliga skogiga naturområden eller landsbygdskulturmiljöer. Konsekvenser för landskapet orsakas även av de övriga konstruktionerna i anslutning till naturgasröret, såsom länkmasten och tryckreduceringsstationerna.

LNG-terminalprojektet enligt detta MKB-förfarande och LNG-terminalprojektet enligt det tidigare MKB-förfarandet i Ingå

Konsekvenserna under byggnaden av den LNG-terminal i Joddböle som granskades in det förra MKB-förfarandet är i hög grad likartade med konsekvenserna av alternativ 1a, 1b och 1c i detta MKB-förfarande (LNG-terminal på Fjusö udde). Konsekvenserna under byggandet i anslutning till alternativet Joddböle skiljer sig från alternativet Fjusö främst genom de markanvändningsmässiga konsekvenserna samt landskaps- och naturkonsekvenserna. Konsekvenserna av de olika alternativen är av samma typ, men placeras något längre västerut än i alternativet Joddböle. I alternativet Joddböle är landskapskonsekvenserna mindre än i alternativet Fjusö eftersom Joddböleområdet i dagens läge är ett industriellt område. På Fjusö udde skulle dessutom byggarbetena på terminalen synas i fler riktningar än i Joddböle.

Naturgasröret Ingå-Sjundeå enligt den rörlinje som presenteras i detta MKB-förfarande har i praktiken likadana konsekvenser som rörlinjen enligt alternativ 2 i det tidigare MKB-förfarandet (linjen längre österut).

Driften av den LNG-terminal i Joddböle som granskades i det förra MKB-förfarandet har i hög grad likartade konsekvenser som alternativ 1a, 1b och 1c i detta MKB-förfarande. Miljökonsekvenserna under driften av alternativet i Joddböle skiljer sig från alternativet Fjusö främst genom de markanvändningsmässiga konsekvenserna och landskapskonsekvenserna. I alternativet Joddböle är landskapskonsekvenserna mindre än i alternativet Fjusö eftersom Joddböle i dagens läge är ett industriellt område och området är inte synligt från havsområdet mellan Fjusö och Skämmö. Alternativet Joddböle förknippas med meningsskiljaktigheter om markanvändningen som orsakas av utmaningar som gäller

sammanpassningen av funktionerna i LNG-terminalprojektet och Rudus Oy:s projekt.

LNG-terminalens verksamhet och säkerhet

Riskbedömningar har utförts under LNG-terminalprojektets olika skeden. Bedömningen blir noggrannare i takt med att planeringen framskrider. Säkerhetsaspekterna tas i beaktande vid planering och uppförande av terminalen och vid hantering av LNG. Om avvikande situationer och olyckor vid den fullskaliga terminalen på Fjusö (alternativ 1) och de flytande terminalerna utanför Fjusö (alternativ 2a) har gjorts riskbedömningar på förplaneringsnivå. Enligt riskbedömningarnas resultat orsakar inget av

de olika projekialternativen några säkerhetsrisker för bosättningen, fritidsboendet, de övriga funktionerna eller för naturskyddsobjekten i området när LNG-terminalen är i verksamhet (processerna och hamnverksamheten) eftersom de största effekterna vid avvikande situationer och olyckor (gasmoln, värmebelastning och övertryck) begränsas till terminalområdet eller det närliggande havsområdet.

Tidsplan för MKB och deltagande

I bilden nedan presenteras en preliminär tidsplan för MKB-förfarandet. Ett offentligt evenemang för bedömningsprogrammet hölls på Ingahemmet i Ingå 13.8.2014 kl. 18-20. Bedömningsprogrammet var

framlagt 2.6.2014-1.9.2014, under vilken period de berörda parterna kunde lämna sina åsikter till kontaktmyndigheten. Kontaktmyndigheten avgav sitt utlåtande om bedömningsprogrammet 18.9.2014.

MKB-beskrivningen färdigställdes våren 2015 och framlades offentligt. I beskrivningsskedet anordnas på motsvarande sätt en offentlig tillställning i Ingå och beskrivningen hålls offentligt framlagd. MKB-förfarandet avslutas med kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsbeskrivningen på hösten 2015. MKB-programmet finns också till påseende på Nylands NTM-centrals och Gasums webbplats.

Förklaringar

Anodfält

Anodfälten ingår i det katodiska skyddet för överföringsröret för naturgas.

Balticconnector

Ett gemensamt projekt mellan Gasum och gasbolagen i de övriga baltiska länderna, där man utreder möjligheterna att bygga ett gasrör under Finska viken som förbinder gasnäten i Finland och de baltiska länderna. Enligt de preliminära planerna för Balticconnector-projektet ansluts gasröret från Estland till Finland till terminalområdet i Ingå om LNG-terminalen byggs i Ingå och Balticconnector-projektet förverkligas.

BOG

Gas som förångas (Boil Off Gas) när värme överförs till flytande naturgas.

Bunkringsfartyg

Fartyg som transporterar bränsle från en LNG-lagercistern till ett annat fartygs bränsletankar.

DN

Naturgasrörets nominella diameter i millimeter.

FSRU

FSRU (engl. floating storage and regasification unit) är ett flytande lagringsfartyg som är utrustat med en förångningsanläggning.

Full containment-cistern

En full containment-cistern är en lagercistern för kondenserad naturgas (LNG). Den inre cisternen är tillverkad i köldtåligt rostfritt stål och den yttre i armerad betong. Om den inre cisternen går sönder (vilket är mycket osannolikt) klarar den yttre cisternen av att hålla all LNG inne.

Hertta-databasen

Hertta är en databas för upprätthållande av miljöförvaltningens miljöinformation inom tjänsten Oiva. (Se Oiva-tjänsten).

Hydrauliskt brott

Ett hydrauliskt brott uppstår i ett schakt då grundvattentrycket överstiger vikten hos jordskiktet ovanför. Schaktets botten bryts och vatten strömmar in i schaktet.

Katodiskt skydd

Katodiskt skydd är ett elektriskt skydd av gasrör mot korrosion. I det katodiska skyddssystemet ingår anodfält, strömkällor samt förbindelsekablar mellan gasrör och anodfält.

Medelljud, L_{Aeq}

Effektivt värde på A-vägt ljudtryck. Betonar kortvariga bullertoppar.

Kompressorstation

Vid kompressorstationerna höjs gastrycket för att öka gasnätets transportkapacitet. I Finland finns kompressorstationer i Imatra, Kouvola och Mäntsälä.

Kryogenisk

En gas eller vätska med låg temperatur (under -150 °C).

LNG (liquefied natural gas) dvs. flytande naturgas. Under normalt lufttryck är naturgas i flytande form om dess temperatur är cirka -162 °C .

LNGC

LNGC (engl. liquefied natural gas carrier) är ett tankfartyg som transporterar flytande naturgas (dvs. ett LNG-fartyg).

Oiva-tjänsten

Miljö- och geodatatjänst som upprätthålls av miljöförvaltningen. Tjänsten erbjuder information som lagrats i miljöförvaltningens databas om vattenreserver, ytvattenläget, grundvattenläget, organismer, miljöbelastning, områdesanvändning samt miljörelaterade geodata.

Roll over-fenomen är en situation där kondenserad naturgas (LNG) börjar förångas och trycket i cisternen börjar stiga snabbt till följd av att vätskan skiftar sig och den strömning som då uppkommer.

SCV (submerged combustion vaporizer)

Förgasningsanläggning som värms med bränsle.

Riktad borrhning

Med riktad borrhning kan man montera naturgasrör i marken utan att gräva ett rördike. Med en styrbar borrhkrona borrar ett pilothål, som utvidgas till erforderlig storlek, varefter röret dras ner i marken utan att markytan påverkas.

TRAFI (Trafiksäkerhetsverket) utvecklar trafiksystemets säkerhet, främjar miljövänlig trafik och ansvarar för myndighetsuppgifter i anslutning till trafiksystemet.

TUKES - Säkerhets- och kemikalieverket. F.d. Säkerhetsteknikcentralen.

Ljudeffektnivå, L_{WA}

I ett fritt fält dämpas en ljudkälla av punktkaraktär med 6 dB då avståndet fördubblas. Detta innebär att ljudtrycksnivån $L_{WA}=125$ dB från förbränning av fackla orsakar ljudtrycksnivån $L_pA = 88$ dB på 20 meters avstånd och 82 dB på 40 meters avstånd.

1. Projektansvarig

Finngulf LNG är ett projekt av Gasum Oy. Projektets mål är att bygga en importterminal för flytande naturgas i Finland. Gasum är ett företag som fokuserar på import, partihandel, överföring och produktion av natur- och biogasbaserade lösningar i Finland. Gasumkoncernen består av moderbolaget Gasum Oy och dotterbolagen Gasum Paikalliskelu Oy, Gasum Energiapalvelut Oy, Gasum Tekniikka Oy, Skangass Oy, Kaasupörssi Oy och Helsingin Kaupunkikaasu Oy. Gasum grundades 1994. Bolaget ägdes av Fortum (31 %), finska staten (24 %), den ryska naturgasleverantören Gazprom (25 %) och det tyska gasbolaget E.ON Ruhrgas (20 %).

I dag har Gasum två ägare: Finska staten och OAO Gazprom. Finska staten äger 75 procent, varav Gasonia Oy:s innehav i Gasum är 48,5 procent. (De av statsrådets kansli ägda aktierna i Gasum överfördes till det statsägda bolaget Gasonia Oy, som grundades för genomförande av en ägartransaktion).

Försörjningsberedskapscentralens innehav i Gasum är 26,5 procent. OAO Gazprom äger 25 procent. Gazprom är en rysk koncern inom naturgas och olja, och världens största producent av naturgas.

År 2013 hade Gasumkoncernen i genomsnitt 273 anställda, och dess omsättning utgjorde cirka 1 147 miljoner euro. Gasum har verksamhetsställen på nio orter i Finland. Koncernens huvudkontor finns i Esbo. Det till personalmängden största verksamhetsstället är naturgascentralen i Kouvola, där bl.a. det centrala kontrollrummet som styr överföringsnätets verksamhet finns.

Gasum är en sådan systemansvarig för överföringssystem i Finland som avses i naturgasmarknadslagen. Gasum äger det rörsystem som behövs för överföring av naturgas med övervakningsanläggningar och kompressorstationer samt de anläggningar som behövs för mottagning av naturgas. Den systemansvarige för överföringssystem har ålagts systemansvar

enligt vilket Gasum svarar för gas-systemets tekniska funktion, driftsäkerhet och gasbalansen, dvs. att gasens inköpsavtal och biogasproduktionen motsvarar förbrukningen och leveranserna under respektive balansavräkningsperiod. Därutöver förpliktigar systemansvaret Gasum att utveckla transportnätet så att leveranserna till kunderna kan säkras och att deras gasbehov kan tillgodoses.

Vid sidan av transport och partiförsäljning av naturgas har Gasum utvecklat sin verksamhet till nya affärsområden. Tillsammans med sina affärspartner producerar Gasum biogas och säljer komprimerad bio- och naturgas vid sina tankningsstationer. Gasum säljer flytande naturgas (LNG) till industri utanför naturgasnätet och i framtiden även för marint bruk.

2. Projektets syfte och allmän beskrivning av projektet

2.1. Projektet och dess placering

Gasum planerar import, lagring och distribution av flytande naturgas (LNG) för energimarknadens behov i Finland, huvudsakligen via det befintliga naturgasnätet. Med Finngulf LNG-projektet vill den projektansvarige skapa förutsättningar för ett mer konkurrenskraftigt inköp av naturgas för den finska energimarknaden och i framtiden för marint bruk och kunder utanför det befintliga naturgasnätet.

Den projektansvarige har för avsikt att upphandla LNG från utlandet och transportera den till Ingå med LPG-fartyg avsedda för transport av flytande naturgas till en importterminal. I detta förfarande vid miljökonsekvensbedömning granskas Ingå som importterminalens placeringsort (Bild 1). I den fullskaliga LNG-terminal som enligt plan ska byggas på Fjusö udde och som granskas i detta miljökonsekvensbedömningsförfarande lagras LNG:n i en eller två cisterner ovan jord. Alternativt lagras LNG i ett flytande LNG-lagerfartyg, som placeras antingen utanför Fjusö eller i Fortums kraftverks hamnområde. En ovanjordisk cistern har en volym på högst 165 000 m³ och en flytande cistern en volym på högst 150 000 m³. I MKB-förfarandet granskas också mindre behållaralternativ som placeras ovan jord. Med en terminal i full skala avses här en terminal som placeras på land.

Naturgasen kan åter omvandlas till gasform i återförgasningsanläggningen för LNG, varefter den matas in i gasnätet via ett naturgasrör som ska byggas och transporteras vidare till förbrukarna. LNG:n kan också lastas i flytande form i så kallade bunkringsfartyg eller tankbilar och transporteras till förbrukare utanför gasnätet.

Enligt planerna ska man utöver byggnadsarbetena och schaktningsarbetena i projektet också utföra vattenbyggnadsarbeten, dvs. brytning och muddring samt eventuellt även havsdeponering.

Projektets miljökonsekvenser bedömdes i en miljökonsekvensbeskrivning som utgavs i april 2013 (Pöyry Finland Oy 2013a). Då hade projektet två placeringsalternativ, av vilka det ena låg i Joddböle i Ingå och den andra i Tolkis i Borgå. I denna miljökonsekvensbedömning granskas placeringen av terminalen på Fjusö udde eller i en flytande terminal i närheten av Fortums kraftverk. Ett nytt MKB-förfarande betraktades som nödvändigt eftersom del förläggingsplatser som granskas avviker från den förläggingsplats som granskades i det förra MKB-förfarandet.

Projektet omfattar även ett rör för överföring av naturgas på Sjundeå och Ingå kommuners områden. Linjen för naturgasrören i placeringsalternativet Ingå i den slutförda miljökonsekvensbedömningen och projektalternativet i detta MKB-förfarande avviker från varandra på en cirka tio kilometer lång sträcka. I det förra MKB-förfarandet granskades två områden för deponering till havs. I detta MKB-förfarande granskas det östligaste av dessa alternativ som område för deponering till havs.

2.2. Motiveringar till projektet och projektets mål

Projektets måls är att göra importmöjligheterna för gas mångsidigare och öka gasleveransernas flexibilitet för olika ändamål på ett säkert, kostnadseffektivt och miljövänligt sätt. Med tanke på Finlands industri och en konkurrenskraftig energiproduktion är det viktigt att både nuvarande och framtida kunder

har tillgång till motsvarande eller fördelaktigare bränsle- och råvaruleveranser som konkurrenterna. Gasum vill skapa förutsättningar för konkurrenskraftig gasupphandling till Finlands energi- och bränslemarknader nu och i framtiden genom att möjliggöra tillgång till gas från flera leveranskällor.

Gasum vill främja användningen av gas genom att importera LNG för kunder i och utanför det befintliga gasnätverket och genom detta öka möjligheterna att använda ett bränsle som ger upphov till mindre utsläpp. Användningen av det nuvarande gasnätverket för leverans av energi är en mycket effektiv och pålitlig logistisk lösning som medför mindre påverkan på miljön. Maximeringen av användningen av nätverket förbättrar ytterligare gasanvändarnas möjligheter att få konkurrenskraftigt bränsle.

I framtiden kommer marint bruk att utgöra ett viktigt nytt användningsområde för LNG. Som bränsle uppfyller LNG i sig sjöfartens skärpta svavel- och kväveutsläppskrav.

Målet med projektets MKB-förfarande är att utreda miljökonsekvenserna av en fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå och av en mindre LNG-terminal, dvs. ett flytande LNG-lagerfartyg, och funktionerna i anslutning till den utanför Fjusö eller på Fortums område i Ingå.

2.3. Tidigare planeringsskeden och utformning av projektalternativen

Gasum har under de senaste tio åren planmässigt utvecklat import och användning av LNG. Före projektets tidigare MKB-förfarande gjorde den projektansvarige en preliminär utredning över möjliga placeringsalternativ för en LNG-terminal längs den finska sydkusten. I

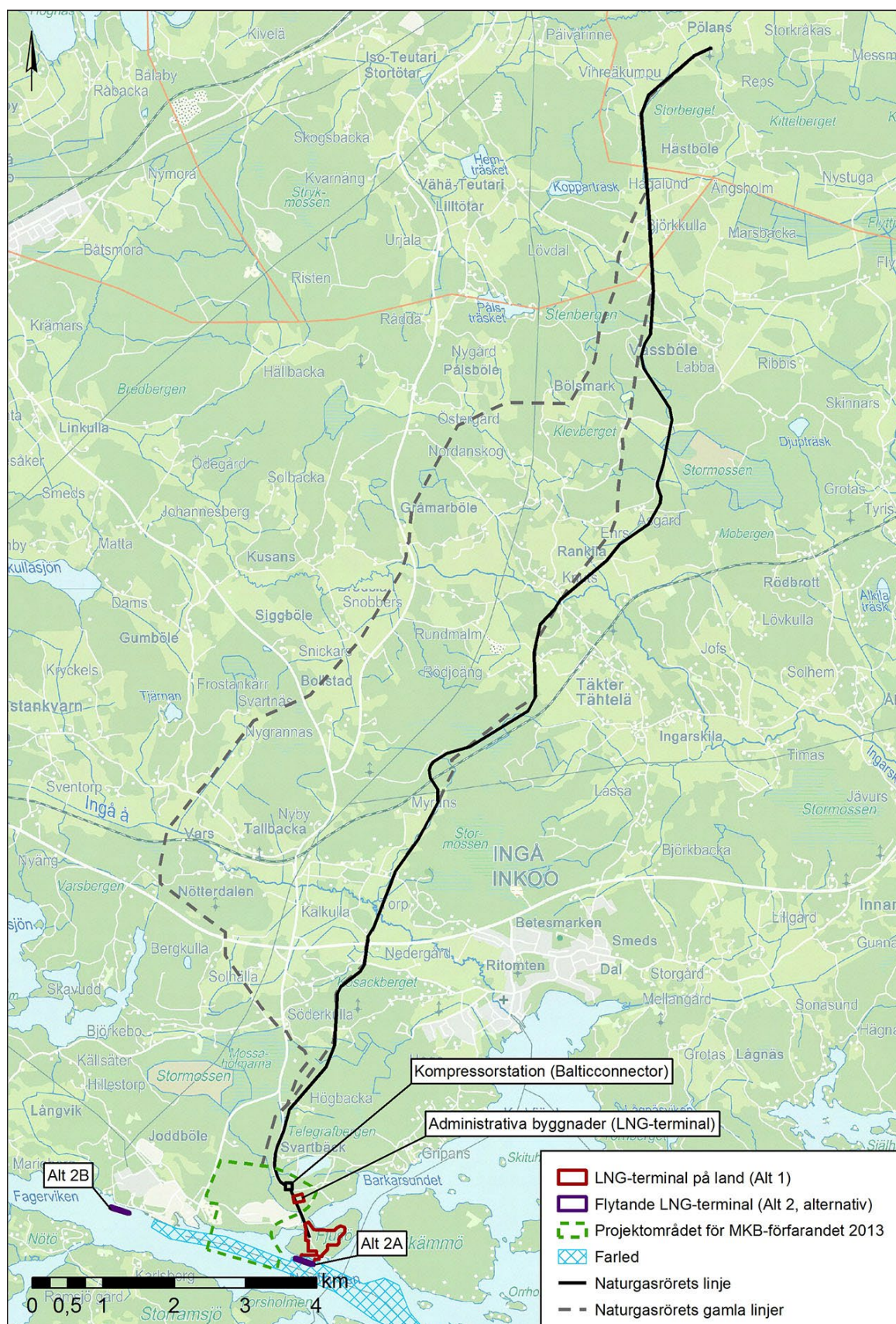


Bild 1. Finngulf LNG-projektets placering. På bilden anges också projektområdet enligt det tidigare MKB-förfarandet i Joddböle i Ingå.

projektet gjordes dessutom bland annat tekniska förutredningar och miljöutredningar.

Utifrån de utförda utredningarna granskades Tolkis i Borgå och Joddböle i Ingå som placeringsalternativ i Finngulf LNG-projektets första MKB-förfarande (28.3.2012-2.9.2013). En viktig faktor vid valet av dessa platser var att det finns en året-om verksam hamn i närheten av bägge platser. Transportröret för naturgas mellan Estland och Finland, Balticconnector, var en viktig faktor vid valet av Ingå till MKB-förfarandet. I det slutförda MKB-förfarandet studerades inte placeringsalternativet Fjusö udde i Ingå eftersom man utifrån den information som var tillgänglig vid denna tidpunkt ansåg att området inte lämpade sig som placeringsområde för en fullskalig LNG-terminal. Vad gäller placeringsalternativet Tolkis i Borgå, som var med i det slutförda MKB-förfarandet, har man fattat beslut att fortsätta planeringen.

Efter det tidigare MKB-förfarandet har planeringsinformationen preciserats och det har åter blivit aktuellt att pröva placeringsalternativen för LNG-terminalen. Beträffande placeringsalternativet

Ingå slutfördes miljökonsekvensbedömningen år 2013. I detta MKB-förfarande granskades tre alternativ för placering av en LNG-terminal i full skala. Alternativen var alternativet i det slutförda MKB-förfarandet (Ingå Shipping), alternativet Fjusö och alternativet Fortums område. Placeringsalternativet Fortum konstaterades i utredningen vara krävande på grund av svårigheten att sammanpassa de andra närliggande funktionerna och projektet. Genomförandet av alternativet Inkoo Shipping skulle förutsätta beslut om kommunens vattenreningsverk samt anpassning av projektet med Rudus Oy:s planer.

I den ovannämnda utredningen beslutade man att rekommendera byggnad av en fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde. Fördelen med denna placering är en gällande detaljplan som tillåter byggnad av en terminal i området. På Fjusö udde finns dessutom utöver Försörjningsberedskapscentralen inga andra aktörer som skulle medföra begränsningar i planeringen av funktionerna. Byggandet av en terminal på Fjusö udde med cisterner av olika storlekar har sedermera granskats i en separat preliminär plan (KBR 2014).

Utöver en fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde studerar Gasum också möjligheten att inte alls bygga någon fullskalig LNG-terminal med cisterner ovan jord, utan genomföra terminalen i mindre skala. Då lagras LNG:n i ett flytande LNG-lagerfartyg som förtöjs söder om Fjusö udde i Ingå eller i hamnen på Fortums kraftverksområde. Detta projektalternativ skulle ge den projektansvariga möjlighet att snabbt reagera på förändringar i läget på världsmarknaden för LNG.

2.4. Projektets tidtabell

Genomförandet av projektet förutsätter ett investeringsbeslut. I projektet pågår som bäst ett förplane-ringsskede som slutförs våren 2016. Det tar cirka 3-4 år att bygga terminalen efter att investeringsbeslut har fattats.

3. Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning

Det pågående miljökonsekvensbedömningsförfarandet bygger på det slutförda miljökonsekvensbedömningsförfarandet (MKB) för projektet Finngulf, projektets senaste planeringsuppgifter och miljöbeskrivningar som gjorts under MKB-förfarandet. Miljökonsekvensbeskrivningen för det slutförda MKB-förfarandet publicerades i april 2013 (Pöyry Finland Oy 2013a). Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland gav sitt utlåtande om miljökonsekvensbedömningen 2.9.2013.

I det pågående MKB-förfarandet utreder den projektansvariga miljökonsekvenserna av en LNG-terminal i full skala som placeras på Fjusö udde samt miljökonsekvenserna av alternativet till denna lösning, som är en flytande LNG-terminal som placeras söder om Fjusö eller i hamnen på Fortums kraftverksområde.

3.1. Bedömningsförfarandets innehåll och mål

Syftet med lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning är att "främja bedömningen och ett enhetligt beaktande av miljökonsekvenser vid planering och beslutsfattande och samtidigt öka medborgarnas tillgång till information och deras möjligheter till medbestämmande". På detta sätt strävar man efter att förebygga att negativa miljökonsekvenser uppkommer och sammanjämka olika synpunkter och mål på förhand.

I statsrådets förordning om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning förutsätts att bedömningsförfarandet tillämpas på lager för olja, petrokemiska eller kemiska produkter, där volymen i lagercisternerna för dessa ämnen sammanlagt uppgår till minst 50 000 m³. Dessutom ska bedömningsförfarandet tillämpas på havsfarleder, hamnar, lastnings- eller lossningskajer

som i huvudsak byggs för handels-sjöfart och är avsedda för fartyg på mer än 1 350 ton. Det granskade projektet omfattas således av det lagstadgade MKB-förfarandet.

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömningen indelas i två huvudfaser: bedömningsprogrammet och konsekvensbeskrivningen (Bild 2).

Bedömningsprogram

I MKB-förfarandets första fas sammanställdes programmet för miljökonsekvensbedömning (MKB-programmet). Bedömningsprogrammet är en utredning över projektområdets nuvarande situation och en plan om vilka miljökonsekvenser ska utredas och på vilket sätt utredningarna ska genomföras. I bedömningsprogrammet presenterades grundläggande uppgifter om projektet och tidsplanen för det, de alternativ som ska undersökas samt en plan för arrangemangen för deltagande och för informationen.

Kontaktmyndigheten kungjorde att bedömningsprogrammet hålls framlagt i områdets kommuner och begärde utlåtanden om programmet från olika myndigheter. Även medborgare och andra instanser hade möjlighet att framföra sin åsikt till kontaktmyndigheten under programmets framläggningstid. Kontaktmyndigheten sammanställde åsikterna och utlåtandena om programmet och gav utifrån dessa sitt eget utlåtande till den projektansvarige inom en månad från utgången av programmets framläggningstid. Före framläggningstidens slut ordnades 13.8.2014 ett evenemang för allmänheten på Ingahemmet i Ingå, där bedömningsprogrammet presenterades. Efter detta fortsatte miljökonsekvensbedömningen

med konsekvensbeskrivningsfasen. Projektets miljökonsekvensbedömningsprogram var framlagt 2.6.2014-1.9.2014.

Konsekvensbeskrivning

I konsekvensbeskrivningen har sammanställts de utredningar och bedömningar om projektets miljökonsekvenser som har genomförts i samband med MKB-förfarandet. Det centrala är en jämförelse av alternativen och en bedömning om huruvida de kan genomföras. I beskrivningen presenteras även det material som har använts i bedömningen, inklusive källhänvisningar, bedömningsmetoder, osäkerhetsfaktorer i bedömningsarbetet, förebyggande och lindring av negativa konsekvenser samt konsekvensuppföljning. Vid uppgörandet av beskrivningen beaktades kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet.

Kontaktmyndigheten har kungjort konsekvensbeskrivningen och lagt den fram på samma sätt som bedömningsprogrammet. För presentation av de centrala resultaten anordnas en offentlig tillställning. Kontaktmyndigheten sammanställer åsikterna och utlåtandena om beskrivningen och ger utifrån dessa samt sin egen expertis sitt eget utlåtande till den projektansvarige inom två månader från utgången av tiden då programmet har varit offentligt framlagt. Bedömningsförfarandet avslutas med ett utlåtande som kontaktmyndigheten ger om bedömningsbeskrivningen

MKB-förfarandet är inte ett tillståndsförfarande, utan målet är att producera information för beslutsfattande. Bedömningsbeskrivningen och kontaktmyndighetens utlåtande om denna beaktas i den senare beslutsprocessen och tillståndsprövningen.

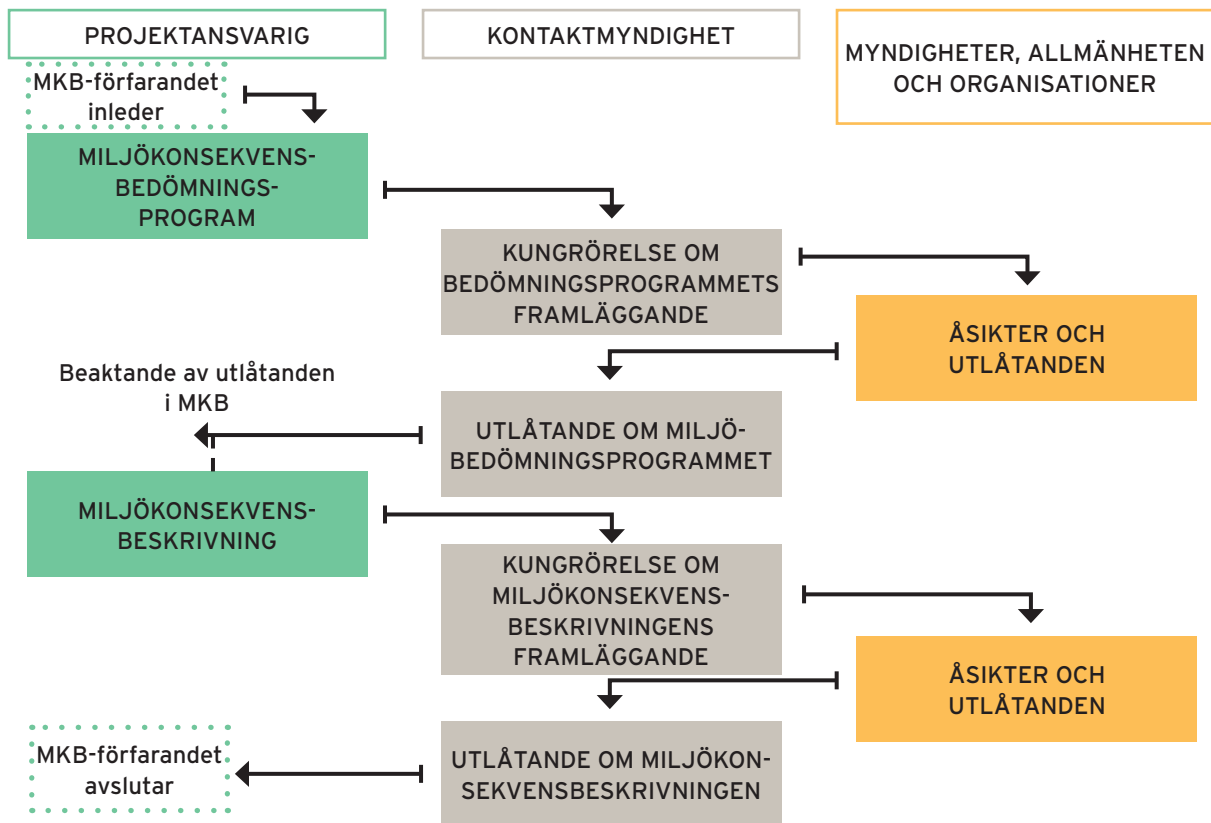


Bild 2. Skedena i förfarandet vid miljökonsekvensbedömning.

3.2. Parter i bedömningsförfarandet

Som projektansvarig fungerar Gasum Oy och som förbindelsemyndighet Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland (NTM-centralen). Sito Oy ansvarar för uppgörandet av programmet för miljökonsekvensbedömning och konsekvensbeskrivningen.

3.3. Information och arrangemang för deltagande

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning är en öppen process vars ändamål är att öka informationen till medborgarna samt deras möjligheter till deltagande. Med deltagande i MKB-förfarandet avses interaktion mellan följande instanser: den projektansvarige, kontaktmyndigheten, övriga myndigheter, personer vars förhållanden eller förmåner projektet kan påverka samt sammanslutningar och stiftelser vars branscher konsekvenserna kan beröra. I MKB-förfarandet ingår officiella höranden för vilka kontaktmyndigheten har ansvaret. Gasum informerar om projektet och MKB-förfarandet i medierna

(bl.a. ett informationsmöte för medierna och tidningsannonser) och på Gasums webbplats (<http://www.gasum.fi>).

3.3.1. Bedömningsprogrammets och konsekvensbeskrivningens kungörelse samt givande av åsikter och utlåtanden

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland, som fungerar som kontaktmyndighet, har kungjort att både bedömningsprogrammet och bedömningsbeskrivningen hålls framlagda. Kungörelserna publicerades på anslagstavlorna för Ingå, Sjundeå och Raseborg kommuner, i projektområdets dagstidningar (Helsingin Sanomat, Hufvudstadsbladet, Uusimaa, Kirkkonummen

Sanomat och Västra Nyland), webbplatsen för närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland (www.ymparisto.fi/IngterminaaliInkooYVA) och på Gasums webbplats (<http://www.gasum.fi>).

I kungörelserna meddelades var bedömningsprogrammet och bedömningsbeskrivningen finns framlagda och när åsikter kan ges. MKB-handlingarna lades fram i tekniska kontoret i Ingå och i NTM-centralen i Nyland samt för läsning i Ingå bibliotek och Sjundeå kommunbibliotek.

Åsikter om beskrivningen om miljökonsekvensbeskrivningen kan ges till kontaktmyndigheten under den tid som meddelas i kungörelserna antingen elektroniskt (kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi) eller per post (NTM-centralen i Nyland, Registratorskontoret, PB 36, 00521 Helsingfors). Bedömningsbeskrivningen är framlagd i 60 dagar.

3.3.2. Offentliga tillställningar

Under bedömningsprogrammets framläggningstid presenterades bedömningsprogrammet vid ett öppet publikevenemang på Ingahemmet i Ingå 13.8.2014 kl. 18-20. Representer för den projektansvarige, representer för konsultföretaget som utför miljöbedömningen och kontaktmyndigheten var närvarande för att diskutera och svara på frågor. Under konsekvensbeskriv-

ningsfasen våren 2015 anordnas ett motsvarande diskussionsmöte, där centrala resultat i den färdigställda bedömningen presenteras.

3.3.3. Evenemang för intressentgrupper

Den projektansvariga har samman kallat en styrgrupp, som består av sakkunnigorganisationer, myndigheter och föreningar. Styrgruppen sammanträdde i bedömningsprogramskedet. I styrgruppen medverkade:

- Gasum Ab
- Ingå kommun
- Säkerhets- och kemikalieverket
- Nylands förbund
- Västra Nylands räddningsverk
- Forststyrelsen
- Museiverket
- Finlands Naturskyddsförbund
- Nylands fiskarförbund r.f.
- Försörjningsberedskapscentralen
- Västra Nylands vatten och miljö rf
- Barösunds Byråd rf
- Sito Oy

3.3.4. Tidtabell för MKB-förfarandet

Officiellt inleddes MKB-förfarandet när den projektansvariga lämnade bedömningsprogrammet till kontaktmyndigheten, varefter kontaktmyndigheten kungjorde

framläggningen av MKB-programmet (framläggningstid 2.6.2014-1.9.2014). Till följd av det slutförda MKB-förfarandet fanns det ställvis mycket täckande information om projektområdets nuvarande tillstånd och miljöförhållanden. För att komplettera uppgifterna om de nya projektområdenas nuvarande tillstånd (bl.a. Fjusö) gjordes tilläggsutredningar av olika slag under vintern, våren och sommaren 2014.

Utarbetandet av MKB-beskrivningen inleddes omedelbart efter att programmet färdigställdes och bedömningen preciserades utifrån kontaktmyndighetens utlåtande, som erhålls 18.9.2014. MKB-beskrivningen färdigställdes våren 2015. Förfarandet slutförs genom kontaktmyndighetens utlåtande om MKB-beskrivningen. Utlåtandet ges hösten 2015.

3.4. Kontaktmyndighetens utlåtande om projektets MKB-program

NTM-centralen i Nyland, som fungerar som projektets kontaktmyndighet, gav sitt utlåtande om projektets MKB-program 18.9.2014. I tabellen presenteras de viktigaste punkterna i kontaktmyndighetens utlåtande och hur de har beaktats i denna MKB-beskrivning (Tabell 1).

Tabell 1. De viktigaste punkterna i utlåtandet om projektets MKB-program av projektets kontaktmyndighet, NTM-centralen i Nyland, och beaktandet av dem i MKB-beskrivningen.

Innehåll	Beaktande i MKB-beskrivningen
Projektbeskrivning	
Projektets planerade placeringsalternativ kräver preciseringar och tillägg.	<i>Preciseringar gällande de alternativa placeringsalternativen presenteras i kapitel 5.</i>
Miljöutredningarnas uppgifter ska beskrivas mer i detalj.	<i>Miljöutredningarnas viktigaste uppgifter presenteras per konsekvenstyp i beskrivningarna av nuläget i kapitel 7.</i>
Behandling av alternativen	
Placeringsalternativet Inkoo Shipping i Joddböle ska presenteras som ett separat alternativ (alternativ 3).	<i>Alternativen behandlas i kapitel 5. I beskrivningen behandlas bland annat cisterner av olika storlekar.</i>
För Fjusö udde ska presenteras ett nytt alternativ som är mindre skadligt för landskapet.	
Om man inte kan visa att det östra området är lämpat för deponering, ska man söka ett annat lämpligt deponeringsområde.	<i>Det västra deponeringsområdet har utelämnats ur granskningen. Det östra deponeringsområdets lämplighet bedöms i kapitel 7.6.2 och 7.6.5.</i>
Strategier, program och planer som gäller projektet och projektområdet	
Alla lagar, förordningar, miljöavtal, -program och riktlinjer som gäller projektet eller projektområdet samt EU:s direktiv om planering av havsområden, som är under beredning, ska presenteras och beaktas.	<i>Planer och program för användningen av naturtillgångar och miljövård som förknippas med projektet samt projektets förhållande till dem behandlas i kapitel 4.14 och 7.14.</i>
I bedömningsbeskrivningen ska redogöras för hur vattenvårdsplanen för vattenförvaltningsområdet Kymmene älv–Finska viken samt Finlands havsvårdsplan beaktas.	
Konsekvenserna för grundvattnet	
Konsekvenserna för Brännbollstad vattentäkt ska utredas. Konsekvenserna för privata hushållsvattensbrunnar ska bedömas	<i>Konsekvenserna för grundvattnet har bedömts i kapitel 7.5.4 och 7.5.5.</i>

Innehåll	Beaktande i MKB-beskrivningen
Konsekvenser för ytvattnet	
De kompletteringar av konsekvenserna för vattendragen som presenteras i den tidigare bedömningsbeskrivningen ska göras i MKB-beskrivningen med tillräcklig precision.	<i>De uppgifter som framfördes i utlåtandet om den föregående beskrivningen finns i kapitel 7.6.</i>
Utredningarna om deponeringsområdena ska göras i en sådan omfattning och med sådan precision att befintligheten av ett område som lämpar sig för deponering säkerställs.	<i>Om det östra deponeringsområdet bedöms existera tillräckligt med forskningsdata för att det är möjligt att bedöma områdets lämplighet för deponering.</i>
Beträffande fartygstrafikens konsekvenser ska man vid bedömning av konsekvenserna av främmande arter bedöma möjligheterna att bekämpa konsekvenserna. Vid bedömning av fartygstrafikens erosionskonsekvenser ska beaktas både propellerströmmarna och uppkomsten av svall, och vid bedömningen av konsekvenserna av fasta partiklar som orsakas av fartygstrafiken ska bedömas betydelsen av spridningen av näringsämnen och skadliga ämnen.	<i>LNG-fartygens konsekvenser för vattendragen bedöms i kapitel 7.6.7.</i>
Konsekvenserna av schaktningsarbetena i havet ska preciseras. Konsekvenserna av dagvatten och dammutsläpp i ytvattnet och badvatten ska bedömas. Beträffande rutten för naturgasröret Ingå-Sjundeå och dess byggarbetsplats ska älvar, sjöar, bäckar, rännilar, små sjöar och källor inventeras. Deras naturliga tillstånd och effekterna på dem ska bedömas. Byggnads- och landskapsarkitektursarbeten som utförs efter byggnad av röret ska presenteras mer i detalj.	<i>Konsekvenserna för vattendragen under byggandet av terminalen bedöms i kapitel 7.6.5.</i>
Projektets effekter på uppnåendet av målen för vattentillståndet för kustvattenformationernas och havsvårdens del för hela Finlands nationella havsområde ska bedömas.	<i>Små vattendrag har inventerats i de naturutredningar som har gjorts i anslutning till projektet. Naturutredningarnas centrala resultat presenteras i kapitel 7.3.2. Sötvattensvattendragens nuvarande tillstånd presenteras för älvarnas del i kapitel 7.6.3 och konsekvenserna för älvarna i kapitel 7.6.5.</i>
	<i>Planer och program för användningen av naturtillgångar och miljövård som förknippas med projektet samt projektets förhållande till dem behandlas i kapitel 4.14 och 7.14.</i>
Konsekvenser för naturen	
I den fortsatta planeringen ska deponeringens konsekvenser för Natura 2000-området Söderskär och Långörens skärgård bedömas och lindringsåtgärder presenteras.	<i>Natura 2000-området Söderskär och Långörens skärgård finns i Borgå, och projektet har inte konsekvenser som utsträcker sig dit.</i>
Konsekvenser för fiskbeståndet	
I Kålträskbäcken och Ingarskilaån finns ett bestånd av havsöring och därför finns det skäl att gå under dessa vattendrag genom riktad borring.	<i>Verksamhetsutövaren undersöker möjligheterna till riktad borring i de nämnda objekten vid den fortsatta planeringen av projektet.</i>

Innehåll	Beaktande i MKB-beskrivningen
Bullerkonsekvenser	
I miljökonsekvensbeskrivningen ska man med beräkningar granska verksamhetens totala buller på en typisk dag då ett fartyg ankommer och lastas av. Medelljudet ska beräknas för dag- och nattetid och dessutom även för tid då verksamheten bedrivs i full skala. Maximinivån från verksamheten och en bedömning av antalet bullersamma transaktioner ska presenteras. En bedömning av eventuella störande smällar i verksamheten och andra liknande fenomen som inte kan upptas i beräkningarna ska presenteras. Det buller som fartygen orsakar på farleden ska utredas från och med Stora Fagerö. Dygnet medelljud och bullernivån när ett fartyg passerar ska granskas. Om fartygen ska bullernivån vid ankomsten och avfärden från hamnen samt under förtöjningstiden presenteras. I bullerutredningen ska också verksamhetens inverkan på den allmänna bullernivån i området bedömas, under beaktande av andra aktörer och funktioner som orsakar buller i området.. Bullerbekämpningsåtgärderna och deras inverkan ska presenteras i beräkningarna. Bullret under vatten ska granskas och detta buller får inte ha en sådan nivå att den har skadlig inverkan på havsmiljön.	<i>Bullerkonsekvenser behandlas i kapitel 0 och 0 samt åtgärderna för Förhindrande och lindrande av skadliga bullerkonsekvenser i kapitel 7.9.7.</i> <i>Buller under vattnet behandlas i kapitel 7.6.5 och 7.6.7.</i>
Konsekvenser för luftkvaliteten och klimatet	
Konsekvenserna av utsläpp från landsvägstrafiken och klimatkonsekvenserna ska bedömas.	<i>Konsekvenserna för luftkvaliteten bedöms i kapitel 7.8.4 och 7.8.5.</i>
Konsekvenser för markanvändning	
I bedömningsprogrammet, punkt 4.13.3, anges felaktigt att åtgärdstillstånd inte behövs om funktionerna anvisas i detalj i detaljplanen. Eventuella utfyllnader av vattenområden torde förutsätta ändring av detaljplanen. Konstruktionernas våningsarealer presenteras inte i bedömningsprogrammet, och därför kan behovet av ändringar i detaljplanen inte bedömas med tanke på byggnadsrätten. Om byggandet av området kräver att byggnadsrätten överskrids och detaljplanen inte ändras, behövs dispens.	<i>Felet som gäller behovet av åtgärdstillstånd har korrigerats. Lindring har inte definierats i byggnadsordningen.</i> <i>Enligt de preciserade planerna behövs inte utfyllnad av vattenområden.</i>

Innehåll	Beaktande i MKB-beskrivningen
Konsekvenserna för det arkeologiska kulturarvet, kulturmiljön och landskapet.	
Stora cisterner och LNG-fartyg är avsevärt mer störande på Fjusö udde än i alternativet Inkoo Shipping, vilket innebär att betydelsen av en bedömning av landskapseffekterna och lindringsåtgärderna framhävs.	Konsekvenserna för landskapet bedöms i kapitel 7.2.5 och 7.2.1. Åtgärderna för att lindra skadliga effekter behandlas i kapitel 7.2.3.
Konsekvenserna av gasrörslinjen ovan jord för den byggda kulturmiljön och för landskapet ska bedömas för hela rörlinjens del både i när- och fjärrlandskapet.	
Trafikkonsekvenser	
Konsekvenserna för trafiksäkerheten i det lokala vägnätet ska utredas, och det lokala vägnätets konstruktionsmässiga lämplighet ska säkerställas.	Konsekvenserna för trafiken bedöms i kapitel 7.7.3 och 7.7.4.
Trafikverket har i sitt utlåtande framfört omständigheter som ska beaktas vid den fortsatta planeringen av projektet.	De omständigheter som Trafikverket har lyft fram beaktas vid den fortsatta planeringen av projektet.
Konsekvenserna för säkerheten och människornas levnadsförhållanden	
Verksamhetens risker ska bedömas och säkerhetssynpunkterna presenteras i största möjliga utsträckning. Riskbedömningsmetoderna och riskförebyggandet ska beskrivas i detalj.	Säkerhetssynpunkter behandlas i kapitel 4.7. Konsekvenserna av avvikande situationer och olyckor bedöms i kapitel 7.13.
Skyddsområdenas avgränsningar ska presenteras och deras betydelse för användningen av området beskrivas.	Eftersom LNG-terminalen är en sådan anläggning som medför risk för stor olycka i enlighet med Seveso-direktivet, kommer Tukes att definiera en så kallad konsulteringszon för den (kapitel 4.13.6).
Konsekvenserna av naturgasröret Ingå-Sjundeå för områdets trivsamhet och rekreationsanvändning ska bedömas. De sociala konsekvenserna av genomförandet av projektet ska beaktas.	Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden bedöms i kapitel 7.11.4 och 7.11.5.
Samverkanseffekter	
Den aktuella planeringssituationen för olika projekt ska presenteras och deras samverkanseffekter bedömas och ett sammandrag över dem utarbetas.	Anknytningar till andra projekt behandlas i kapitel 4.12. Utöver detta bedöms samverkanseffekten separat för varje konsekvenstyp i kapitel 7.
Uppföljning	
Ett förslag om uppföljningen av konsekvenserna ska presenteras.	Uppföljningen av konsekvenserna presenteras i kapitel 9.
Andra detaljer	
I punkt 7.1.3. saknas ett omnämnande av att närmast Joddböle ligger Fortum Power and Heat Oy:s deponeringsområde i Grundviken.	Grundvikens deponeringsområde har lagts till i kapitel 7.1.4.
I punkt 7.14. saknas arkeologisk undervattensinventering bland de utredningar som ska göras.	Resultaten av en undervattensinventering som gjordes 2012 (Subzone Oy 2012) presenteras i kapitel 7.2. Under detta MKB-förfarande har inga nya undervattensinventeringar gjorts. Inventeringen av undervattensområden kompletteras i den slutliga projektplanen.

4. Projektets tekniska uppgifter



Uppgifterna i detta kapitel härstammar i huvudsak från bedömningsbeskrivningen för Finngulf LNG-projektets slutförda MKB-förfarande (Pöyry Finland Oy 2013a).

4.1. Allmänt om LNG:s egenskaper, produktion och transporter

Flytande naturgas, eller LNG, är naturgas som omvandlats till flytande form. Naturgasen hålls i flytande form, som LNG då dess temperatur vid normalt lufttryck är ca $-163\text{ }^{\circ}\text{C}$. LNG har samma sammansättning som naturgas men har en flytande form. En kubikmeter (m^3) flytande naturgas motsvarar ca 600 m^3 naturgas i gasformigt tillstånd vid normalt tryck. LNG, i likhet med naturgas är luktfri, färglös, förorsakar inte korrosion och är inte giftig. LNG löser sig inte i vatten och sugas inte upp av marken. Vid normaltemperatur återförångas LNG till naturgas och avdunstar snabbt och stiger upp i atmosfären eftersom den är lättare än luft.

I likhet med naturgas orsakar LNG mindre utsläpp än andra fossila bränslen. Dessutom är LNG i praktiken svavelfri och det uppkommer inga partikelutsläpp vid förbränning av LNG. Kväveoxidutsläppen från LNG är klart mindre än utsläppen från tung brännolja, som används allmänt i moderna motorer.

LNG som importeras till Finland har normalt följande sammansättning:

- Metan 90–93 mol %
- Övriga kolväten 7–9 mol %
- Kväve 0–1 mol %

LNG framställs i kondenseringsanläggningar där rågasen från produktionsfälten renas. I processen avlägsnas vatten, koldioxid och föroreningar från gasen och tyngre kolväten avlägsnas för annat nyttobruk. Den kvarstående delen som består av metan kondenseras till LNG i en kylprocess. På grund av den låga temperaturen kräver hantering av LNG välisolerade s.k. kryogena cisterner och rörsystem. Den kondenserade naturgasen transporteras via rör till LNG-fartyg

eller lagercisterner, där den väntar på transport. LNG produceras på olika håll i världen (t.ex. i Norge, Algeriet, Egypten, Nigeria, Angola, Oman, Qatar, Jemen, Ryssland, Trinidad och Tobago, Malaysia och Indonesien).

LNG levereras till naturgasmarknaden från exportterminaler på produktionsområdena med fartyg som är särskilt konstruerade för transport av LNG (LNGC). Dessa fartyg är i allmänhet stora, cirka 250 meter långa och har en dräktighet på 120 000–170 000 m^3 . Fartygen har dubbelt skrov.

4.2. Allmän beskrivning av processen

LNG importeras från utlandet med fartyg till Ingå, där gasen lagras i en fullskalig LNG-terminal eller i en mindre terminal, dvs. ett flytande LNG-lagerfartyg. LNG lagras i två cisterner ovan jord eller i flytande LNG-lager (Bild 3). LNG kan pumpas från cisternerna till en förångningsanläggning, där den förångas så att den blir gasformig. Trycket på den LNG som matas in regleras med högtryckspumpar mellan cisternerna och förångningsanläggningarna på så sätt att trycket på den förångade gasen motsvarar det målsatta trycket för gasnätet. Efter detta leds LNG:n längs ett gasrör som ska byggas till det befintliga gasnätverket och genom detta till gasanvändarna. LNG:n kan också lastas i flytande form i bunkringsfartyg eller tankbilar och transporteras till förbrukare utanför gasnätet. Boil off-gas som samlas in från cisternerna blandas med LNG i en anläggning för omvandling till flytande form. Före matningen till gasnätverket går gasen via en mätstation.

4.3. Import av LNG till LNG-terminalen i Ingå

LNG transporteras med specialkonstruerade tankfartyg (LNGC) från olika håll i världen, huvudsakligen från gasproduktionsområdenas kondenseringsanläggningar direkt till den planerade terminalen i Ingå. Till LNG-terminalen i Ingå importeras årligen cirka 1,4-4,2 miljoner kubikmeter (m³). Den mängd som ska importeras beror på marknaden och dess utveckling.

LNG-fartygen kommer till LNG-terminalen längs en djupfarled (13 m) som leder till Ingå. Farleden till Ingå behöver breddas i liten omfattning i en punkt på farleden. Fartygen som kommer till Ingå kan vara stora fartyg av s.k. 'Q-Flex'-typ som har en dräktighet på 140 000-170 000 m³ (Bild 4). Årligen skulle ca 9-17 LNG-fartyg med en dräktighet på 150 000 m³ anlöpa Ingå. LNG

kan också importeras med mindre fartyg, om LNG importeras från LNG-importterminaler någonstans i Europa (till exempel Rotterdam i Holland). På fartygsbesöken inverkar även lagringskapaciteten av LNG-terminalens cistern; antalet fartygsbesök är desto större ju mindre lagerkapaciteten är. Som mest skulle cirka 107 fartyg med en dräktighet på 25 000 m³ anlöpa Ingå varje år.

Fartygsmängderna i LNG-terminalen behandlas också i kapitel 4.5.3 (Fartygstransporter av LNG från terminalen till mellanlager) och 7.7 (Trafik).

4.4. Lagring av LNG

4.4.1. Lagring i landbaserade cisterner

Om LNG-terminalen byggs i full storlek, sker lagringen av LNG i cisterner på land. När ett LNG-fartyg kommit med LNG till importterminalen lossas lasten till specialkonstruerade cisterner som planerats för lagring av kall vätska. Landbaserade cisterner har i regel dubbla väggar där den yttre väggen i stora trycklösa cisterner består av betong och den inre av nickellegerat stål av hög kvalitet. Mellan väggarna finns ett tjockt lager effektivt isoleringsmaterial.

LNG-lasten som lossats från fartygen flyttas för lagring till högst två cisterner som har en volym på cirka 165 000 m³, 100 000 m³ eller 50 000 m³ och ett tryck som motsvarar normalt lufttryck.

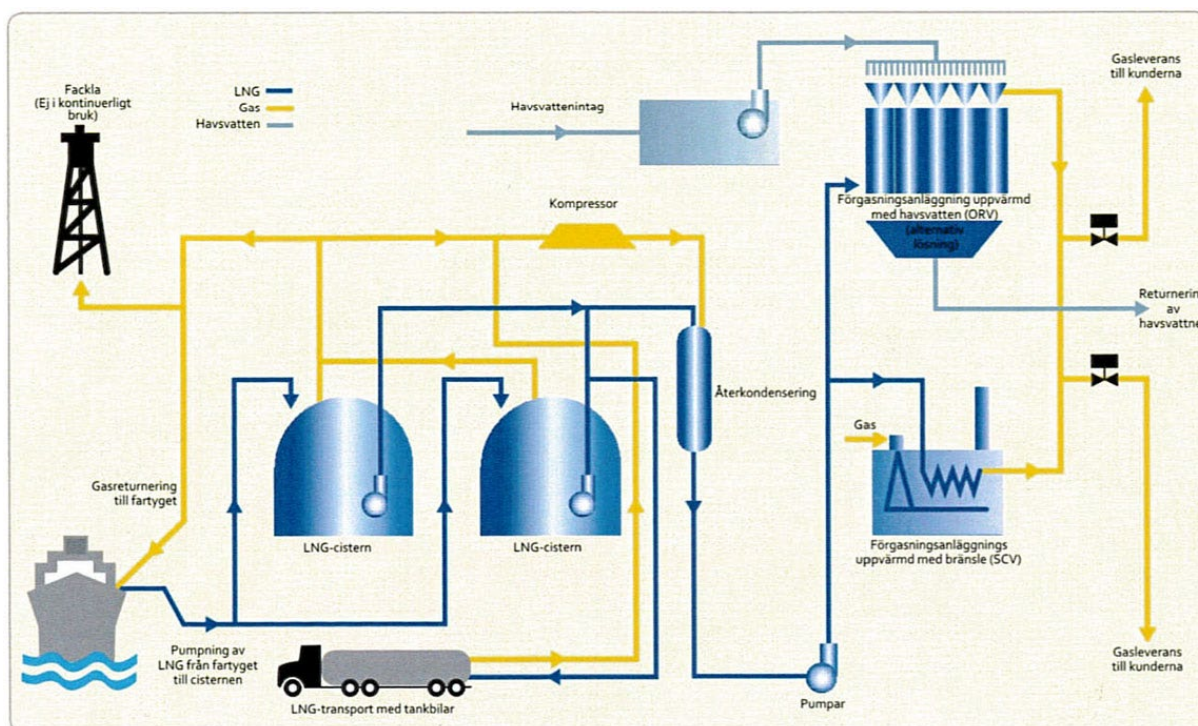


Bild 3. Principiell processbeskrivning av LNG-terminalens funktioner. (Källa: Pöyry Finland Oy 2013a).



Bild 4. Exempelbild på ett 'Q-Flex' -LNG-fartyg som eventuellt används i projektet, kapacitet 165 000 m³, längd 285 m, bredd 43 m och djup 11 m (<http://www.vesseltracker.com>). (Källa: Pöyry Finland 2013a).

Boil-off gasens tryck, som uppstår på grund av värmeläckaget genom cisternväggen och värme som uppstår genom transporten kan höja trycket i cisternen till 0,3 bar. Boil off-gaserna avlägsnas från cisternen, kondenseras och leds tillbaka till förångningssystemet. Lagercisternerna planeras och byggs enligt de europeiska standarderna EN 1473 och EN 14620. Cisterner med dubbla väggar har en primär inre stål-cistern och en sekundär yttre cistern gjord av förspänd armerad betong. Cisternerna är dimensionerade så, att de var för sig kan lagra hela LNG-mängden. Mellanrummet mellan cisternerna isoleras med perlit och glasull. Cisternens kupolformade tak görs av förspänd armerad betong. Cisternens övre del isoleras med glasull. Cisternens botten isoleras för att förhindra att kylan leds ner i marken med t.ex. skumglasblock.

De yttre cisternerna har en diameter på 80 m och en höjd på 60 m. Cisternerna byggs direkt på berggrunden. De välisolerade gasrörsanslutningarna har placerats på cisternens tak. Väggarna och botten saknar genomföringar. LNG pumpas med tre lågtryckspumpar,

monterade på cisternens tak till högtryckspumparna. Runt cisternerna byggs en jordvall, som förhindrar att LNG rinner ut i naturen i fall av ett samtidigt läckage både i den yttre och den inre cisternen. Sannolikheten för en sådan olycka är mycket liten.

Till lagercisternerna och lågtryckspumparna hör följande komponenter:

- maximalt 2 st. cisterner med en kapacitet på 165 000 m³, 100 000 m³ eller 50 000 m³,
- en inre cistern tillverkad av stål,
- en yttre cistern tillverkad av förspänd, armerad betong,
- säkerhetsventiler i händelse av övertryck,
- vakuumventil för att förhindra kollaps av cisternen,
- lågtryckspumpar för transport av LNG,
- reservpumpar för underhållsändamål,
- övriga genomföringar för re-turgassystemet och hanteringen av boil-off gas.

(Arup Consulting Engineers 2007, Yang and Huang 2004 och Foster Wheeler 2004 ref. Pöyry Finland Oy 2013a).

4.4.2. Lagring i flytande LNG-lager

Om en fullskalig LNG-terminal med lagercisterner ovan jord inte byggs och terminalen genomförs i mindre skala, kan LNG också lagras i ett flytande fartyg för lagring och förångning av LNG. Lagerfartyget placeras i Ingå, antingen utanför Fjusö eller på hamnområdet för Fortums kraftverk. Planering av en flytande lagercistern har endast utförts i en sådan omfattning som en preliminär placeringsstudie kräver.

Ett flytande lagringsfartyg (FSRU) är försett med all den utrustning som krävs för kontinuerlig lagring av LNG. Som lagringsfartyg används ofta ett gammalt LNG-fartyg som byggts om så att förgasningsanläggningen placeras i fören och själva fartyget fungerar som lager. Alternativt kan man använda ett, för ändamålet planerat, flytande lager av pråmtyp, som möjliggör lagring av större mängder. Den maximala LNG-lagerkapaciteten är ca 150 000 m³.

Lagringsfartyget är fast förtöjt vid kajen och det fylls på från ett LNG-fartyg som förtöjts i bredd med det. Med andra ord förtöjs det

fartyg som levererar LNG bredvid lagerfartyget, och LNG:n överförs med flexibla lossningsrör direkt till lagerfartygets tankar.

4.5. Distribution av LNG från terminalen till förbrukaren

Från LNG-lagercisternerna kan LNG återförångas till naturgas och matas in i naturgasnätverket, eller transporteras till förbrukarna i flytande form med fartyg eller LNG-tankbilar. Då sker förångningen av LNG till naturgas först i mellanlagret eller på användningsplatsen.

4.5.1. LNG-förångningsanläggningen, inmatning av gasen i distributionsnätet och anslutningen till naturgasnätverket

Största delen av den LNG som importeras till Ingå, dvs. 10-20 TWh/a matas in i högtrycksnätet för naturgas. Den maximala mängden gas som matas in (20 TWh) motsvarar cirka 50 procent av den nuvarande årliga förbrukningen av naturgas i Finland.

Förångningsanläggningen och inmatningen av gas

Från lagercisternen pumpas LNG med lågtryckspumpar till högtryckspumparna med ett tryck på 4 bar. Från högtryckspumparna transporteras gasen till förgasningsanläggningen där den uppvärms och omvandlas från vätskeform till gasform. I allmänhet är en del av högtryckspumparna och förångningsanläggningarna i bruk medan en del alltid hålls i reserv. Den naturgas som avgår från förångningsanläggningen har samma tryck som gasnätverket. Temperaturen på naturgasen som pumpas ut från förångningsanläggningen är ca 4 °C.

I en fullskalig LNG-terminal placeras förångningsanläggningen på terminalens markområde. Om en fullskalig LNG-terminal inte

byggs och man väljer i stället fartygsalternativet, placeras förångningsanläggningen på det flytande LNG-lagerfartyget.

Förångningsanläggningens kapacitet dimensioneras för kontinuerlig drift, och anläggningens dimensionerande effekt fastställs utifrån gasnätverkets mottagningskapacitet. Anläggningens maximala förångningskapacitet är 5 000 MW (500 000 m³ n/h). Om Balticconnector byggs, är anläggningens maximala förångningskapacitet 8 000 MW (800 000 m³ n/h). Naturgasen leds via en mätstation till naturgasnätverket. (Arup Consulting Engineers 2007, Yang and Huang 2004 och Foster Wheeler 2004 ref. Pöyry Finland Oy 2013a).

Anslutning till naturgasnätverket - förbindelserör

För att mata gasen i Ingå till det befintliga naturgasnätverket ska ett cirka 20 kilometer långt förbindelserör byggas från Ingå till ventilstationen i Pölans i Sjundeå. Naturgasröret löper genom Ingå och Sjundeå kommuners och Lojo stads områden. Det planerade förbindelseröret har en diameter på 500 mm (DN 500). Rörets planerade tryck är 80 bar och det monteras i cirka en meters djup i marken. Röret ska monteras djupare än detta på ställen där det korsar vägar eller järnvägar.

I rörsystemet ingår ventilstationer, där gastransporten vid behov kan stoppas och röret tömmas med linjeventiler. I projektet ingår en utbyggnad av Pölans ventilstation. Ventilstationens synliga delar är ventilspindlarnas förlängning, ventilernas ställdon och eventuella s.k. grisfällor (anslutningsanordning för rensdon) och inhägnad. Ventilstationerna har en väganslutning.

Längs med transportröret byggs ett erforderligt antal tryckreduceringsstationer, varifrån gasen levereras till naturgasens användare. Vid stationerna anpassas trycket

efter kundens eller distributionsnätets behov och gasmängden mäts för fakturering mellan Gasum och kunden. Stationerna byggs i närheten av konsumenterna. Området kring stationsbyggnaden inhägnas. Stationerna distansövervakas i realtid. Även stationerna har vägförbindelse.

Övervaknings- och alarminformation överförs från gasnätet och ventilstationerna till övervakningscentralen vid Kouvola naturgascentral via ett eget dataöverföringssystem. Ventilstationerna och i ett senare skede även tryckreduceringsstationerna ansluts till dataöverföringssystemet. Dataöverföringen sker via ett radiolänksystem. För radiolänksystemet behövs en länkmast, ett apparatskydd och en vägförbindelse. Länkmaster för dataöverföring finns i anslutning till de nuvarande ventilstationerna. Balticconnector-projektet ansluts till terminalområdet i Ingå och en ny länkmast för kompressorstationen byggs eftersom stationen ska kunna fungera oberoende av terminalen.

Det skydd som rörets beläggning erbjuder kompletteras av ett konventionellt katodiskt skydd för naturgasrör. Det katodiska skyddet har som uppgift att förhindra korrosion på ställen där beläggningen eventuellt har skadats. Katodiskt skydd är ett elektriskt korrosionsskydd där man med hjälp av en yttre strömkälla leder en elektrisk ström från nergrävda anoder (anodfält) till gasröret. Vanligen alstrar man med en spänning på 6 V en likström på 400 mA (motsvarar laddningseffekten hos en mobiltelefons laddare). Vid tillräcklig strömtäthet förhindras korrosion vid beläggningsskador. För det katodiska skyddet byggs två anodfält i anslutning till gasröret Ingå-Pölans. Anodfältens placering klargörs senare.

Driften av naturgasröret förorsakar inte buller eller andra olägenheter ovan jord. Naturgasröret är klart markerat med markeringsstolpar i terrängen. Driften av naturgasröret och gasflödet övervakas i

realtid dygnet runt i Gasums övervakningscentral i Kouvola. Gasum är förpliktigt att hålla röret i sådant skick som driften förutsätter. Detta innebär regelbunden kontroll samt service- och underhållsarbete längs rörlinjen. Naturgasrörets skick kontrolleras med jämna intervall med hjälp av granskningsapparatur som följer gasströmmen i röret. För att ansluta ett nytt gasrör eller för att utföra underhållsarbete kan man vara tvungen att tömma ett ventilintervall. Ett ventilintervall kan tömmas genom att pumpa gasen till avstängningsventilens andra sida eller genom att blåsa ut gasen i luften. Utblåsning av gas förorsakar ett kortvarigt buller i närheten av ventilstationen. I hela det finska naturgasnätet görs några utblåsningar årligen. Invånare och myndigheter informeras separat om utblåsningarna.

4.5.2. Transport av LNG med tankbilar

Vid terminalen kan LNG även lastas i tankbilar, som transporterar den till industri och andra förbrukare utanför gasnätet. Tankbilarna är för ändamålet specialbyggda halv- eller fulltrailerkombinationer. LNG-tankbilarna lossar sin last i en cistern på driftstället, varifrån LNG:n leds via förångningsanläggningar i gasform till driftstället. Tankbilarnas besöksfrekvens i terminalen i Ingå är 15-24 bilar per dag, dvs. högst 8 500 fordon om året. Från LNG-terminalen i Ingå transporteras cirka 100 000-450 000 m³ LNG till förbrukarna med tankbilar.

4.5.3. Transport av LNG med tankfartyg från terminalen till mellanlager

LNG lastas på LNG-terminalen i så kallade bunkringsfartyg, som används för att transportera gasen till mellanlager som finns i hamnar längs den finska kusten. Från mellanlagren levereras den vidare som bränsle till fartyg. Det finns bukringsfartyg av olika typer och de

har olika dräktigheter. Dräktigheten av mindre bunkringsfartyg är i typiska fall i storleksordningen 2 500 m³, medan större bulkfartyg har dräktigheter i storleksordningen 25 000 m³. Bunkringsfartygens besöksfrekvens i Ingå terminal beräknas vara 3-9 gånger i veckan, dvs. 173-455 om året. Från LNG-terminalen i Ingå transporteras cirka 562 000-1 540 000 m³ LNG om året till förbrukarna med fartyg. Storleken och kapaciteten av de fartyg som anlöper LNG-terminalen beror på den byggda lagerkapaciteten och på marknaden.

4.6. Gashanteringsutrustning

Under normal drift av förgasningsanläggningen uppstår små mängder boil off-gas. Små mängder boil off-gas uppstår också av andra orsaker, såsom ändringar i lufttrycket och värmelasten från LNG-pumparna. Boil off-gasen leds till kondenseringsanläggningen och vidare från kondenseringsanläggningen till högtryckspumparna. Vid lossning av LNG returneras boil off-gasen till fartyget där den ersätter den lossade flytande gasen. Gashanteringssystemet är ett slutet system, planerat så att gas inte kan läcka ut i atmosfären. Varje gascistern har minst tre säkerhetsventiler som hindrar övertryck i cisternen. Ventilerna används enligt planerna endast om anläggningens övriga utrustning inte räcker till för att hålla trycket i tanken på rätt nivå. Om boil off-gasen inte kan kondenseras eller returneras till fartyget bränns den i en fackla. (Arup Consulting Engineers 2007, Yang and Huang 2004 och Foster Wheeler 2004 ref. Pöyry Finland Oy 2013a).

4.7. Säkerhet

Säkerhet behandlas täckande i bedömningsbeskrivningen för det tidigare MKB-förfarandet (Pöyry Finland Oy 2013a), från vilken uppgifterna nedan kommer.

4.7.1. Allmänna säkerhetsprinciper för LNG-terminalen

Riskbedömningar utförs under LNG-terminalprojektets olika skeden. Bedömningen blir noggrannare i takt med planeringens framskridande. Säkerhetsaspekterna tas i beaktande vid planering och uppförande av terminalen och vid hantering av LNG. Genom detta kan riskerna förknippade med anläggningen minimeras.

Under MKB-förfarandet har gjorts flera riskbedömningar, och under detta MKB-förfarande har slutförts fyra riskbedömningar. I en rapport av VTT (2014) diskuteras genomförbarheten av de olika LNG-terminalalternativen utifrån de utförda risk- och konsekvensanalyserna. Den riskbedömning som KBR (2014) utarbetat är på förplaneringsnivå och gäller driftskedet i enlighet med den nuvarande planritningen. Under 2015 har utarbetats ytterligare tre riskbedömningar (cmr Gexcon) som omfattar bedömningar av konsekvenserna av avvikande situationer vid den fullskaliga LNG-terminalen och de flytande LNG-terminalerna i Ingå. Syftet med riskbedömningarna har varit att identifiera farliga situationer och deras konsekvenser för människor, egendom och lokalsamhällena. Riskbedömningar presenteras och konsekvenser av avvikande situationer och olyckor som bygger på dem bedöms i kapitel 7.13.

Riskbedömningarna preciseras i projektets senare skeden. Den säkerhetsrapport som sänds till TUKES innehåller bl.a. en utredning över storolyckor.

I de säkerhetsutredningar som görs under den fortsatta planeringen preciseras de lokala förhållandena och vädrets variationer på det valda området. I terminalens planering kommer utgångspunkten att vara extrema väderleksförhållanden. För att garantera en tillräcklig säkerhetsnivå ska de krav och begränsningar som bl.a. klimatförändring, översvämningar, ett höjt vattenstånd, ösregn, osv.

medför beaktas i de kommande riskbedömningarna.

De stora LNG-cisternerna har dubbla väggar, varav den yttre består av stålbetong. Cisternen är inte känslig för yttre eldsvådor eller exempelvis för kollisioner av små fordon och stötar av föremål. Vid en synnerligen osannolik skada på den inre cisternen hålls LNG i det yttre skalet. Om LNG skulle förgasas trots säkerhetsåtgärderna dämpas utsläppet av LNG:s begränsade uppvärmning och avdunstning. (Sweco 2012 ref. Pöyry Finland Oy 2013a).

Effekterna av elavbrott på terminalens funktioner och automation minimeras med tekniska medel bl.a. självständiga elsystem/parallella kopplingar till elnätet. Processens säkerhetsautomatik kopplas till ett separat UPS-system (Uninterruptible Power Supply), vars uppgift är att garantera en jämn strömförsörjning i händelse av ett elavbrott.

På fartygen och i terminalen arbetar en yrkeskunnig och välutbildad personal. Tekniken som används är långt reglerad och standardiserad, och den representerar nutida internationell processplanering, utrustning och praxis. (Sweco 2012 ref. Pöyry Finland Oy 2013a).

4.7.2. LNG-sjötransporter

Transporter och hantering av LNG utförs med fartyg och utrustning speciellt avsedda för LNG. LNG-lasten ombord är säkrad med flera olika säkerhetsåtgärder. LNG-fartyg har dubbla skrov. LNG-cisternen och isoleringen innesluts i det inre skrovet. Vid planering av lossningsutrustning för LNG, processer och hanteringsmetoder ställs säkerheten i främsta rummet. För att garantera fartygstrafikens säkerhet utnyttjas trafikstyrning, effektiv informationsförmedling, säkerhetsavstånd i hamnfarleder, lotsar och välutbildad personal. Risker på grund av yttre omständigheter (isförhållanden, sjögång, åskväder) beaktas i planeringen. Fartyg som

anlöper LNG-terminaler är isklassade. (Sweco 2012 ref. Pöyry Finland Oy 2013a).

4.7.3. Övervakning av LNG-terminalens verksamhet

LNG-terminalen utrustas med automatiska kontrollsystem som kontinuerligt samlar information och kontrollerar processen. Alarm- och nödstoppsfunktioner ingår i kontrollsystemet. (Sweco 2012 ref. Pöyry Finland Oy 2013a).

4.7.4. Åtgärder vid läckage av vätskor

Små LNG-läckor avdunstar snabbt på grund av den låga kokpunkten. Gasmolnet som uppstått skingras snabbt med vinden. Ett stort LNG-läckage skulle kunna uppstå vid ett förödande brott på transportörret. Ett kallt och lättantändligt gasmoln skulle sprida sig över ett stort område. Huvudkomponenten i naturgas, metan, är i normalt tillstånd lättare än luft och tändningsblandningen är begränsad, 5-15 volymprocent i luft.

Genom regelbundet underhåll och rapportering av avvikelser kan slitage och skador upptäckas och repareras, och inga större LNG-läckagen kan uppstå. Vid lastningsförfarandet skyddas fartygets skrov av kontinuerlig vattenspolning. Läckor på land leds till en uppsamlingsbassäng där avdunstningen och antändningsrisken kan minimeras. Starkt expanderande skum kan användas för att minska faran vid en eventuell brand på kajområdet. Eventuella antändningskällor på riskområdena undviks genom planering och val av utrustning. Vid en eventuell eldsvåda brinner största delen av gasen under en kort tid.

Skyddszoner grundas både på terminalområdet och utanför. Verksamheten på skyddszonen styrs av vissa bestämmelser och även utrustningen är reglerad (t.ex. ATEX). Eftersom LNG-terminalen är en sådan anläggning som medför risk för stor olycka i enlighet med

Sevesodirektivet, kommer Tukes att definiera en s.k. konsulteringszon för den.

Skyddszonerna bestäms genom modeller av det värsta scenariot så att effekterna utanför skyddszonen minimeras.

Vid planeringen av terminalområdet placeras uppsamlingsbassängerna i närheten av punkter där läckage kan uppstå. Spridningen av ett antändbart gasmoln utanför anläggningen minimeras genom placeringen av utrustningen och utformningen av terminalområdet. (Sweco 2012 ref. Pöyry Finland Oy 2013a).

4.7.5. Åtgärder vid gasutsläpp

Området förses med ett täckande detektorsystem för olika läckage (vätska/gas) och för bränder. Detektorerna placeras i närheten av potentiella läckageställen. Därför kan mindre läckage upptäckas och åtgärdas omedelbart.

En liten mängd LNG som blir kvar mellan avstängningsventilerna frigörs då lossningsrörets flänsar lösgörs. Utsläpp uppstår även genom tätningar. Utsläppen är små, uppskattningsvis 0,5 kg per lossnings-/lastningsåtgärd. Normalt är de inte förknippade med säkerhetsrisker. Vid förekomsten av onormalt stora utsläpp stoppas verksamheten för underhållsåtgärder. (Sweco 2012 och 2013 ref. Pöyry Finland Oy 2013a).

4.7.6. Brandskydd

Terminalområdet förses med täckande brand- och gasdetektorsystem. På anläggningsområdet byggs ett brandvattensystem med tillhörande ringledning. Mängden vatten för släckning och avkylning i brandvattensystemet dimensioneras för den största tänkbara eldsvådan. (Sweco 2012 ref. Pöyry Finland Oy 2013a).

Förgasad LNG har ett mycket smalt antändningsområde. Den antänds inte om gasandelen är större än 15 % eller mindre än 5 %. Om

ett förgasat gasmoln fritt i atmosfären antänds uppstår ingen explosion. Vid LNG-terminalens fortsatta planering kommer kraven i EN 1473 standarden beträffande övertrycksberäkningar att beaktas med matematiska metoder. Enligt standarden är möjliga beräkningspunkter slutna eller begränsade utrymmen där antändning av gasen kan förorsaka lindrigt övertryck.

4.7.7. Inspektioner och underhåll

LNG-terminalens utrustnings inspektions- och underhållsprogram omfattar (Sweco 2012):

Bekämpning av storolyckor:

- Hälsa, miljö och säkerhet
- Myndighetskrav
- Användningsgrad
- Regelmässighet

4.8. Övriga funktioner på terminalområdet

Den elektricitet som behövs på terminalområdet fås i regel från det lokala elnätet. LNG-terminalen har en självförsörjande reservkraftanläggning för störningssituationer.

Områdets brandskydd och räddningsverksamhet utformas enligt myndighetsbestämmelser. Områdets släckningsutrustning säkras med reservsystem. Avfallsvattnet från funktionerna behandlas enligt bestämmelserna.

På LNG-terminalområdet uppförs ett område för administrationsbyggnader, som även omfattar anläggningens kontrollcentral samt lager- och serviceutrymmen. Terminalområdet är ett slutet och bevakat industri- och hamnområde.

4.9. Hamnkonstruktioner

LNG-fartygens kaj planeras för förtöjning av LNG-fartyg av typ 'Q-flex' fartyg och ett flytande lagerfartyg (FSRU). Trots att LNG kan levereras för bunkring, dvs. tankning av fartyg, från samma terminal, byggs en separat kajanläggning för bunkring av mindre fartyg. Lossning av fartygens flytande last sker med

tre specialkonstruerade ledade 16 tums lossningsrör via isolerade rör till lagercisternen. Terminalen planeras så att lossning och lastning sker inom 14 timmar efter fartygets ankomst. Under lossningen kan den transporterade LNG:n värmas av friktion i rörledningen och förgasas delvis. Denna s.k. boil-off gas leds tillbaka till fartyget för att minimera gastrycket i cisternen och hålla trycket konstant under lossningen av fartygets last.

LNG-fartygens kaj, som ska byggas, består av följande delar:

- separat kaj med möjlighet till lossning och samtidig förtöjning av två fartyg i bredd (Q flex-fartyg och flytande lagringsfartyg),
- konventionell kaj för lossning av material för övrig verksamhet och hjälputrustning,
- förtöjningspollare försedda med fjärrstyrd frigörningsmekanism för nödsituationer,
- rörbryggor,
- gångbryggor till dykdalberna,
- brandsläcknings- och räddningsutrustning,
- säkerhets- och övervakningsutrustning,
- uppsamlingsbassäng under lossningsplatsen, kajen och rörledningarna,
- hamnens administrations- och kontrollrumsbyggnad.

Lossningsutrustningen och returgasutrustningen består av följande delar:

- tre ledade lossningsrör och ett returgasrör,
- lossnings- och returrörens snabbkopplingar,
- automatisk losskoppling för undvikande av skada på lossningsröret och läckage av LNG under lossningen. Ett automatiskt nödstopp är kopplat till rörmontaget.
- transportrör för LNG,
- rörsystem för returgasen,
- kryogena kompressorer för avlägsnande av gas från cisternerna och returnering av den till fartyget,

- utrustning för kondensering av gas,
- en by-passlinje från lossningspumpen till lossningslinjen för att upprätthålla en låg temperatur även då inget fartyg befinner sig vid lossningsplatsen.

För att kunna vända fartygen och förtöja dem med fören i färdriktning behövs vändplatser. (Arup Consulting Engineers 2007, Yang and Huang 2004 och Foster Wheeler 2004 ref. Pöyry Finland 2013a).

4.10. Terminalens avfallshantering

4.10.1. 4.10.1 Process-, avlopps- och dagvatten

Under terminalens verksamhet uppkommer normalt samhällsavloppsvatten, som avses bli ledna till det kommunala reningsverket. Processvatten behandlas på anläggningsområdet. Metoderna för behandling och avledning av processvatten preciseras i anslutning till den allmänna planeringen. Dagvatten avleds via regnvattenavlopp ut i havet, vid behov via sand- och oljeavskiljareanläggningar.

4.10.2. Avfall

Under driften av LNG-terminalen uppkommer avfall till följd av underhållsarbeten av olika slag samt samhällsavfall i terminalens förvaltningsbyggnader. Avfall som uppkommer under driften källsorteras på en avfallshanteringsplats som grundas på terminalområdet. Därifrån transporteras olika avfallsslag till tillståndspliktiga avfallshanteringsplatser (behandling av farligt avfall, återvinning, slutdeponering). Avsikten är att utnyttja avfallet så långt det går på det ställe på vilket avfallet uppkommer eller på något annat ställe.

4.11. Byggande

Byggandet av en fullskalig LNG-terminal omfattar inte bara lagercis-

terner på land utan även utfyllnad av vattenområden, kajkonstruktioner, underhållsbyggnader, en lastningsplats för tankbilar, anläggningens övriga infrastruktur och anslutningen av anläggningen till naturgasnätverket. I alternativet med det flytande LNG-lagerfartyget omfattar byggandet kajkonstruktionerna och en lastningsplats för tankbilar samt anslutningen av anläggningen till naturgasnätverket. I dessa båda projekialternativ utförs dessutom muddring av vattenområden och brytning samt byggs en naturgasrörledning mellan Ingå och Sjundeå.

4.11.1. Anläggningsbyggnadsarbeten och byggnad av LNG-terminalfunktionerna

Vid anläggningsbyggnaden av en fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde (alternativ 1a, 1b och 1c) och den flytande LNG-terminalen (alternativ 2a) uppkommer jordmassor och schaktsten. Byggandet av terminalområdet inleds genom att fälla trädbeståndet i terminalområdet och skala bort de tunna yt- och lösjordarna i området, varefter stenmaterialet i berget avlägsnas genom borrhning, sprängning och losstagning. Byggnadsmetoderna har ännu inte planerats i detalj, och därför är informationen nedan preliminär och riktgivande.

Brytningen utförs med konventionell utrustning. I hål som borrar i berget placeras sprängämne, och det laddade fältet sprängs. Beroende på situationen sprängs ett 5-15 meter brett bergsområde åt gången, volymen är i genomsnitt ca 5 000 m³. Schaktningen görs så att bergväggen är i det närmaste lodrät (lutning ca 7:1). Höjdnivåerna har granskats i takt med att planeringen av projektet framskridit. Enligt preliminära planer ska det fullskaliga terminalområdet på Fjusö udde schaktas till nivå +13 (N2000), vilket avviker från det som framförs i MKB-programmet. I MKB-programskedet planerades schaktning till nivå +5. Den planerade

nivån för facklans område var +20 (N2000). I projekialternativet med en flytande LNG-terminal utanför Fjusö udde (alternativ 2a) är den planerade nivån för funktionerna på land +15.

I projekialternativet med en fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde (alternativ 1) avlägsnas cirka 345 000 kubikmeter fast mått (m³ fm), varav 145 000 m³ fm ytjordar och cirka 210 000 m³ fm schaktat stenmaterial. Ytjordlagren deponeras tillfälligt på projektområdet och används till slut för återställande av området. Enligt planerna ska det schaktade stenmaterialet krossas och användas i anläggningsarbetena på projektområdet. För krossning av sprängstenen används mobila stenkrossar som placeras i schaktningsområdets omedelbara närhet. Extra stenmaterial transporteras bort för att användas på annat håll. Stenmaterial kan också utnyttjas exempelvis genom att sälja det till företag i stenmaterialbranschen, till exempel till Rudus i Ingå.

Även i alternativet med den flytande LNG-terminalen utanför Fjusö udde (alternativ 2a) behövs schaktningsarbeten. Arbetet beräknas uppgå till cirka 24 550 m³ fm, av vilket cirka 85 % kan användas för utjämning av projektområde. Resten transporteras bort för att utnyttjas på annat håll. I alternativet med en flytande LNG-terminal i Fortums hamnområde (alternativ 2b) finns enligt de nuvarande planerna inget behov av bortskaftande av massor.

Jordbyggnadsarbetets preliminära tidplan är två år. Efter jordbyggnadsarbetet byggs de anläggningar som ansluter sig till terminalens verksamhet. Av terminalområdets byggmaterial beräknas 50 % transporteras som element till platsen, främst sjövägen, och 50 % görs på plats som gjutning på plats och motsvarande arbeten. Materialet till de konstruktioner som uppförs på plats hämtas till området med landsvägstransporter.

Den preliminära byggtiden för en

fullskalig LNG-terminal är cirka fyra år och för en terminal i mindre skala cirka tre år.

4.11.2. Vattenbyggnad

I MKB-programskedet studerades utfyllnad av vattenområden i Sundviken och Djupviken på båda sidorna av näset norr om Fjusö udde. Denna plan har sedermera avvecklats och utfyllnad av vattenområden ingår inte längre i projektet.

Muddring och brytning på vattenområde

För att möjliggöra att ett LNG-fartyg angör kajen måste brytnings- och muddringsarbeten utföras på hamn- och kajområdet (Bild 5). Dessutom är det möjligt att det smala stället vid Jakob Ramsjö ska breddas om farleden används av de största LNG-fartygen. Samma grunda områden har tidigare muddrats vid bygget av farleden. I den nordöstra delen av det vändområde för fartyg som planerats på Norrfjärden grävs botten till samma nivå som i hamnbassängerna. Utifrån ytjordmängskartorna som gjorts för rörledningen Balticconnector uppskattas muddermassorna från vändområdet vara mjuka massor. Hamnbassängen på Fjusö udde måste muddras ända fram till den nuvarande farleden. Utifrån ytjordsklassificeringen som gjordes med hjälp av lågfrekvenslodning år 2014 uppskattas muddringsmassan i vattenområdet vara mjuk massa.

Rena mjuka massor muddras mekaniskt med skop- och/eller grip-mudderverk. Beroende på materialets typ är skopans eller gripens volym 10-25 m³ (grävdjup -14 m). Mudderverket är ett s.k. stolpmudderverk som står på egna ben eller en förankrad flotte. Rena mjuka muddringsmassor transporteras till ett deponeringsområde till havs med pråmar, som beräknas ha en dräktighet på ca 600 m³.

Muddermassornas mängder och muddringsområdena har precisrats sedan MKB-programskedet,

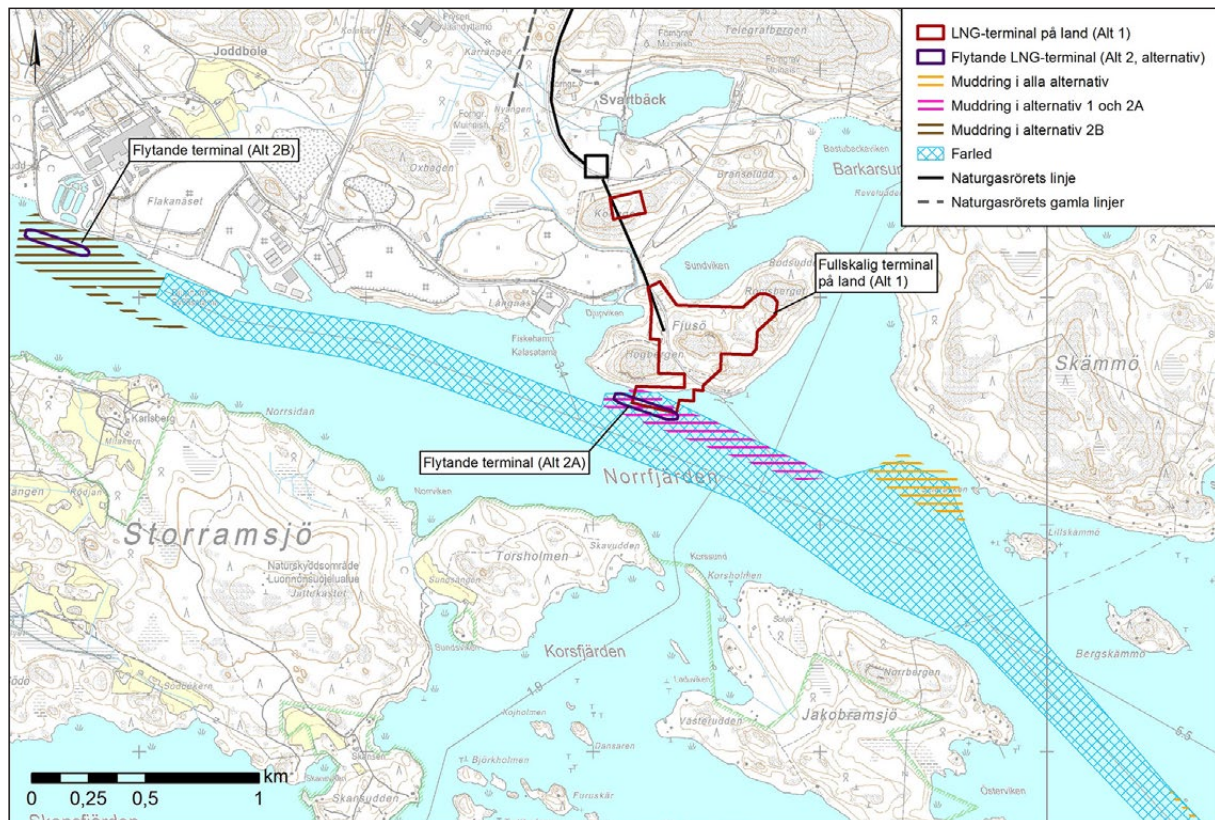


Bild 5. Placeringen av muddrings- och schaktningsarbeten (projektalternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b).

men de presenterade massamängderna är fortfarande preliminära eftersom egentliga bottenundersökningar ännu inte har utförts. Massorna beräknades utifrån material som medeltalsgallrats genom multibeamlodning i rutor på 1x1 m. Som lutning användes 1:5, som fastställts för kohesionsjordar. Muddermassorna är större i projektalternativet som placeras utanför Fortum (projektalternativ 2b) än i de övriga projektalternativen (1a, 1b, 1c och 2a) (Tabell 2).

Vid sprängning under vatten borras och laddas varje fält som ska sprängas separat. Fältets storlek, borrhålens djup och sprängladdningens storlek bestäms av bottenprofilen och tillgänglig utrustning. Sprängningsarbetet planeras så, att fartygstrafik och övrig bygghverksamhet beaktas. Det preliminära antalet sprängningar är 1-5/arbetsskift. Sprängstenen muddras

och lastas på en pråm med en preliminärt uppskattad dräktighet på 2 000 m³. Utgångspunkten i projektet är att all sprängsten från undervattenssprängningar transporteras bort och återanvänds.

Gasum har undersökt sedimenten i muddringsområdena för att utreda eventuell förorening. Resultaten presenteras i kapitel Ytvatten och vattennatur (Kapitel 7.6).

Deponering i havet

Enligt planerna ska rena mjuka muddermassor deponeras i havet. I projektets tidigare MKB-beskrivning (Pöyry Finland Oy 2013a) presenteras två platser för havsdeponering som ligger nära gränsen av Finska vikens öppna havsområde (Bild 6), som har planerats som platser för deponering av rena muddermassor. Områdena för havsdeponering lig-

ger på cirka 20 kilometers avstånd från muddringsområdena. Avsikten har varit att placera deponeringsområdena i fördjupningar så att områdets högsta nivå i slutläget skulle vara på den omgivande havsbottens nivå eller lägre, varvid transporten av deponerade massor begränsas till ett minimum. Vattendjupet på havsdeponeringsområdena är 39-55 meter, och båda områdena har en areal på cirka 100 hektar.

I utlåtandet om det slutförda MKB-förfarandets konsekvensbeskrivningen ansåg kontaktmyndigheten att det västra alternativet lämpar sig dåligt för deponering på grund av bottenens kvalitet. Enligt kontaktmyndighetens utlåtande bör bedömningen även för det östra alternativet preciseras. Vidare ska det också säkerställas att massorna hålls på deponeringsområdet. En beskrivning av det



Bild 6. Placeringen av de planerade områdena för deponering i havet och Ingå farled. Det västra alternativet är inte längre med i granskningen.

östra deponeringsområdet, en konsekvensbedömning för deponering av massor och en uppskattning av hur massorna hålls på platsen presenteras i kapitel Ytvatten och vattennatur (Kapitel 7.6).

4.11.3. Byggnad av kajen

Preliminärt planeras kajen på båda projektområdena uppföras som plattformskaj på pelare. Kajen vilar på stålrörspelare eller direkt på schaktat berg. Då kajen byggs, stöttas kajens havssida med stålrörspelare förankrade i berg med ankarjärn och/eller borrarade pålar. Kajens bakre kant vilar huvudsakligen direkt mot berg.

Kajens huvudbalkar består av element och lyfts på platsgjutna konsolbalkar. Ovanpå huvudbalkarna monteras element, på vilka det slutliga kajlocket och kajfrontsbalken gjuts på plats. Kajbygget kan ske samtidigt som det övriga

byggarbetet på vattenområdet. Kajen förses med ändamålsenlig utrustning, bestående av bl.a. förtöjningspollare, fendrar (skyddsutrustning), mottagningsutrustning för grävatten, tillförsel av vatten till fartygen och belysning av hamnområdet och kajlocket samt en bas-säng för uppsamling av läckage av LNG. Kajen asfalteras i nödvändig utsträckning och förses med fästdon för rörbryggor och rör.

4.11.4. Byggnad av naturgasröret

Som byggområde för naturgasrör lämpar sig både åkermark och skogsmark. Under byggskedet krävs ett arbetsområde som i skogsmark är 28-32 meter och på åkermark 33-37 meter brett (Bild 7). På bergsområden måste rördiket sprängas in. Avsikten är att krossa sprängstenen från schaktet och använda den t.ex. för arbetsvägar.

Byggnad av röret

För arbetsplatstrafiken och för installationen av gasröret byggs en arbetsväg bredvid rördiket. Arbetsvägen följer rörlinjen. Rördelarna transporteras till arbetsområdet längs allmänna vägar och längs vägar som tagits i besittning vid inlösningsförfarandet. Nya vägar byggs för tillträde till ventil-, länk- och tryckreduceringsstationer samt vid behov för tillträde till naturgasrörets område.

Belagda vägar och järnvägar korsas normalt genom att installera naturgasröret i ett skyddsrör av stål som borrarats eller skjutits med domkraft under vägen. Korsningen kan göras med riktad borring om jordmånens beskaffenhet är lämplig. Vägar med liten trafik (under 500 fordon i dygnet) och enskilda vägar kan korsas genom att gräva upp vägen och bygga en tillfällig körbro eller omväg. Korsningar

Tabell 2. Preliminär uppskattning av muddermassor och muddringsområdenas arealer i olika projekialternativ.

	Volym (m ³ fm)	Areal (ha)
Utanför Fjusö (ALT 1 och ALT 2a)		
Utanför kajen	125 000	10,4
Vändcirkel	138 000	6,7
Totalt	263 000	17,1
Utanför Fortums kraftverksområde (ALT 2b)		
Utanför kajen	501 000	14,5
Vändcirkel	138 000	6,7
Totalt	639 000	21,2

med små bäckar, diken eller åar kan göras antingen med konventionella grävmetoder eller med riktad borring. Förutsättningen för styrd borring är en mjuk, stenfri jordmån. Styrd borring är en gångbar arbetsmetod om det finns ställen längs naturgasrörets sträckning där installation med konventionella grävmetoder inte är möjligt eller tillrädligt. Vid korsning av åar med grävning görs fördämningar på bägge sidor under byggskedet.

För att komma till arbetsplatsen tar Gasum i bruk enskilda vägar i området. Vid alla enskilda vägar

som tas i bruk hålls en förbesiktning vid arbetets inledande tillsammans med vägägaren eller -innehavaren. Vid besiktningen konstateras vägens nuvarande skick och behov av att reparera och förstärka broar och trummor mm. Vägar som tas i bruk markeras med naturgasarbetsplatsskyltar. Vägar hålls i skick under byggtiden och Gasum ansvarar för att användningen inte förorsakar oskäligt men, t.ex. fasta hinder för framkomst. När arbetet avslutats hålls en slutbesiktning vid enskilda vägar, där man konstaterar eventuella reparationsbehov.

Utifrån slutbesiktningen återställs vägar minst till det skick de befann sig före ibruktagningen.

I samband med planeringen, före arbetet inleds, kartläggs täckdikade åkrar och täckdikningsritningar längs rörlinjens arbetsområde. Täckdikningsritningarnas uppgifter överförs på naturgasrörets planeringskartor och på basis av dem planeras reparationsarbetet. Täckdikningen repareras temporärt under arbetets gång och slutgiltigt i arbetets slutskede.

Omedelbart efter att röret lagts i rördiket fylls diket i och

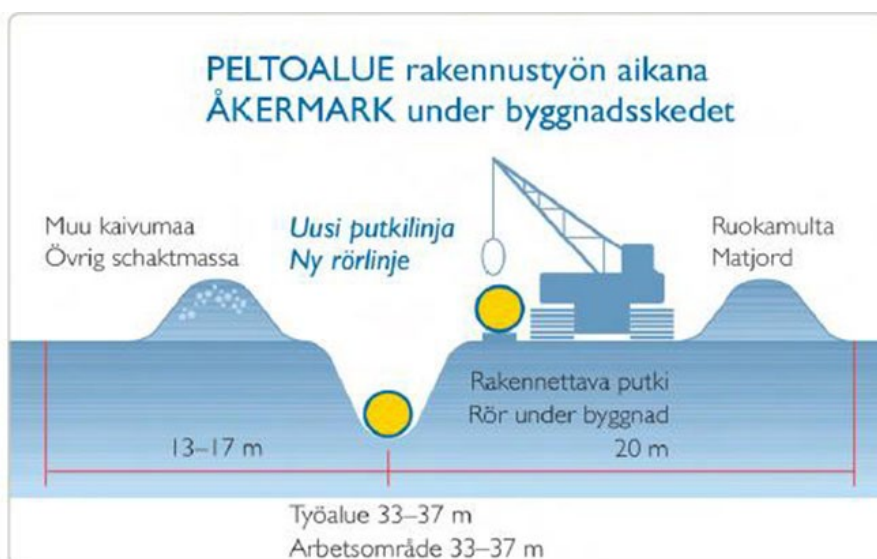


Bild 7. Arbetsområde för byggnad av naturgasröret i skogsmark (övre bilden) och på åkermark (nedre bilden). (Källa: Pöyry Finland 2013a).

naturgasrörets linje märks ut i terrängen med vita markeringsstolpar. I skogsmarker byggs dessutom utmärkta och förstärkta övergångsställen för skogsarbetsmaskiner.

Efterarbete och återställandet av miljön

I arbetets slutskede utförs det erforderliga efterarbetet. Deponeringsområdena och skador i naturen repareras och miljön återställs. Temporära arbetsplatsvägar avlägsnas om markägaren inte kräver att de lämnas kvar. På åkrarna avlägsnas arbetsplatsvägarna, täckdikningen repareras, åkerytan formas och matjorden utjämnas på områden där den avlägsnats. Efter byggandet och återställandet av miljön kan markägaren återta området för jord- och skogsbruksändamål. På nyttjanderättsområdet (5 m) får emellertid inga träd planteras. På åkermark kan däremot naturgasrörets hela område brukas.

4.11.5. Vägplanering

Förbindelsen från Fjusö projektområdet till stamväg 51 går via landsvägarna 186 (Hamnvägen) och 1121 (Oljehamnsvägen). Behovet av ny gatuförbindelse är cirka 450 meter, och den går längs reserveringen för gasrörledningen i detaljplanen. Linjen går genom en bergsbacke, bergskärningen utgör ca 30 000 m² och markskärningen ca 10 000 m² (Ramboll 2013).

4.11.6. Avfall under byggtiden

Byggnadsavfall uppkommer särskilt genom bygget av en fullskalig LNG-terminal. Om det flytande LNG-lagerfartyget väljs som projekteringsalternativ är avfallsmängderna klart mindre.

Avfall som uppkommer under byggarbetet källsorteras på ett område som grundas på byggarbetsplatsen. Därifrån transporteras olika avfallsslag till tillståndspliktiga avfallshanteringsplatser (behandling av farligt avfall, återvinning,

slutdeponering). Avsikten är att utnyttja avfallet så långt det går på det ställe på vilket avfallet uppkommer eller på något annat lämpligt ställe.

4.11.7. Avlopps- och dagvatten under byggnadstiden

Under byggnadstiden uppkommer dagvatten och samhällsavloppsvatten från arbetsplatsen. Dagvattnet från terminalområdet leds i havet. Vid behov kan belastningen från dagvattnen minskas genom att leda dem till havet exempelvis genom slam- eller oljeavskiljningsbrunnar. På områden där man vet att det uppstår dagvatten med kemikalier, samlas dagvattnet in och borttransporteras för att behandlas på påkallat sätt.

Samhällsavloppsvattnet leds till det kommunala avloppssystemet.

4.12. Anknäpning till andra projekt

4.12.1. Balticconnector

Målet med Balticconnector-projektet är att förena Finlands och Estlands gasdistributionsnät med ett naturgasrör på havsbotten. Gas kan transporteras i röret i båda riktningarna, vilket gör det möjligt att också transportera gas genom Finland till Estland. Balticconnector har klassificerats som ett prioriterat projekt och det har beviljats EU:s finansieringsstöd. I Balticconnector-projektet pågår ett förfarande för miljökonsekvensbedömning, vars bedömningsprogram gavs ut i januari 2014.

Finngulfs LNG-terminal kopplas direkt till Balticconnector-gasröret. Kopplingen av gasröret till LNG-terminalen skapar ett enhetligt naturgasnät i Baltikum och Finland. Terminalprojektet Finngulf LNG kan också genomföras endast för Finlands nationella behov, om inte Balticconnector skulle genomföras.

I detta MKB-förfarande bedöms Finngulf LNG-terminalprojektets och Balticconnector-projektets

gemensamma effekter. För att bedöma de gemensamma effekterna görs samarbete med projektgruppen för Balticconnectorprojektets MKB-förfarande.

4.12.2. Rudus Oy:s projekt i Ingå

Rodus Oy planerar att utvidga produktionsområdet i Ingå, och att öka produktionskapaciteten och materialeffektiviteten i Joddböle i Ingå. Projektområdets omfattning är cirka 390 hektar. I projektområdet planeras täkt och förädling av stenmaterial från berg, mottagning och förädling av återvinningsmaterial samt slutförvaring av rena överflödiga jordar. Andra funktioner som planeras i området är tillverkning av betong, betongprodukter och asfalt. Ett program för miljökonsekvensbedömning för projektet har färdigställts. (Pöyry Finland 2013b).

Projektets MKB-beskrivning färdigställdes i januari 2015 och var tillgänglig vid utarbetandet av denna bedömningsbeskrivning.

4.12.3. Projektet för havsvindkraftsparken i Raseborg

Suomen Merituuli Oy har planerat projektet för en havsvindkraftspark i Raseborg. Projektet är förenligt med landskapsplanen. Vindkraftsparken som planerats utanför Ingå och Raseborgs kommuner omfattar ett havsområde på cirka 5 x 20 kilometer (Bild 9), på vilket byggs cirka 60 moderna vindkraftverk. Kraftverken har en navhöjd på cirka 100 meter och en effekt på 3-5 MW. Avståndet mellan kraftverken är cirka 700 meter. I projektet har gjorts ett MKB-förfarande, och projektet väntar för närvarande på kommunal planläggning. Ingå kommunstyrelse har behandlat planläggningen i flera repriser och ärendet har hänförs till miljöministeriet för behandling. Samtidigt görs fler tekniska utredningar bland annat om packisar och havsbotten. Om allt går enligt planerna står vindkraftsparken färdig under detta år-tionde.

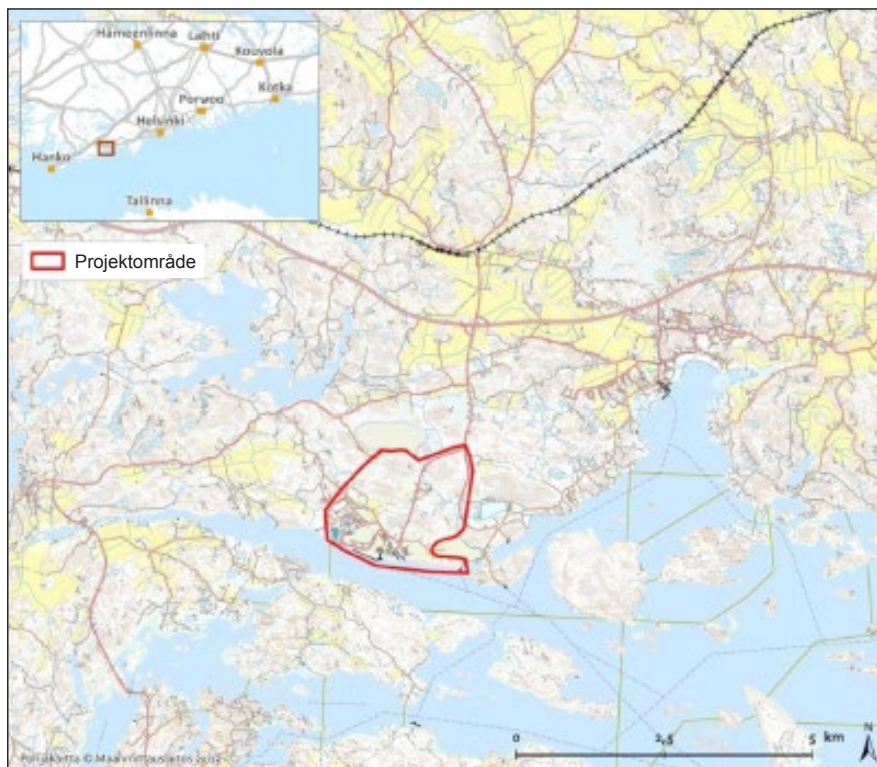


Bild 8. Placeringen av Rudus Oy:s projektområde i Ingå. (Källa: Pöyry Finland Oy 2013b).



Bild 9. Den riktgivande placeringen av Suomen Merituuli Oy:s havsvindkraftspark i Ingå-Raseborg (avgränsning med blå färg) och Gasums LNG-projekt i Ingå.

4.12.4. Övriga projekt

Övriga projekt Inom kretsen för Försörjningsberedskapscentralens ansvars- och säkerhetslagring finns en betydande kvantitet lätt brännolja i händelse av störningar i naturgastillförseln. En del av den lagrade oljan kan ersättas med LNG, som lagras vid Finngulfs terminal. På motsvarande sätt bör fordonsbaserad transportkapacitet reserveras för oljans reservbränslelogistik, kapacitet som inte behövs för LNG som kan transporteras via det fintliga rörnätet till förbrukarna.

I Ingå kommun pågår ett projekt för att utveckla fiskehamnen på Fjusö västra sida. Utvecklingen omfattar ombyggnad av kajer samt muddring och utfyllnad av vattenområden. Byggandet av LNG-terminalen har ingen inverkan på de planerade funktionerna i fiskehamnen eftersom projektet för utveckling av fiskehamnen och de säkerhetssynpunkter som förknippas med detta har beaktats vid planeringen av LNG-terminalen.

Avena Nordic Grain Oy, som ingår i Apetitkoncernen, investerar 1,8 miljoner euro i Ingå hamn för att utveckla mottagningen, lagringen och exporten av spannmål. Avena samarbetar i hamnen med Ingå Shipping Oy Ab och Nylands Svenska Lantbrukssällskap r.f. Investeringen effektiviserar exporten av spannmål från södra Finland eftersom den möjliggör direkta leveranser till hamnen och minskar behovet av mellanlagring. De nya lagren planeras bli färdiga på sensommaren 2015 och ta emot spannmål från tröskningen hösten 2015. (Avena Nordic Grain Oy 2015).

4.13. Tillstånd och beslut som krävs för projektet

4.13.1. Miljötillstånd

Miljötillstånd Gasum söker miljötillstånd för Finngulf LNG-terminalprojektet hos regionförvaltningsverket i Södra Finland. Enligt tabell 2 i bilaga 1 till miljöskyddslagen (MSL 527/2014) krävs tillstånd på följande grunder:

- Punkt 5 e) Andra upplag för flytande bränslen eller hälso- eller miljöfarliga kemikalier i flytande form där det är möjligt att lagra minst 100 m³ sådana kemikalier
- Punkt 12. Trafik a) Hamnar eller lastnings- eller lossningskajer som i huvudsak är avsedda för handelssjöfart och som lämpar sig för fartyg med en dräktighet som överstiger 1 350 ton
- Punkt 12. Trafik e) Kemikaliebangårdar eller terminaler där hälso- eller miljöfarliga kemikalier förflyttas från ett transportmedel till ett annat transportmedel eller ett upplag, eller från ett upplag till ett transportmedel, dock inte förflyttning av styckegods

4.13.2. Vattentillstånd

För muddring och utfyllnad av vattenområden söks tillstånd enligt vattenlagen (587/2011). Vattentillstånd ska alltid sökas då mängden massa som ska muddras överskrider 500 m³.

Också ändringar i vattendrag eller korsningar av vattendrag i samband med byggandet av terminalen och naturgasröret kan kräva ett tillstånd enligt vattenlagen. Enligt vattenlagen är det, med undantag av Lapplands län, förbjudet att utsetta naturtillståndet i en bäck eller högst en hektar stor sjö eller damm för fara. Vid behov söker Gasum tillstånd för avvikelser från detta.

Behov av vattentillstånd kan också uppstå utifrån uppskattade konsekvenser (allmän tillståndsplikt). Ett tillstånd behövs även om ändringen innebär förmånsförlust

för annans vattenområde, fiskerinäring, vattentillgång, mark, fastighet eller annan egendom. Tillstånd krävs inte om förlusten drabbar enbart förmån av privat natur och förmånsinnehavaren har gett sitt skriftliga tillstånd.

Vattentillstånd söks hos regionförvaltningsverket i Södra Finland.

4.13.3. Bygglov och åtgärdstillstånd samt planläggning

Bygglov, åtgärdstillstånd och tillstånd för miljöåtgärder regleras i markanvändnings- och bygglagen och -förordningen (132/1999, 895/1999). Bygglov för nya byggnader söks hos kommunens byggnadstillsyn. Bygglovet krävs före arbetets påbörjande och beviljandet förutsätter att MKB-förfarandet har slutförts. Projektets genomförande förutsätter att terminalområdet har detaljplanerats.

Enligt utlåtandet om MKB-programmet har i Nylands landskapsplan som fastställdes 8.11.2006 anvisats en förläggningsplats för en LNG-terminal på Fjusö udde. Denna förläggningsplats är densamma som alternativ 1a, 1b och 1c som studeras i MKB-förfarandet. Placeringsalternativen för de flytande terminalerna är på ett havsområde där landskapsplananteckningen är fartygsfarled och behovet av förbindelse för stamröret för naturgas visas med pil. Detta innebär således att placeringsalternativen inte står i strid med de fastställda landskapsplanerna.

Den planerade linjen för överföringsröret för naturgas är under beaktande av landskapsplanens överiktliga karaktär densamma som den riktgivande linjen för stamröret för naturgas som visas med bruten linje i Nylands landskapsplan.

För mindre konstruktioner räcker ett åtgärdstillstånd. Bl.a. större bryggor och andra konstruktioner som ändrar vattenlinjen förutsätter åtgärdstillstånd. Likaså byggande av en lagercistern, en skorsten eller ett upplags- och förvaringsområde.

Likaså kräver naturgasnätets ventilstationer och eventuella länkmaster åtgärdstillstånd

På områden med gällande detaljplan ska ansökas om tillstånd för miljöåtgärder för sådant arbete som ändrar miljön, med undantag av detaljplanens förverkligande eller arbete för vilket bygglov eller åtgärdstillstånd beviljats.

I alternativet för projekialternativet för den fullskaliga LNG-terminalen (alternativ 1) krävs bygglov för lagercisternen, lastningsstationen samt för kontrollrums- och förvaltningsbyggnader.

I alternativ 2 torde bygglov behövas för det flytande lagerfartyget. Det är i viss mån oklar huruvida ett FSRU-fartyg betraktas som fartyg eller konstruktion. Definitionen torde påverka myndighetsbehandlingen och tillståndsförfarandena.

Byggandet av kajen, lastningskajerna och de övriga konstruktionerna kräver åtgärds- eller bygglov i båda alternativen.

Den nuvarande detaljplanen för Joddböle möjliggör byggandet av en LNG-terminal på Fjusö udde. Den flytande terminalen i alternativ 2 förutsätter ändring av detaljplanen på alla förläggningsplatser.

4.13.4. Tillstånd för industriell hantering och lagring av kemikalier

För LNG-terminalen söks tillstånd hos Tukes i enlighet med kemikaliesäkerhetslagen (390/2005) och naturgasförordningen (551/2009).

4.13.5. Säkerhetsdokument

LNG-terminalen i Ingå kräver följande säkerhetshandlingar:

- En intern räddningsplan (egen beredskap) ska göras och en driftsövervakare ska utses för alla anläggningar som kräver tillstånd (ersätter plikten att göra en räddningsplan enligt räddningslagen).
- En säkerhetspolicy som anger verksamhetsutövarens allmänna principer för att förebygga

storolyckor. Säkerhetspolicyn ska göras om mängden LNG som finns inom anläggningen överstiger 50 ton.

- En säkerhetsrapport där verksamhetsutövaren redovisar för principerna för förebyggande av storolyckor samt nödvändiga uppgifter om den organisation och det säkerhetsledningssystem som behövs. Den projektansvarige skickar säkerhetsutredningen till Tukes. En säkerhetsrapport ska göras om mängden LNG som finns inom anläggningen överstiger 200 ton.

ATEX-lagen (lagstiftning gällande explosionsfarliga områden och den utrustning som används i dessa) och ATEX-förordningen tillämpas på arbetarskyddet och förebyggande av fara som explosiv atmosfär orsakar i anslutning till den allmänna säkerheten. Arbetsgivaren ska göra upp en i arbetarskyddslagen (738/2002) och arbetarskyddsförordningen avsedd utredning om explosionsfarliga områden. Den explosionsskyddshandling som görs på basen av ATEX-utredningen kan tillämpas vid uppgörandet av anläggningens interna räddningsplan.

I samarbete med verksamhetsidkaren ska räddningsverket utarbeta en extern räddningsplan för att förebygga en olycka på terminalområdet.

4.13.6. Konsulteringszon i enlighet med Sevesodirektivet

Eftersom LNG-terminalen är en sådan anläggning som medför risk för stor olycka i enlighet med Sevesodirektivet, kommer Tukes att definiera en så kallad konsulteringszon för den (konsulteringszonernas omfattningar varierar mellan 500 och 2 000 m). För den nya anläggningens del ska man granska vilka funktioner och områden det finns på anläggningens antagna konsulteringszon och bedöma huruvida en olycka i anläggningen skulle kunna medföra fara för dem.

4.13.7. Sjötransport av farliga ämnen

På LNG-fartyg tillämpas lagen om fartygs tekniska säkerhet och driftsäkerhet (1686/2009) Enligt lagen tillhör LNG-fartyg tillämpningsområdet för SOLAS konventionen (FördrS 11/1981) och det ska uppfylla avtalets krav på konstruktion och utrustning samt arrangemangen gällande dem Trafi övervakar att lagen och de bestämmelser som utfärdats med stöd av lagen iakttas.

Vid transport av farliga ämnen på Finlands land- och havsområden ska bestämmelserna i lagen om transport av farliga ämnen (719/94) följas Gasum gör upp en säkerhetsutredning för hamnområdet som godkänns av Trafi.

Utifrån lotsningslagen (940/2003) är LNG-tankfartyg förpliktade att använda lots eftersom lastens farlighetsklass och fartygets storlek förutsätter detta.

4.13.8. Bygglov och tillstånd för ibruktagning av gasröret

Naturgasmarknadslagen (508/2000) styr driften av naturgasnätet. För byggande av förbindelseröret mellan Ingå och Sjundeå söks byggtillstånd enligt kemikaliesäkerhetslagen (390/2005) och förordning som utfärdats med stöd av den (551/2009). Bygglovets beviljas av Tukes, som också beviljar drifttillstånd till förbindelseröret efter idrifttagningsbesiktningen.

4.13.9. Inlösningstillstånd för

Inlösning av markområden för rörbygge kräver inlösningstillstånd av Statsrådet enligt inlösningslagen (603/1977). Vid inlösningen inlöses nyttjanderätt och markägarens eller rättsinnehavarens nyttjanderätt begränsas för det inlösta området.

4.13.10. Flyghindertillstånd

Tillstånd för flygförbud regleras i luftfartslagen. Tillståndsansökan, som riktas till trafiksäkerhetsverket

ska innehålla ett utlåtande av den instans som erbjuder respektive luftfartstjänster (Finavia Luftfartslagen (1194/2009) förutsätter att anordningar, byggnader, konstruktioner eller märken som sätts upp kräver ett flyghindertillstånd, om hindret:

1) reser sig mer än 10 meter över markytan och är beläget inom en sådan rektangel runt en flygplats, en flygplats för lätta luftfartyg eller en bana på en reservlandningsplats vars långsidor är på 500 meters avstånd från banans centrumlinje och kortsidor på 2 500 meters avstånd utåt från bantrösklarna,

2) reser sig högre än 30 meter över markytan och är beläget utanför ett område som avses i 1 punkten men på högst 45 kilometers avstånd från referenspunkten för en trafikflygplats som avses i 81 §,

3) reser sig högre än 30 meter över markytan och är beläget utanför ett område som avses i 1 punkten men på högst 10 kilometers avstånd från reservlandningsplatsens referenspunkt eller referenspunkten för någon annan flygplats än en trafikflygplats som avses i 81 §,

4) reser sig högre än 60 meter över markytan och är beläget utanför de områden som avses i 1-3 punkten.

4.13.11. Undantag från vissa bestämmelser i naturskydds- och vattenlagen

Om LNG-terminalen eller dess verksamhet inverkar menligt på Natura 2000 -områden eller på miljötyper skyddade enligt naturskyddslagen, speciellt fridlysta arter eller arter

avsedda i habitatdirektivets (92/43/EEG bilaga IV(a) arter, söker Gasum vid behov om undantagstillstånd.

4.13.12. Övriga tillstånd

Andra nödvändiga tillstånd är bland annat:

- anslutningstillstånd för landsvägarna (NTM-centralen i Nyland)
- arbetstillstånd och anmälningsförfarande (Ingå kommun)
- korsningstillstånd för järnvägen (Trafikverket)
- tillstånd för radioanläggning (Kommunikationsverket)
- landskapsarbetstillstånd (vid behov, kommunerna)
- specialtransporttillstånd (NTM-centralen i Birkaland)

4.14. Projektets förhållande till planer och program gällande nyttjande av naturtillgångar och miljövärd

De viktigaste planerna och programmen är:

- EU:s klimat- och energipaket
- Finlands långsiktiga energi- och klimatstrategi
- Statsrådets klimat- och energipolitiska framtidsredogörelse
- Säkerställande av samhällets kritiska infrastruktur
- Nylands miljöprogram
- Ingå kommuns energi- och klimatstrategi
- Kymmene älvs-Finska vikens vattenförvaltningsplan
- Havsvårdsplanen
- Direktivet om planering av havsområden

Den första vattenförvaltningsplanen för Kymmene älvs-Finska vikens vattenförvaltningsområde utarbetades 2009 och gäller fram till 2015. Vattenförvaltningsplanen för 2016-2021 är framlagd 1.10.2014-31.3.2015.

Förslaget till åtgärdsprogram för Finlands havsförvaltningsplan för åren 2016-2022 är framlagt 15.1-31.3.2015. Åtgärdsprogrammet utgör den sista delen av havsförvaltningsplanen som har tre delar. Planen bereds med stöd av lagen om vattenvårds- och havsvårdsförvaltningen (1299/2004). Åtgärdsprogrammet utarbetas i syfte att förbättra havsmiljöns tillstånd och minska det tryck som riktas mot den. Syftet är i enlighet med målen för det havsstrategiska ramdirektivet (2008/56/EG) att ett gott tillstånd för havsmiljön kan upprätthållas eller uppnås senast 2020.

Projektets förhållande till de viktigaste planerna och programmen för projektet bedöms i kapitel 7.14.

5. Alternativ som ska granskas i MKB-förfarandet

Projektet har två huvudsakliga projekteralternativ En fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå (alternativ 1) och en flytande LNG-terminal i Ingå (alternativ 2). I nollalternativet byggs ingen LNG-terminal. Till alternativ 1 har efter slutförandet av MKB-förfarandet definierats tre underalternativ (alternativ 1a, 1b och 1c), i vilka byggandet av en fullskalig terminal med cisterner av olika storlekar studeras. Projekteralternativ 1a motsvarar alternativ 1 som presenteras i MKB-programmet. Från alternativ 2a har efter MKB-programskedet avlägsnats den flytande terminalens sydöstra alternativ, vilket innebär att i alternativ 2a studeras den södra förläggningssplatsen för den flytande terminalen.

I sitt utlåtande om MKB-programmet (18.9.2014) ansåg kontaktmyndigheten att placeringsalternativet Ingå Shipping i Joddböle ska presenteras som ett separat alternativ som är likvärdigt med de övriga alternativen (alternativ 3) i syfte att klargöra definieringen och jämförelsen av de olika alternativen.

Ett MKB-förfarande för alternativet Ingå Shipping har gjorts redan tidigare. Det finns inga grunder för en fortsatt granskning av området i detta MKB-förfarande på grund av de motstridigheter som gäller markanvändningen i området. Markägandet i placeringsalternativet Ingå Shipping förknippas med Rudus Oy:s äganderätt till stenmaterial. Sammanjämkningen av tagningen av stenmaterial med byggandet och driften av terminalen kan innebära bland annat att det inte är möjligt att schakta en del av bergstenmaterial, samtidigt som det inte är lönsamt att schakta en del av materialet av kostnadsskäl. I detta placeringsalternativ kommer terminalen sannolikt också att medföra

begränsningar för fiskehamnen i området och för Ingå Shippings verksamhet. Dessutom skulle det närliggande båthotellet inte kunna fortsätta sin verksamhet efter att terminalen blivit färdigt. Byggandet av terminalen på förläggningssplatsen Ingå Shipping skulle förutsätta att kommunen fattade beslut om kommunens avloppsreningsverk. Antingen borde reningsverket byggas på ett nytt ställe, eller så borde kommunens avloppsvatten ledas till Finnå i Esbo via en ny stamlinje som borde byggas.

Placeringsalternativet Joddböle har tagits med i jämförelsen av alternativen (Kapitel 8 Jämförelse av alternativ och bedömning av genomförbarhet). Där baseras konsekvensbedömningen för placeringsalternativet Ingå Shipping i Joddböle på projektets tidigare MKB-beskrivning (Pöyry Finland Oy 2013a).

5.1. Alternativ 1a, 1b och 1c: Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå

I projekteralternativ 1 byggs en fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå (Bild 10). Underalternativ 1a, 1b och 1c avviker från varandra genom lagringsvolymen. Projektet omfattar följande funktioner och konstruktioner:

Brytningsarbeten och muddringar som utförs i hamn- och farledsområdet:

- Brytning och byggnad på Fjusö udde
- Högst två LNG-cisterner ovan jord med en volym på 165 000 ³ (alternativ 1a), 100 000 ³ (alternativ 1b) eller 50 000 ³ (alternativ 1c)
- Förångningsanläggningar, underhållsbyggnader och kontrollrum

- Fackla (landfackla)
- Naturgasrör från Ingå till Sjundeå
- Lossnings- och lastbrygga för fartyg
- Lastningsområde för LNG-tankbilar
- Övriga funktioner och konstruktioner på terminalområdet på Fjusö (t.ex. kompressorer)
- Ny intern gatuförbindelse på detaljplaneområdet (450 m) från projektområdet till landsväg 1121 (Oljehamnsvägen)

Lagercisternens mått:

Alternativ 1a: höjd 50 m och diameter 80 m

Alternativ 1b: höjd 40 m och diameter 62 m

Alternativ 1c: höjd 30 m och diameter 51 m

I den preliminära studien över placeringen av kajerna har LNG-kajen placerats väster om Försörjningsberedskapscentralens befintliga kaj.

5.2. Alternativ 2a och 2b: Flytande LNG-lagerfartyg i Ingå

LNG-terminalen kan också byggas med en annan teknik än i alternativ 1. Då lagras och förångas LNG:n i ett flytande LNG-lagerfartyg (FSRU). Mängden konstruktioner och byggnader på land begränsas främst till underhålls- och mättningsbyggnader samt till rörlinjens konstruktioner.

Det flytande lagerfartyget kan placeras antingen utanför Fjusö (alternativ 2a) eller på Fortums kraftverks hamnområde (alternativ 2b) (Bild 11 och Bild 12). Det finns en vägförbindelse till området (Hamnvägen). Projektet

omfattar följande funktioner och konstruktioner:

- Muddring och bergsbrytning som utförs på hamn- och farledsområdet
- LNG-lagerfartyg med en dräktighet på 150 000 m³ utanför Fjusö eller på Fortums kraftverks hamnområde
- En fackla eller en förbränningsenhet i anslutning till lagerfartyget
- Naturgasrör från Ingå till Sjundeå
- Lossnings- och lastbrygga för fartyg
- Lastningsområde för LNG-tankbilar
- Kaj och förtöjningsanläggningar för lagerfartyget, LNG-tankfartyg och bunkringsfartyg

5.3. Alternativ O: Projektet genomförs inte

Projektet genomförs inte. Konsumtionen av naturgas väntas minska och användningen av andra bränslen (t.ex. kol, torv, trä, olja) öka, eller LNG är inte ett konkurrenskraftigt alternativ.

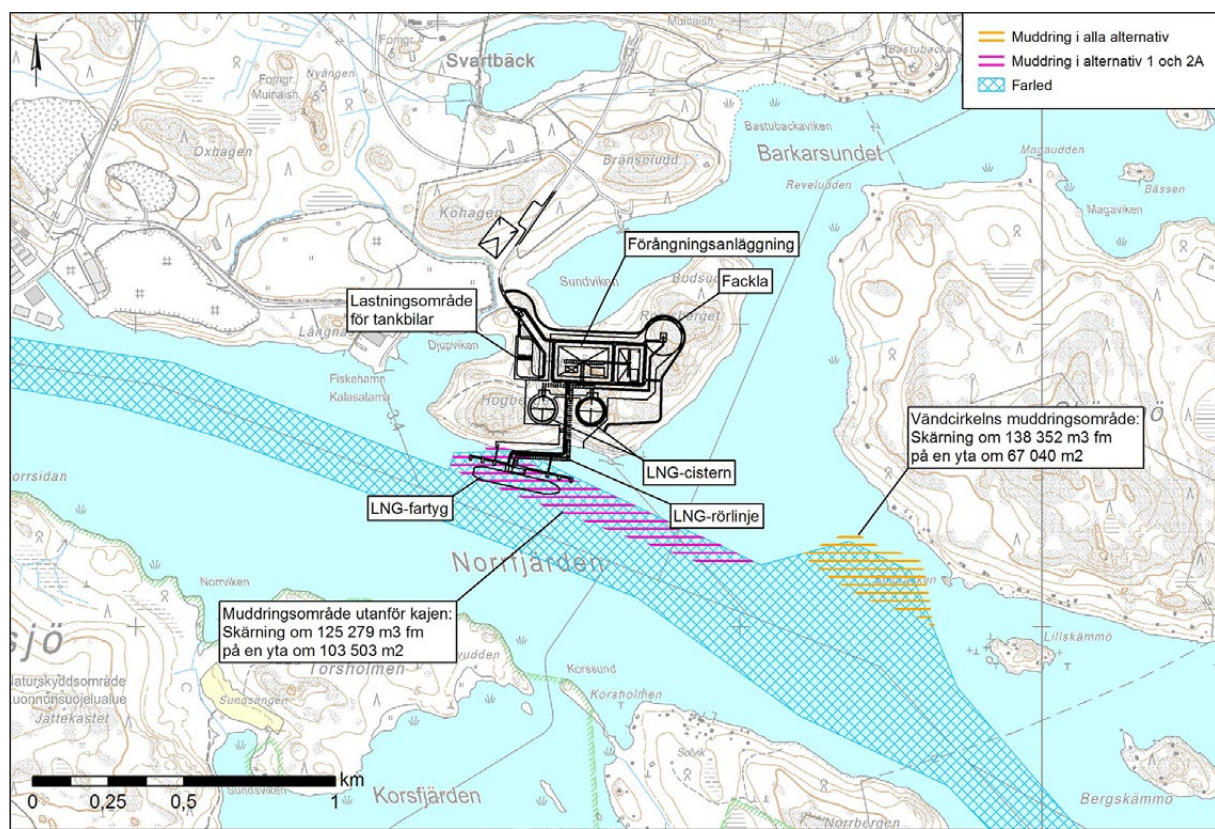


Bild 10. Preliminär layoutritning över den fullskaliga LNG-terminalen på Fjusö udde (alternativ 1a, 1b och 1c). De väsentliga konstruktionerna anges på bilden.

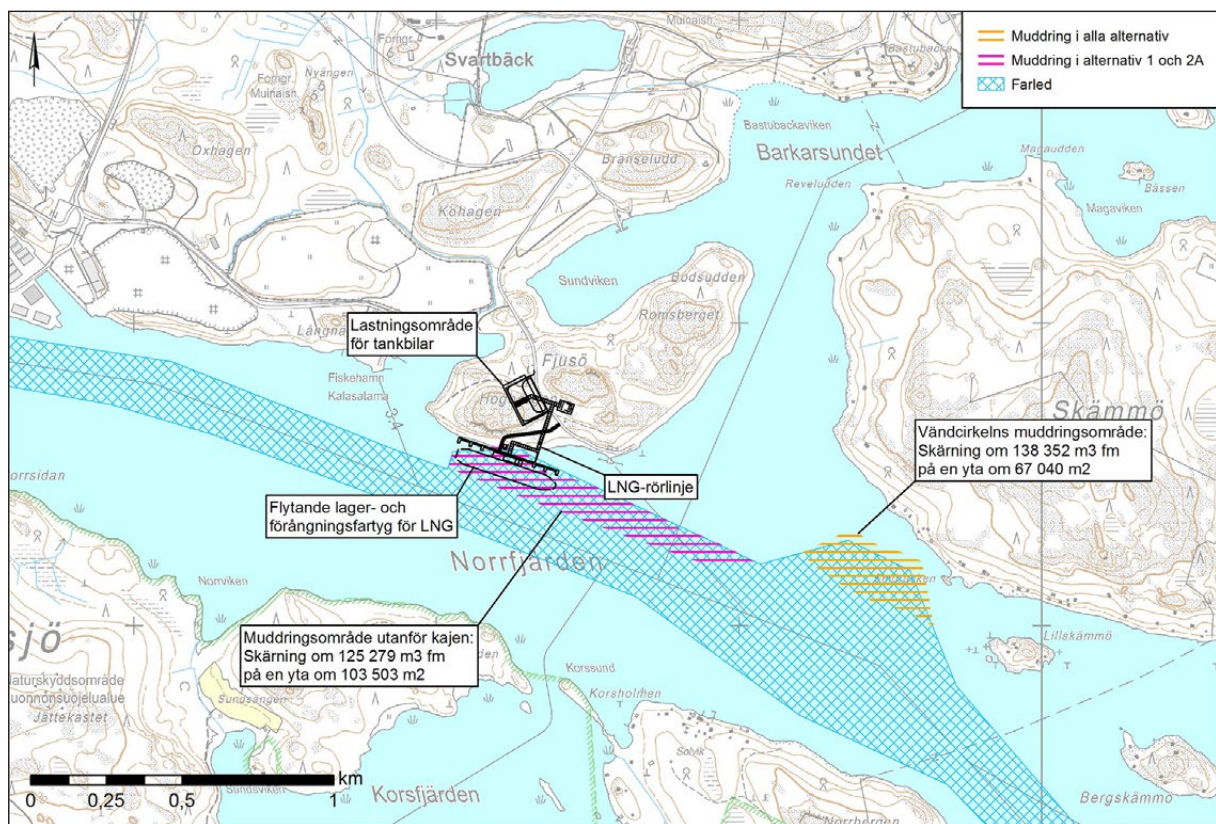


Bild 11. Placeringen av LNG-lagerfartyget utanför Fjusö (alternativ 2A) och en preliminär uppskattning av muddringar som behövs på området.

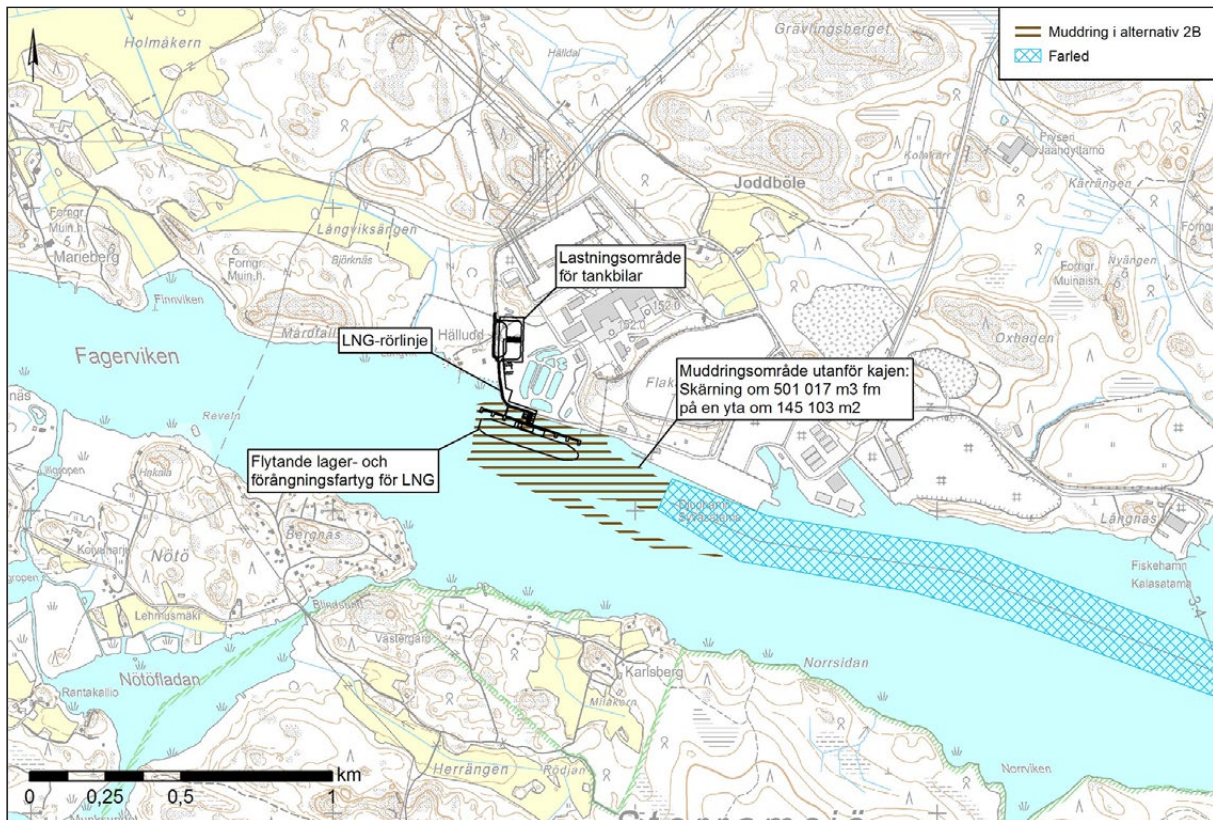


Bild 12. Placeringen av LNG-lagerfartyget Fortums kraftverks hamnområde (alternativ 2B) och en preliminär uppskattning av muddringar som behövs på området. Muddringen av fartygets vändplats, som behövs i alla projektalternativ visas på (Bild 11).

6. Konsekvensbedömningens avgränsningar, metoderna för bedömning av konsekvensernas betydelse och gjorda utredningar

6.1. Miljökonsekvenser som ska bedömas

I detta projekt avser miljökonsekvenser LNG-terminalens och därtill hörande verksamheters direkta och indirekta konsekvenserna för miljön under byggtiden och under drift. Konsekvensbedömningen omfattar konsekvenserna under både byggande och drift.

I enlighet med MKB-lagen ska man vid bedömningen granska inbördes växelverkan, inklusive konsekvenser för

- människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel,
- marken, vattnet, luften, klimatet, växtligheten och organismer samt för naturens mångfald,
- samhällsstrukturen, byggnader, landskapet, stadsbilden och kulturarvet samt
- utnyttjande av naturresurserna.
- I detta projekt är de mest centrala konsekvenserna som ska utredas:
- konsekvenser för människors levnadsförhållanden, trivsel och rekreation,
- konsekvenser för vattendragen,
- konsekvenser för naturen,
- konsekvenser för landskapet,
- buller- och utsläppskonsekvenser,
- konsekvenser för fartygs- och vägtrafik.

6.2. Verkningsområde

Med verkningsområde avses det område inom vilket det uppskattas uppstå konsekvenser av något slag (Bild 13). I detta MKB-förfarande är

verkningsområdet projektområdet för LNG-terminalen, vattenbyggnadsarbetena och naturgasröret mellan Ingå och Sjundeå med deras närområden och influensområden, Ingå havsfarled och de vägar som används i projektet.

Miljökonsekvensernas omfattning och signifikans beror på objektets karaktär. Olika miljökonsekvenser har olika områdesvisa verkningar. En del av konsekvenserna berör enbart näromgivningen, medan en del kan beröra till och med vidsträckta nationella helheter. De uppskattade verkningsområdena för de mest betydande konsekvenstyperna (t.ex. buller och konsekvenser för vattendrag) i detta projekt presenteras med temakartor i MKB-bedömningsbeskrivningen. En landskapsanalys presenteras i bilaga 3.

6.3. Bedömning av konsekvensernas signifikans

Målet med metoden för bedömning av signifikansen är att göra bedömningen och olika delområden enhetligare och redogöra för de faktorer som påverkar signifikansen. Vid bedömningen av signifikansen och jämförelsen av alternativen i detta MKB-förfarande har använts metoder och redskap som utvecklats i projektet IMPERIA (<http://imperia.jyu.fi/>), som samordnats av Finlands miljöcentral.

I IMPERIA har utvecklats en systematisk metod för bedömning av miljökonsekvensernas signifikans. I den bedöms signifikansen utifrån objektets värde och omfattningen av den förändring som projektet medför. (Bild 14). De båda faktorerna indelas i tre delfaktorer, vilkas

värden fastställs för varje konsekvens. Utifrån delfaktorernas värden bedömer experter objektets värde/känslighet och omfattningen av den förändring som projektet orsakar.

Vid bedömning av signifikansen tillämpas en riktgivande tabell (Tabell 3), där positiva konsekvenser anges med grön färg och negativa med röd färg.

6.3.1. Bedömning av värdet/känsligheten av ett objekt för en konsekvens enligt IMPERIA

Objektets värde/känslighet beskriver objektets eller områdets särdrag. Dess delfaktorer är 1) lagstiftningsmässig reglering av konsekvensen, 2) områdets eller ärendets samhällsbetydelse samt 3) objektets känslighet för förändringar. I detta skede bedöms således objektets nuvarande tillstånd utan att ta ställning till omfattningen av den förändring som projektet orsakar.

Den lagstiftningsmässiga regleringen anger huruvida det i området finns sådana objekt för vilka lagstiftningen fastställer stränga skyddsföreskrifter eller begränsningar (t.ex. förbud mot förorening av grundvatten, Naturaområden) eller rekommendationer eller program som ökar objektets skyddsvärde (t.ex. identifierade riskområden inom vattenförvaltningen, ett landskap som klassificerats som nationellt värdefullt).

Samhällsbetydelsen beskriver objektets eller områdets betydelse för samhället. Beroende på konsekvenstyp kan betydelsen handla om ekonomiska faktorer (t.ex. viktigt vattentäktsoområde), sociala faktorer (t.ex. viktigt landskaps- eller



Bild 13. Projektets preliminära översiktliga verkningsområde.

rekreationsområde) eller viktiga naturobjekt (t.ex. ett värdefullt habitat). Då samhällsbetydelsen bedöms granskas objektet eller området i allmän betydelse, inte utifrån åsikterna om områdets eller objektets betydelse hos enskilda personer som upplever olägenheten. (Detta bedöms i allmänhet separat i anslutning till bedömning av de sociala konsekvenserna). Beträffande konsekvenser som gäller människor beaktas också mängden personer som upplever olägenheten/nyttan. I specialfall kan man också beakta stor oro bland intressentgrupperna.

Känsligheten för förändringar beskriver hur känsligt objektet reagerar på utsläpp eller andra förändringar i omvärlden. Exempelvis ett område med låga bullernivåer är känsligare för ökande buller än ett område där det redan finns bakgrundsbuller från industri eller trafik.

Objektets värde utgörs av en total bedömning av dess delfaktorer som utförs av en sakkunnig.

6.3.2. Bedömning av omfattningen av den förändring som projektet medför enligt IMPERIA

Förändringens storlek beskriver särdragen hos den förändring som projektet medför. Förändringens riktning kan vara positiv (i tabellen: grön) eller negativ (i tabellen: röd) (Tabell 3). Omfattningens delfaktorer är förändringens 1) styrka och riktning, 2) regionala omfattning och 3) varaktighet. Det kan också vara nödvändigt att bedöma andra faktorer, såsom förändringens upprepning och tidpunkt. Bedömningar om dessa faktorer kan upptas i bedömningen av förändringens varaktighet. Då omfattningen bedöms bör man sträva efter att bedöma omfattningen hos den förändring som själva projektet medför, utan att ta ställning till objektet.

Förändringens styrka beskriver den fysiska dimensionen av den förändring som projektet orsakar, och riktningen visar huruvida konsekvensen är negativ (i tabellen "-"/röd) eller positiv ("+"/grön). För att

mäta styrkan kan man använda olika fysiska indikatorer och riktvärden, till exempel ljudstrycknivån (dB) beträffande buller. Å andra sidan finns det också konsekvenser för vilka det inte finns naturliga indikatorer (t.ex. landskapet), varvid förändringens styrka kan bedömas genom expertbedömningar utgående från de nack- eller fördelar som förändringen medför. Målet är att bedömningen som helhet beskriver styrkan av den förändring som projektet medför på hela området. Styrkan minskar emellertid ofta när avståndet till objektet ökar. Då är det möjligt att stödja sig på bedömningar av styrkan antingen vid det närmaste objektet eller det viktigaste/känsligaste objektet som störs.

Förändringens omfattning beskriver konsekvensens geografiska omfattning, dvs. på vilket område den förändring som projektet medför kan observeras. I princip kan omfattningen anges som avstånd till objektet, men exempelvis på grund av områdets terrängformer

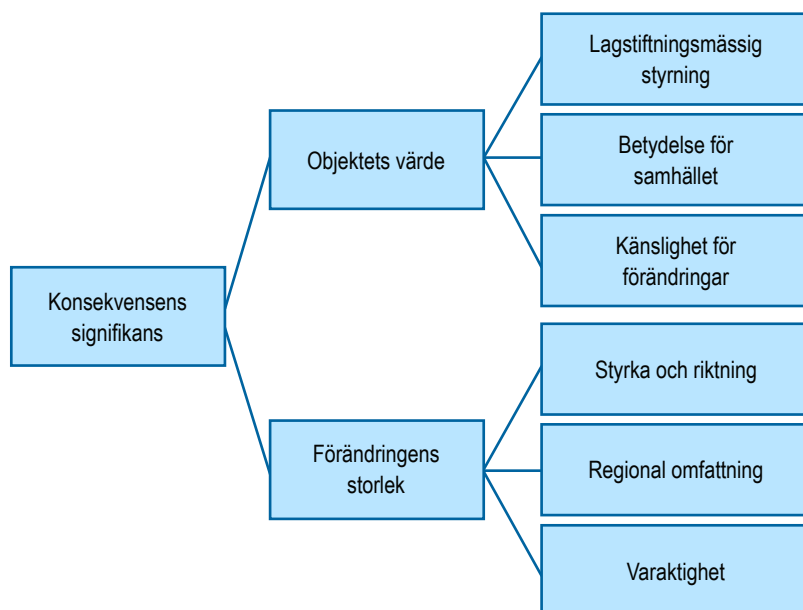


Bild 14. Fastställandet av signifikansen av en konsekvens utifrån objektets värde/känslighet och storleken av den förändring som projektet orsakar.

Tabell 3. Den totala signifikansen av en konsekvens bedömd utifrån förändringens omfattning och objektets värde/känslighet (grön färg=positiv konsekvens, röd färg=negativ konsekvens).

		Förändringens storlek								
		Mycket stor förändring	Stor förändring	Måttlig förändring	Ringa förändring	Ingen förändring	Ringa förändring	Måttlig förändring	Stor förändring	Mycket stor förändring
Objektets känslighet	Ringa känslighet	Måttlig betydelse	Måttlig betydelse	Ringa betydelse	Ringa betydelse	Betydelselös	Ringa betydelse	Ringa betydelse	Måttlig betydelse	Betydande
	Måttlig känslighet	Betydande	Betydande	Måttlig betydelse	Ringa betydelse	Betydelselös	Ringa betydelse	Måttlig betydelse	Betydande	Betydande
	Stor känslighet	Mycket betydande	Betydande	Betydande	Måttlig betydelse	Betydelselös	Måttlig betydelse	Betydande	Betydande	Mycket betydande
	Mycket stor känslighet	Mycket betydande	Mycket betydande	Betydande	Betydande	Betydelselös	Betydande	Betydande	Mycket betydande	Mycket betydande

*Om känsligheten eller förändringen befinner sig på klassens undre gräns kan dess signifikans bedömas vara lägre.

eller vegetation kan verkningsområdets omfattning variera i olika riktningar.

Förändringens varaktighet beskriver den tidsmässiga dimensionen av den förändring som projektet medför, dvs. hur länge förändringen kan observeras. Vid bedömning av varaktigheten är det också nödvändigt att beakta konsekvensens tidpunkt och periodisering. Exempelvis till och med en mycket långvarig konsekvens kan placeras i en lägre kategori än den kategori i vilken den borde placeras enbart utifrån dess varaktighet, om konsekvensen inte är kontinuerlig eller om den förläggs till en sådan tidpunkt eller periodiseras på ett sådant sätt att den medför så små störningar som möjligt.

Värdet av förändringens omfattning utgörs av en total bedömning av de delfaktorer som nämns ovan som görs av en sakkunnig.

6.3.3. Tillämpandet av IMPERIA-metoderna i denna MKB-beskrivning

I denna miljökonsekvensbedömning identifierades först de konsekvenstyper (t.ex. buller, vattendrag) för vilka det var nödvändigt att uppgö-

ra separata kriterier för bedömning av deras signifikans. Kriterier för förändringens storlek och värdet/känsligheten togs fram för varje konsekvenstyp. Vid fastställandet av kriterierna för förändringens och värdets/känslighetens storlek beaktades de delfaktorer som de består av (kapitel 6.3.1 och 6.3.2). De konsekvenstypsspecifika (t.ex. buller, vattendrag och markanvändning) kriterierna för förändringens storlek och för objektets värde/känslighet presenteras i kapitlet Miljöns nu-läge och metoderna för bedömning av projektets konsekvenser (kapitel 7), och konsekvensbedömningarna har gjorts utifrån dessa kriterier. Ett mål med bedömningskriterierna är att åskådliggöra utifrån vilka faktorer experterna gjort sina bedömningar och att presentera deras motiveringar på ett strukturerat sätt.

Alternativen i MKB-förfarandet har jämförts utifrån resultaten av bedömningen av signifikansen i kapitel Jämförelse av alternativ och bedömning av genomförbarhet (kapitel 8). För åskådliggörandet av resultaten används verktyget ARVI, som utvecklades i projektet IMPERIA.

6.4. Sammandrag över utredningar som gjorts för miljökonsekvensbedömningen

För denna miljökonsekvensbedömning gjordes följande utredningar år 2014:

- Vattendragssimuleringen från det tidigare MKB-förfarandet har uppdaterats så att den motsvarar de nuvarande projektalternativen. Även konsekvenserna av muddringarna och deponeringarna har simulerats med en modell. I rapporten bedöms också konsekvenserna av fartygstrafiken. Simuleringen har utarbetats av Pöyry Finland Oy (2014a) och dess metoder och resultat presenteras i kapitel 7.6 (Ytvatten, sediment och vattennatur).
- Sedimentundersökningarna gjordes på muddringsområdena år 2014. I undersökningen utreds koncentrationerna av skadliga ämnen i sedimenten på områden där undersökningar ännu inte hade gjorts. Genom sedimentundersökningarna utreds eventuell förorening av sedimenten. Proven har tagits av Meritaito Oy och de har analyserats på SGS Inspection Services Oy:s laboratorium.

- Forskningsresultaten presenteras i kapitel 7.6.2 (Havsområdet nuvarande tillstånd).
- Utredning av bottenfaunan, vattenvegetationen, fiskbestånden och fisket och konsekvensbedömningarna som gäller byggandet och driften av den i Ingå planerade LNG-terminalen (Kala- ja vesitutkimus Oy 2015). I utredningen kartlades vattenväxtligheten och bottenfaunan i de planerade terminalområdenas miljö och utreddes fiskbeståndet genom en kartläggning av lekområdet för gädda, Gulf-Olympia-fångst av yngel och notning av yngel. I utredningen beaktades de tidigare undersökningarna i området. Resultaten presenteras i kapitel 7.6 (Ytvatten, sediment och vattennatur).
 - På Fjusö udde har gjorts utredningar av växtligheten/naturtypen, häckande fåglar, flygekorre, åkergröda och trollslända. På linjen för naturgasröret Ingå-Sjundeå omfattade utredningarna växtligheten/naturtyperna och förekomsten av flygekorre på rörlinjerna och i deras närhet. För genomförandet av utredningarna ansvarade Ympäristösuunnittelu Enviro Oy (2014). Resultaten presenteras i kapitel 7.3 (Flora, fauna och naturobjekt).
 - I Fjusö område och dess omgivning gjordes ett terrängbesök i juni 2014 för landskapsutredningen. Resultaten presenteras i kapitel 7.2 (Landskap och kulturmiljö), där även visualiseringar av LNG-terminalen presenteras.
 - I projektet har utarbetats flera riskbedömningar som beskrivs i kapitel 4.7.1 (Allmänna säkerhetsprinciper för LNG-terminalen) och 7.13 (Konsekvenser av avvikande situationer och olyckssituationer).

7. Miljöns nuläge och bedömning av projektets konsekvenser

Informationen om miljöns nuläge som används för konsekvensbedömningen erhöles från utredningar som gjorts i anslutning till det tidigare MKB-förfarandet, från kartor och litteratur samt från utredningar som gjorts för detta MKB-förfarande (kapitel 6.4). De viktigaste resultaten av de utredningar som gjorts i anslutning till projektets tidigare MKB-förfarande och detta MKB-förfarande presenteras per konsekvenstyp i detta kapitel.

De miljökonsekvenser som projektalternativen medför har jämförts med nuläget, dvs. det så

kallade nollalternativet (som innebär att projektet inte genomförs). I nollalternativet orsakar projektet således inga miljökonsekvenser.

7.1. Samhällsstruktur, markanvändning och planläggning

7.1.1. Utgångsdata och metoder

Planläggningsläget utreds med hjälp av planläggningsöversikten för 2015 som Nylands förbund och Ingå kommun publicerade i december 2014 samt med stöd av upp-

gifter som erhållits av kommunen. Under bedömningen utreds även de behov av ändringar i planerna som genomförandet av de olika alternativen medför. Konsekvenserna för samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningsbehoven har bedömts av FM Sakari Grönlund.

7.1.2. Riksomfattande mål för markanvändningen samt planläggningsläget

De riksomfattande områdesanvändningsmålen uppgift är att

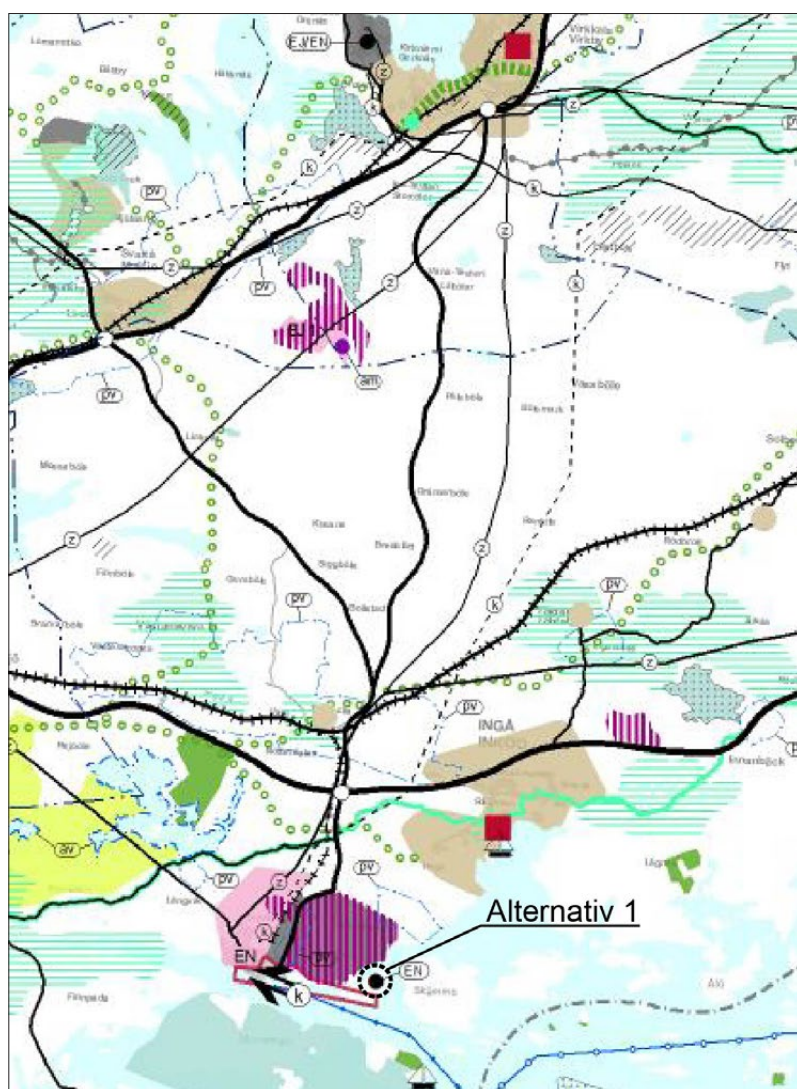


Bild 15. Utdrag ur en kombination av landskapsplanerna för Nyland. Rutten för anslutningsröret Ingå-Sjundeå anges i Nylands landskapsplan som en riktgivande linje för stamröret för naturgas med streckad linje (k-märkning).

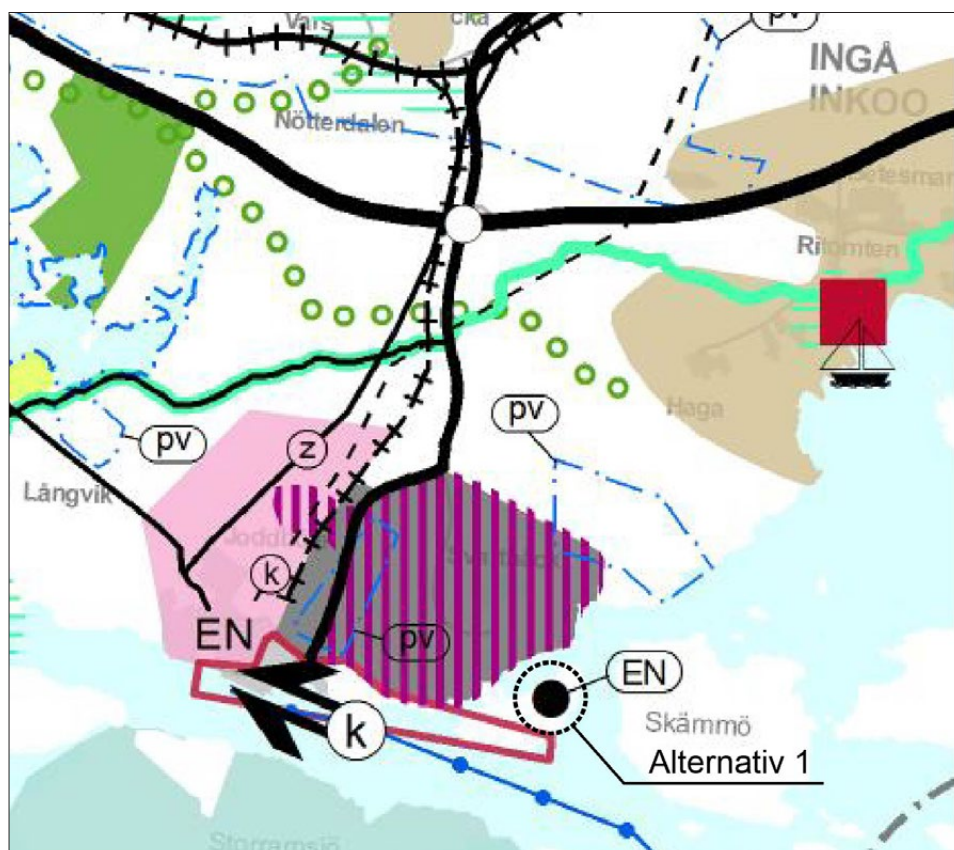


Bild 16. Utdrag av en kombination av Nylands landskapsplaner på det planerade terminalområdet och i dess näromgivning. Fjusö anges som område för energiproduktion med objektbeteckningen EN (området har förtydligats på landskapsplankartan genom att omge det med en streckad linje).

säkerställa att nationellt betydande frågor beaktas i planläggningen i landskap och kommuner samt i statliga myndigheters verksamhet. De riksomfattande målen för områdesanvändningen fastställdes i statsrådet 30.11.2000 och justerades 13.11.2008.

I området gäller **Nylands landskapsplan, 1 etapplandskapsplanen** som miljöministeriet fastställde 8.11.2006 (MM 22.6.2010, HFD 2012). I planen finns en objektnotering om anslutningsbehov för ett naturgasrör i området utanför Joddböle-Fjusö (Bild 15). Med noteringen påvisas anslutningsbehovet i Ingå för ett naturgasrör mellan Estland och Finland. Enligt förordnandet ska de mest ändamålsenliga lösningarna ur områdesanvändningens och miljöns synpunkt utredas i detaljplaneringen för att tillgodose behovet. Miljöministeriet fastställde **Nylands etapplandskapsplan 2** 30.10.2014.

I planen sammanpassas en fungerande och hållbar samhällsstruktur.

Etapplandskapsplan 3, som är anhängiggjord, styr inte sådan områdesanvändning som har betydelse vid planeringen av terminalens placering eller verksamhet. Den 4 etapplandskapsplanen, som är under beredning, behandlar bland annat logistikområden.

LNG-terminalområdet i Fjusö i Ingå som är under planering nu anvisas i landskapsplanen som ett område för energiproduktion (beteckningen EN), och dess norra del anvisas med grå färg som industriområde (Bild 16). Havsområdet från Fjusö område till Ingå kraftverksområde har anvisats som trafikområde (röd avgränsning). Nordväst om Fjusö har med violett lodrät streckning anvisats ett område där det ligger betydande stenmaterialreserver.

Det är i princip möjligt att placera

LNG-funktioner på Fjusö udde, som ligger öster om det terminalområde som undersöktes i det tidigare MKB-förfarandet (beteckningen EN), om terminalen och dess funktioner kan placeras i enlighet med detaljplaneföreskrifterna. Eventuella ändringar kan vid behov genomföras i anslutning till den ändring i detaljplanen som är anhängig (Inkoo Shipping). Den flytande terminalen i alternativ 2 förutsätter ändring av detaljplanen i de båda studerade förlägningsplatserna.

I **delgeneralplanen för Ingå fastland** som kommunfullmäktige fastställde år 2001 (Bild 17), och som godkändes i kommunfullmäktige 13.6.2002, har Joddböle område anvisats som område för företagsverksamhet med planeringsbehov (TC).

I Ingå kommun pågår dessutom beredningen av kommunens strategiska generalplan och beredningen

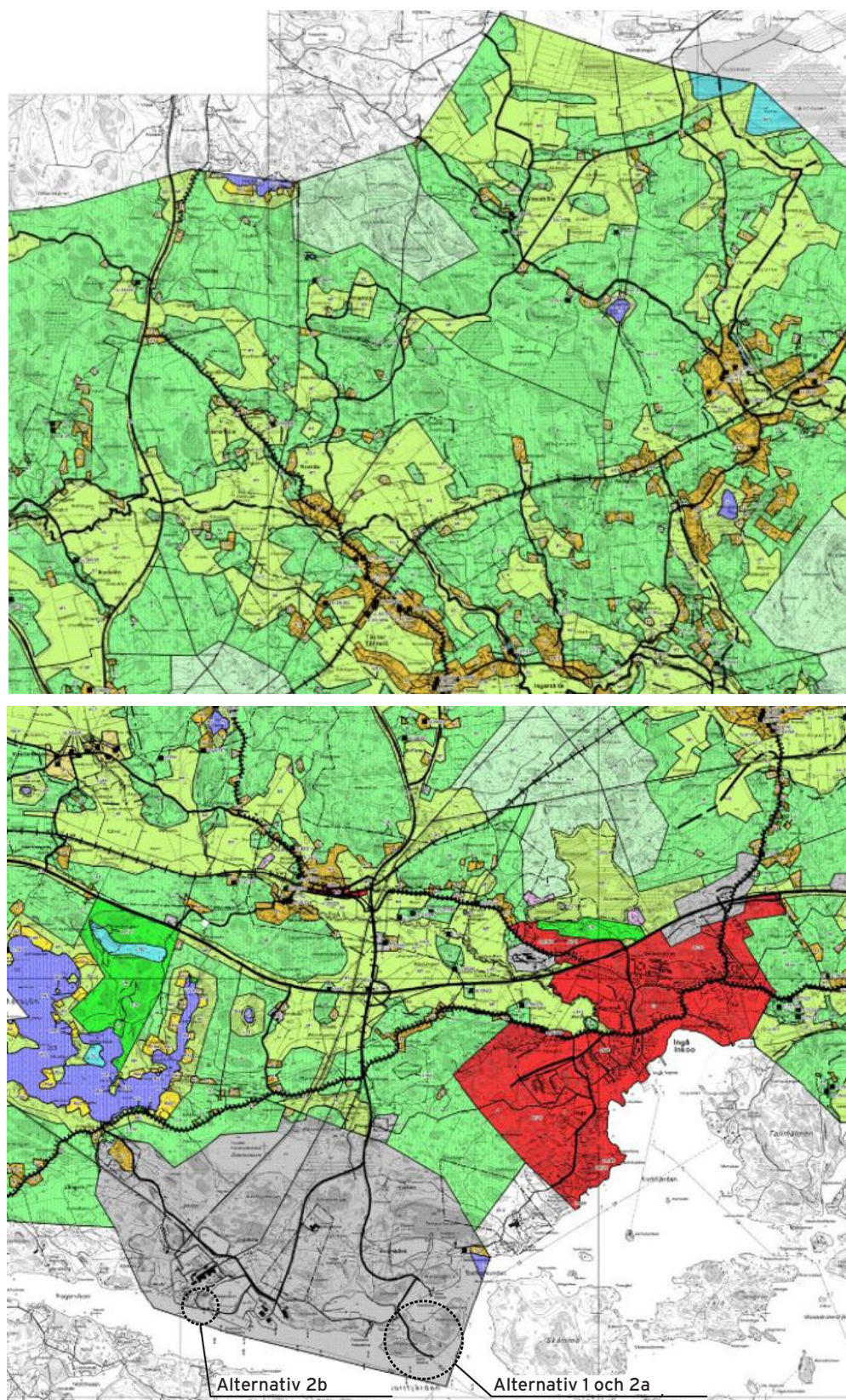


Bild 17. Utdrag ur delgeneralplanen för Ingå fastland från rörlinjens område. Fjusö udde ligger i den sydöstra delen av området för företagsverksamhet som anges med grå färg. Läget av de alternativ som studeras anges med streckad linje på generalplanekartan. Plankartorna, planbeteckningarna och planbestämmelserna finns att få på Ingå kommuns webbplats under punkten för planläggning.

av delgeneralplanen för Inre skärgården (planutkastet var framlagt 10.6.2013-30.8.2013). Den inre skärgårdens delgeneralplanområde gränsar vid projektområdet till Norrfjärdens mittlinje, och vid Fjusö udde går planläggningsområdets gräns på havsområdet i udens östra kant. I planutkastet av 10.6.2013 anvisas havsområdet i huvudsak som vattenområde (W). Markanvändningen presenteras i allmänna drag per markanvändningsklass. I planutkastet anvisas på landområdet de nuvarande och nya byggnadsplatserna för fritidsboende och permanent boende bland annat på Skämmö, Nordbergens-Korssunds område och på Blindsunds och Finnvikens

områden. Balticconnectors gasrörsförbindelse har inte anvisats i planutkastet.

På terminalens planeringsområde gäller detaljplanen för Joddböle (Bild 19 och Bild 20). Planen godkändes i Ingå kommunfullmäktige 28.5.2009 och fick laga kraft i juli 2011.

Planläggningsområdet omfattar alla granskade alternativ och deras funktioner. Detaljplanen omfattar områdesreserveringar för industriområden (grå färg), områdesreserveringar för energiproduktion (violett), ett område för hamnverksamheter (vitt) samt skogsbruksområden /(grönt). I planen finns en reservering för LNG-terminalen på Fjusö udde samt

en gasrörsreservering från Fjusö norrut.

I närheten av Fjusö udde har i detaljplanen anvisats bland annat ett område för hamnverksamheter, ett kvartersområde för lagring av miljöofarligt avfallsmaterial från industri eller byggande, ett område för byggnader och anläggningar som betjänar samhällstekniskt underhåll samt ett jord- och skogsbruksområde.

Våren 2012 beslutade kommunstyrelsen att inleda åtgärderna för att ändra detaljplanen för Joddböle. En plan för deltagande och bedömning lades fram hösten 2012. Detaljplanens omfattning är beroende av byggandet och placeringen av LNG-anläggningen.

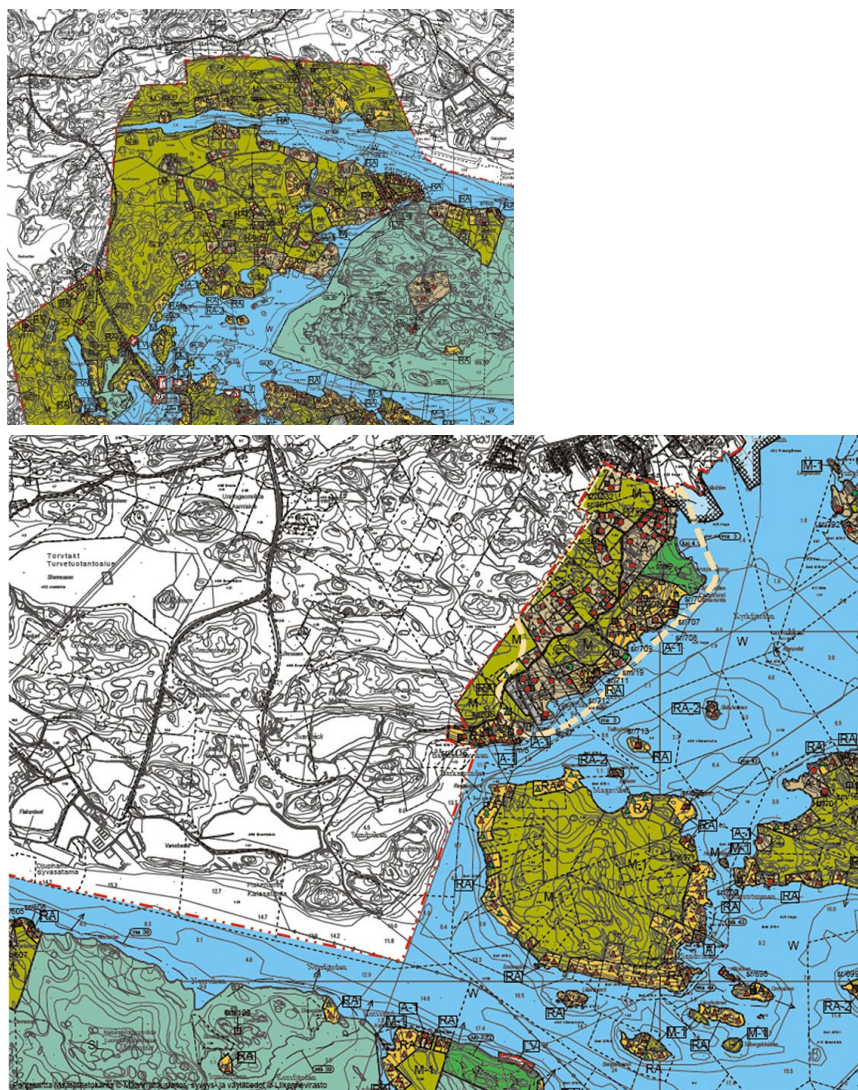


Bild 18. Utdrag ur delgeneralplanen för Ingå skärgård 10.6.2013. Plankartorna, planbeteckningarna och planbestämmelserna finns att få på Ingå kommuns webbplats under punkten för planläggning.

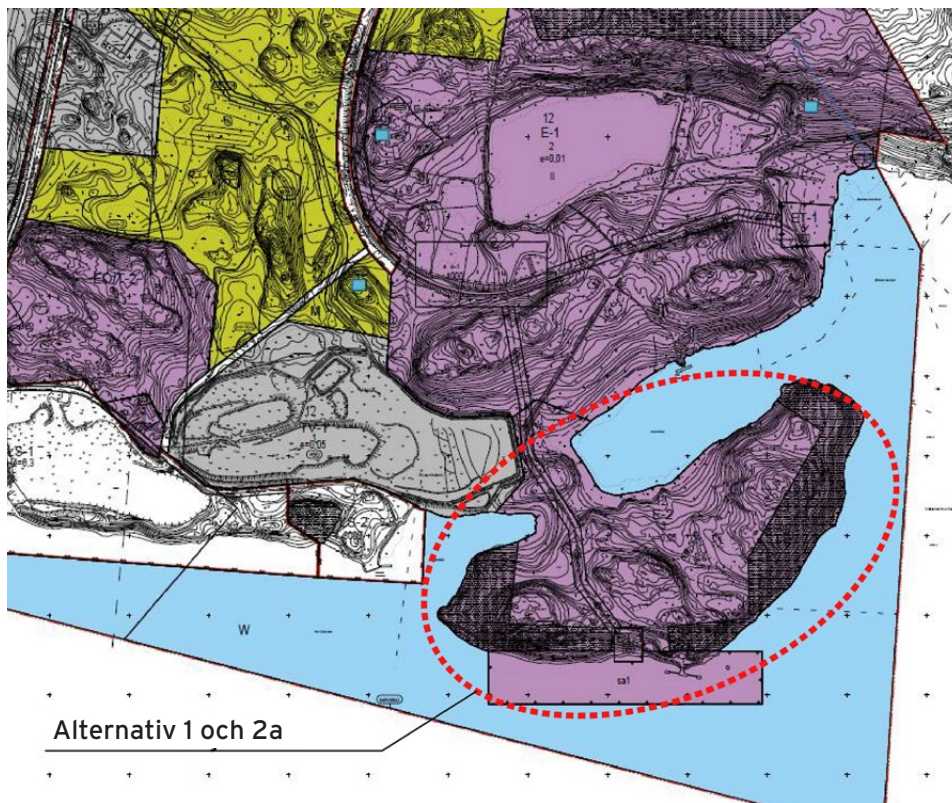


Bild 19. Utdrag ur detaljplanen för Joddböle. Plankartorna, planbeteckningarna och planbestämmelserna finns att få på Ingå kommuns webbplats under punkten för planläggning.

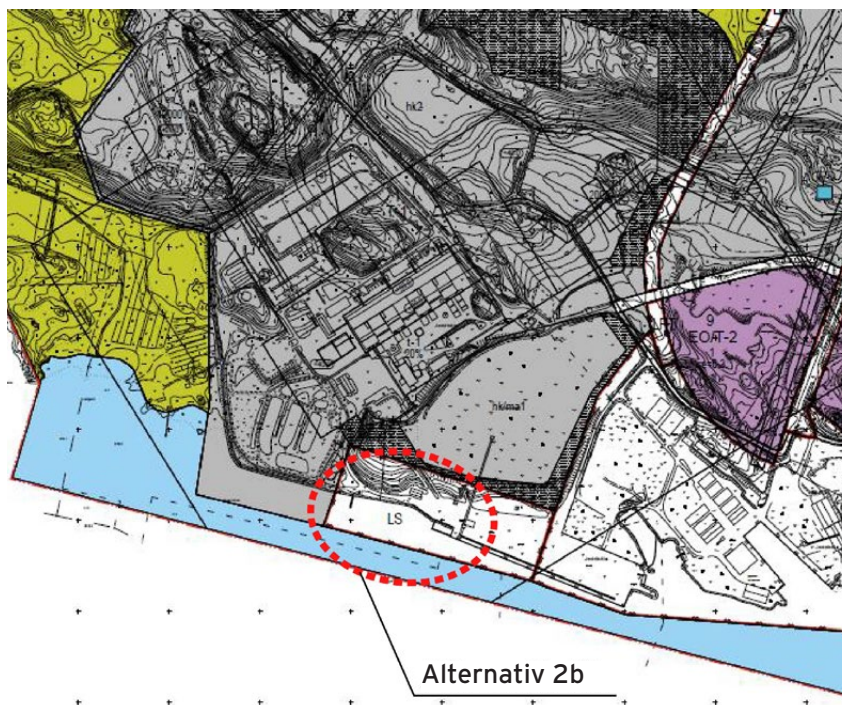


Bild 20. Utdrag ur detaljplanen för Joddböle. Plankartorna, planbeteckningarna och planbestämmelserna finns att få på Ingå kommuns webbplats under punkten för planläggning.

Längs gasrörslinjen eller i dess närhet på Sjundeå och Lojo kommuners område finns gällande detalj- och generalplaner som emellertid inte presenteras separat i denna bedömningsbeskrivning. Dessa planer har beaktats vid planeringen av gasrörets linje.

7.1.3. Markanvändning och boende

På gasrörslinjens område norrut från Svartbäck är markanvändningen och bosättningen i huvudsak av landsbygdskaraktär, glesbygd eller tätort. Tätorter finns på Söderkulla och Ingå kyrkbys områden och i Täkter. I de tätast bebyggda områdena har gasrörslinjen placerats med hänsyn till bystrukturen och fastigheterna. Skogsområdena används för skogsbruk och det övriga området i huvudsak för jordbruk. Gasröret skär genom området Ingå-Sjundeå-Lojo-Raseborg, som är ett av de gynnsamma och enhetliga helheterna av åkerområden som är viktiga för jordbruket i Nyland. Områdets areal är 15 941 ha (Bild 21).

Den största koncentrationen av

bebyggelse är Ingå kommuncenter och zonen nordväst från kommuncentret mot stationen jämte industriområden, samt mot sydväst mot Ingå hamn, Haga och Bastubacka. (Bild 22 och Bild 23). Byar och koncentrationer av bebyggelse av bykaraktär är Täkter, Rankila, Sjundeå Vassböle och Lojo Stor-Tötar.

Markanvändningen i Joddböleområdet anknäver till energiproduktion, hamnfunktioner, försörjningsberedskap samt utnyttjandet av stenmaterialresurser. På de närmaste holmarna och stränderna finns sommarbosättning, på Jakobsramsö nordvästra strand ett område för rekreation (V) och på Storramsö ett område som är avsett som naturskyddsområde (SL).

På stränderna på Skämmö på Barkarsundets östra sida, har i generalplanen anvisats 40 befintliga platser för fritidsbebyggelse och en plats för permanent boende på öns östra strand. Avsikten är dessutom anvisa ytterligare 14 nya byggplatser på ön i delgeneralplanen. Fem av dessa ligger knappt en kilometer från det planerade LNG-terminalområdet på Fjusö udde.

Längre norrut, på Bastubackavikens område finns nio befintliga platser för fritidsbebyggelse och två platser för permanent boende som ligger drygt en kilometer från Fjusö udde.

Längre borta från Fjusö udde, i ett område som utsträcker sig från Tegelbruksviken mot nordost ända till Haga, finns fritidsboende och permanent boende på stränderna. På båda sidorna om Tegelbruksvägen finns gott om permanent boende.

Söder om Norrfjärden, på Jakobsramsö nordvästra och norra stränder 1-1,5 km från det planerade LNG-terminalområdet på Fjusö finns 10 befintliga platser för fritidsboende och en plats för permanent boende.

På den motsatta stranden till djuphamnen, på cirka en kilometers avstånd, i Bergnäsområdet ligger en tät formation av 34 befintliga platser för fritidsboende, och i Karlsbergområdet finns x befintliga och tre nya platser för boende som föreslås i delgeneralplaneutkastet.

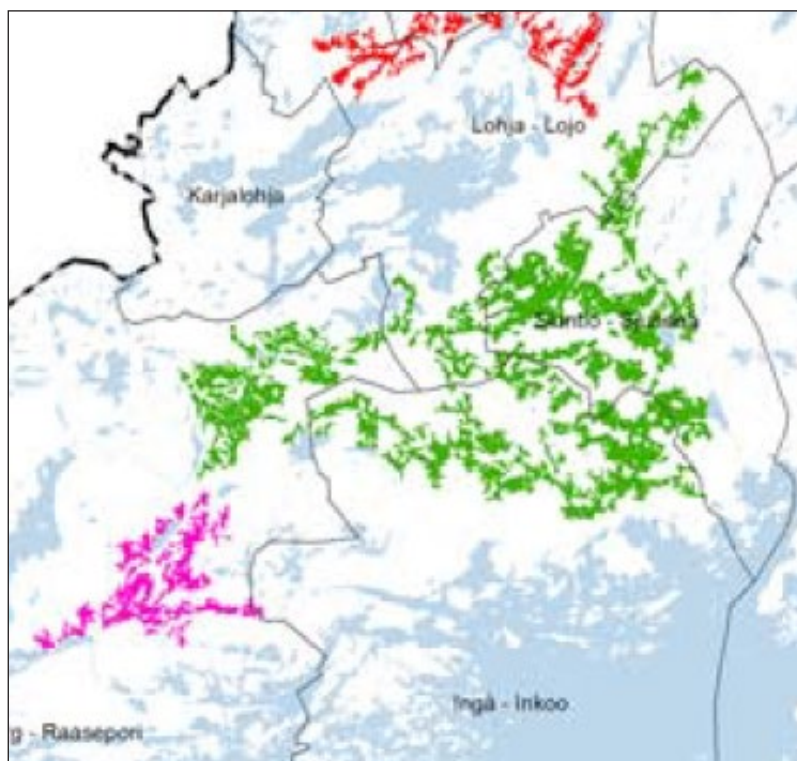


Bild 21. Gynnsamma, enhetliga åkerområden i planläggningsområdet. (Källa: Nylands förbund 2011)

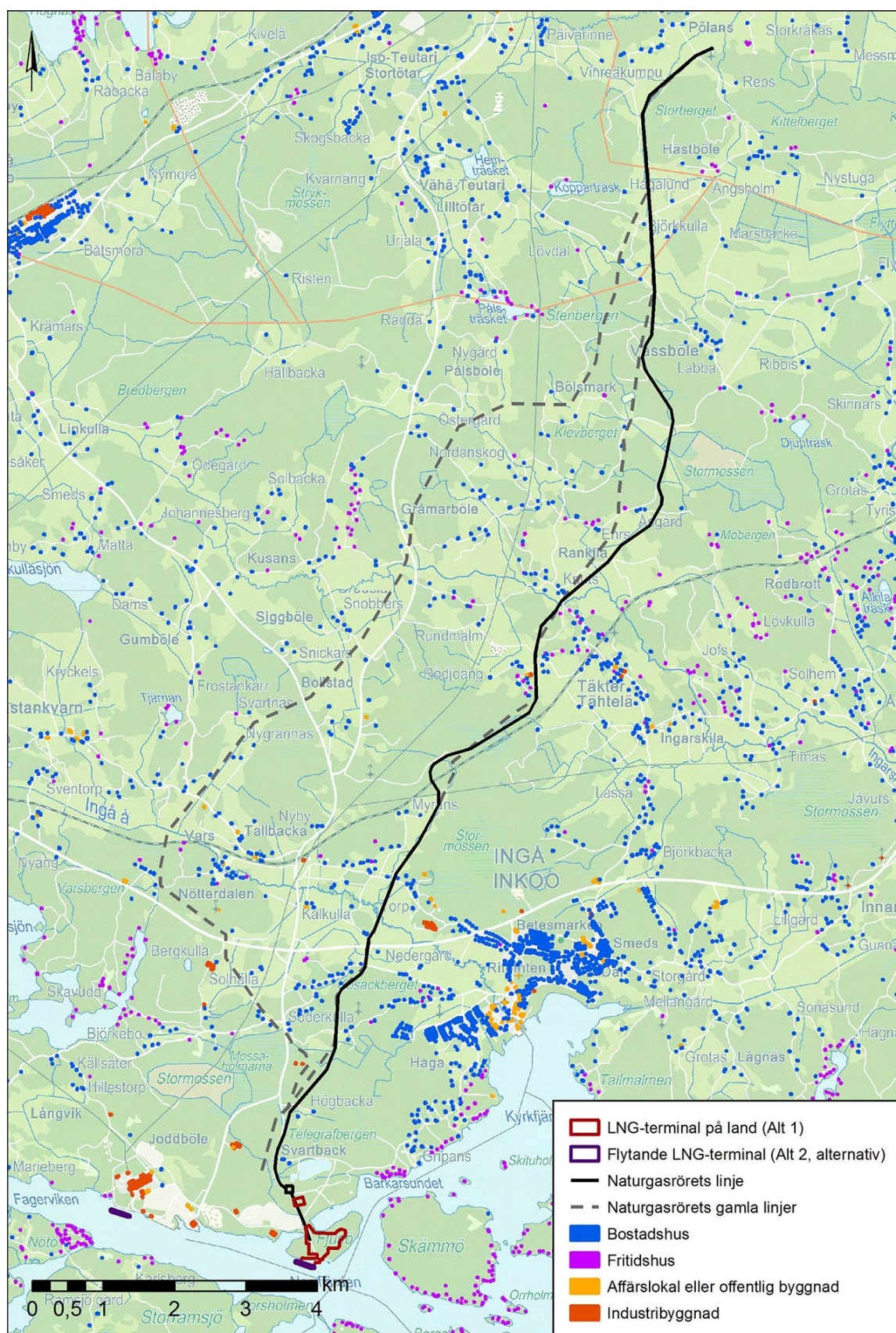


Bild 22. Boende i projektområdets omgivning.

7.1.4. Markägande samt industri- och servicefunktioner

Markägande och verksamheter i Joddböleområdet

De största markägarna i Joddböle område är Fortum Abp, Inkoo Shipping Oy Ab och Försörjningsberedskapscentralen. Andra markägare är Finnsementti och KWH Freez Oy.

I Joddböle finns omfattande industriell verksamhet. I den västra delen finns Fortum Abp:s kraftverk som är stängt. I området finns en hamn och kollager som ska användas även i fortsättningen. Öster om Fortums område finns Inkoo Shipping Oy Ab:s djuphamn som omfattar hamnen och dess lagerområden. Fortum har ett deponeringsområde för aska i Grundviken. På området deponeras närmast flygaska, bottenaska,

avsvavlingsprodukter, avfallskol och rena jordmassor.

Försörjningsberedskapscentralen har verksamhet i områdets östra del, där centralen har ett omfattande markinnehav. Försörjningsberedskapscentralen har en hamn.

De mindre företagen representeras av båthotellet öster om Inkoo Shippings hamn och KWH Freez, som är verksam i områdets norra del.

Rudus Oy bedriver täkt, krossning och lagring av stenmaterial från berg i området. Rudus Oy har ingått avtal om stenmaterialet på markområden i Inkoo Shippings ägo. I området sker täkt av stenmaterial och där finns lagerfält. Dessa bygger på gällande miljötillstånd. I området finns även upplagsfält.

I området finns dessutom Ingå kommuns reningsverk till vilket

kommunens avloppsvatten leds. Reningsverket leder de renade avloppsvatten vidare till havet längs ett avledningsrör.

Markägandet på området för transportröret för naturgas

Marken på planeringsområdet för naturgasröret ägs i huvudsak av privata markägare.

Målet är att lösa in de områden som behövs för transportrören för naturgas med nyttjanderätt, och i anslutning till detta utförs övertagande av de områden som behövs för byggandet av naturgasröret för byggnadstiden.

De begränsningar av markanvändningen utanför det område som anläggningsområdet och naturgasröret behöver ersätts i första hand genom inlösenförfarandet i anslutning till anskaffningen av

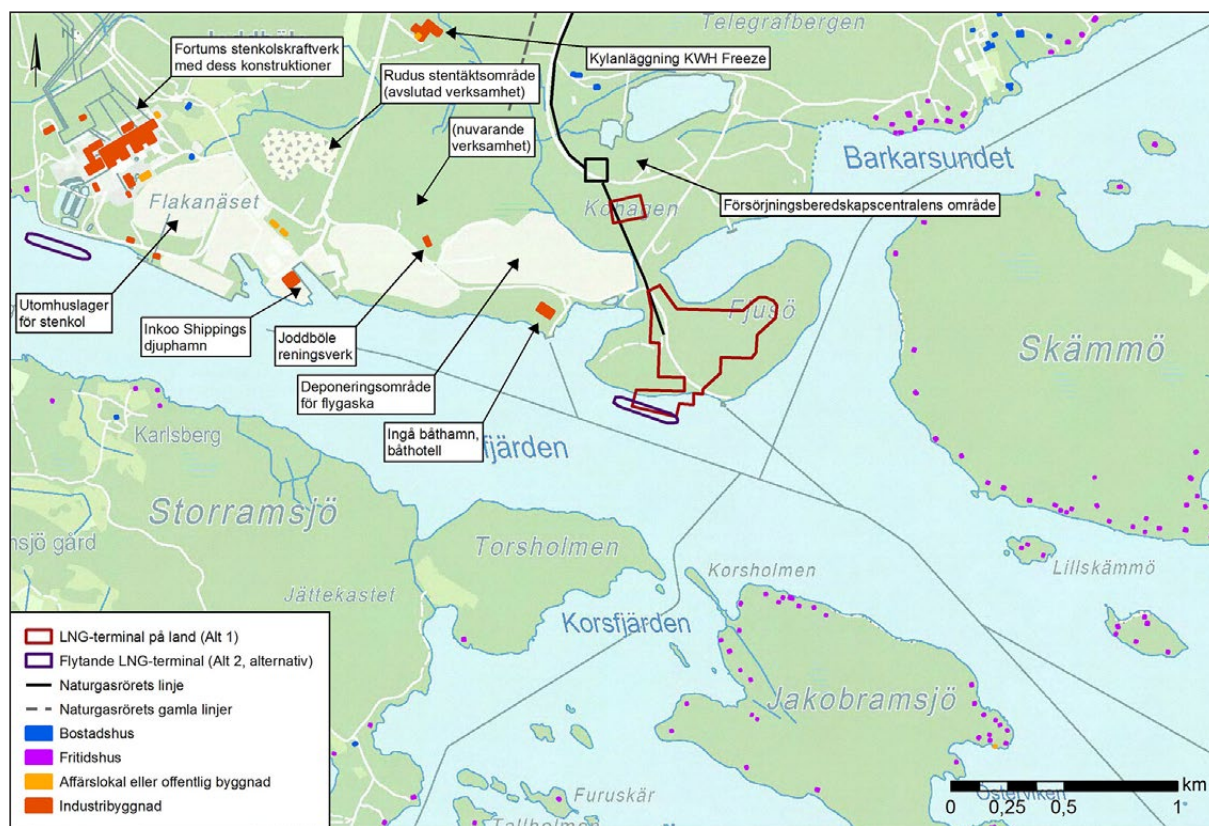


Bild 23. Markanvändningen i terminalområdenas närområden; permanent boende och fritidsboende samt övriga byggnader och viktiga funktioner. Kompressorstationen som antecknats på bilden är under planering och omfattas av Gasums MKB-förfarande för Balticconnector. De förvaltningsbyggnader som antecknats på bilden är under planering och ingår i LNG-terminalprojektet.

mark. De begränsningar som naturgasröret orsakar regleras i huvudsak i förordning 551/2009.

7.1.5. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans

Vid bedömningen av konsekvensernas signifikans har använts kriterier för förändringens storlek och objektets känslighet (Tabell 4, Tabell 5 och Tabell 6). Med tanke på pla-

neringen av områdesanvändningen och markanvändningen är alla land- och vattenområden med undantag av ekonomizonen på havet (havsområdet utanför territorialvattengränsen) i princip lika värda, och därför har känslighetskriterier för förändringens/konsekvensernas objekt inte fastställts för detta ändamål. Känslighetskriterierna har uppgjorts med hänsyn till områdenas nuvarande och planerade

markanvändning samt deras relation till närområdena. Konsekvensernas signifikans indelas i fem klasser: obetydliga, ringa, måttliga, betydande och mycket betydande. Uppkomsten av konsekvensernas signifikans presenteras i kapitel 6.3 (Bedömning av konsekvensernas signifikans).

Tabell 4. Kriterierna för storleksklassen av en negativ förändring (rött) och positiv förändring (grönt) vid konsekvensbedömning som anknyter till områdesanvändning och planläggning.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Genomförandet av projektet förutsätter att en detaljplan uppgörs för ett område som inte har en detaljplan sedan tidigare*	Genomförandet av projektet förutsätter att en detaljplan uppgörs för ett område som inte har en detaljplan sedan tidigare och ändring av andra detaljplaner i anslutning till detta*	- En planerad åtgärd i anslutning till projektet står i strid med ett väsentligt riksomfattande områdesanvändningsmål - Projektet är inte förenligt med de utvecklingsprinciper som anvisas i den aktuella landskapsplanen - Projektet ligger i ett område som förhindrar eller begränsar genomförandet av någon annan planerad markanvändning i generaplanläggningen - Den områdesanvändningsmässiga dimensionen av genomförandet av projektet förknippas med stor osäkerhet.	- Projektet står i strid med flera riksomfattande områdesanvändningsmål (VAT) - Projektet står i strid med landskapsplanen - Projektet står i strid mot den aktuella generalplanen

*Uppgörandet av en detaljplan kan fördröja genomförandet av projektet, men orsakar inte i sig några skadliga miljökonsekvenser, dvs. förändringen är neutral med tanke på miljökonsekvenserna.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
		Projektet främjar genomförandet av ett riksomfattande områdesanvändningsmål (VAT)	Projektet främjar i sin helhet genomförandet av flera riksomfattande områdesanvändningsmål (VAT)

Tabell 5. Kriterierna för storleksklassen av en negativ förändring (rött) och positiv förändring (grönt) vid konsekvensbedömning som anknyter till markanvändningen.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
- Förändringen har ringa negativa konsekvenser för andra former av markanvändning - Projektets områdesbehov är relativt stort (>1km²) - Projektets verkningssområde som begränsar områdesanvändningen är klart större än projektområdet	- Förändringen har måttliga negativa konsekvenser för andra former av markanvändning - Projektets områdesbehov är relativt stort (>1km²) - Projektets verkningssområde som begränsar områdesanvändningen utsträcker sig flera kilometer utanför projektområdets gräns	- Förändringen har stora negativa konsekvenser för andra former av markanvändning - Projektets områdesbehov är stort (>2km²) - Projektets verkningssområde som begränsar områdesanvändningen utsträcker sig till flera kommuners område	- Förändringen har mycket stora negativa konsekvenser för andra former av markanvändning - Projektets områdesbehov är exceptionellt stort (>5km²) - Projektets verkningssområde som begränsar områdesanvändningen utsträcker sig till hela landskapets eller flera landskaps område - Projektet kan ha gränsöverskridande områdesanvändningsmässiga konsekvenser

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
- Genom projektet ersätts markanvändning som orsakar skadliga miljökonsekvenser eller miljörisker med markanvändning som orsakar färre olägenheter - Genom projektet är det sannolikt möjligt att förbättra miljöns tillstånd i projektområdet eller minska miljöriskerna	- Genom projektet minskar andelen markanvändning som orsakar skadliga miljökonsekvenser eller miljörisker - Genom projektet är det möjligt att förbättra miljöns tillstånd i projektområdet eller minska miljöriskerna i någon mån	- Genom projektet avlägsnas en form av markanvändning som orsakar skadliga miljökonsekvenser eller miljörisker delvis - Genom projektet är det möjligt att förbättra miljöns tillstånd i projektområdet eller minska miljöriskerna - Projektet och andra projekt/planer kan tillsammans föra områdets eller regionens utveckling i en positiv riktning	- Genom projektet avlägsnas en form av markanvändning som orsakar skadliga miljökonsekvenser eller miljörisker - Genom projektet är det möjligt att förbättra miljöns tillstånd i projektområdet så att det blir gott eller minska sannolikheten för miljöriskerna betydligt - Projektet och andra projekt/planer föra tillsammans områdets eller regionens utveckling i en positiv riktning

Tabell 6. Känslighetskriterierna för förändringens/konsekvensernas objekt vid bedömningen av markanvändningsmässiga konsekvenser.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Projektområdets och dess närområdes karaktär, livskraft och näringar bygger till någon del på att projektområdets mark- och vattenområden används på nuvarande eller ett likartat sätt.	Projektområdets och dess närområdes karaktär, livskraft och näringar bygger i viss omfattning på att projektområdets mark- och vattenområden används på nuvarande eller ett likartat sätt.	Projektområdets och dess närområdes karaktär, livskraft och näringar bygger i huvudsak på att projektområdets mark- och vattenområden används på nuvarande eller ett likartat sätt	• Projektområdet är helt (eller i praktiken helt) orörd • Projektområdet är ett värde i sig i den nuvarande användningen (t.ex. Outstanding Universal Value hos ett världsarvsobjekt*) eller dess nuvarande användning har etablerats på ett stadigvarande sätt på något annat sätt (t.ex. områden för renhushållning*) • Området kan inte helt återställas i sitt ursprungliga tillstånd efter förändringen. • Projektområdets och dess närområdes karaktär, livskraft och näringar bygger helt på att projektområdets mark- och vattenområden används på nuvarande eller ett likartat sätt.

*) På värde i sig och på ett område/objekt vars nuvarande användning har etablerats på ett stadigvarande sätt på något annat sätt ges här exempel som inte har anknytning till det område som nu är föremål för bedömning.

7.2. Konsekvenser för samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningen under byggnadstiden

Byggandet av naturgasröret orsakar kortvariga lokala förändringar i markanvändningen i alla projekter (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b). De bedöms inte vara betydande eftersom förändringen berör ett område med ringa känslighet.

Byggandet av terminalen och den nya gatu-/vägförbindelsen till terminalen har högst måttliga negativa konsekvenser (begränsningar) på markanvändningen på närliggande

områden under byggnadstiden. Förbindelsen förläggs i sin helhet på Försörjningsberedskapscentralens område.

I alternativ 1 sker byggandet av terminalområdet på ett område där det redan finns industriell verksamhet och som i den gällande detaljplanen anvisas för energiförsörjning. Alternativ 2a gränsar till området i fråga. Alternativ 2b ligger i närheten av ett område som används för industriell verksamhet. Byggandet av dessa alternativ bedöms således inte ha betydande skadliga konsekvenser eller användningsbegränsningar för markanvändningen i byggnadsområdet och i dess

omedelbar närhet. Konsekvenserna har ringa signifikans.

I alternativ 1 och 2a är konsekvenserna under byggnadstiden relativt betydande för de områden som i huvudsak är anvisade för fritidsboende på Skämmö och Storramsjö. Även på den motsatta stranden till alternativ 2b finns tät fritidsbebyggelse på cirka 500 meters avstånd, vilket innebär att konsekvenserna för områden som i huvudsak är anvisade för fritidsboende.

Konsekvenserna för boendet och rekreationen behandlas i kapitel 7.11 (Människors levnadsförhållanden, hälsa och trivsel).

Signifikansen av konsekvenserna för markanvändningen under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b)

Måttliga negativa konsekvenser

Störningarna under byggnadstiden är relativt betydande men de negativa konsekvenserna uppskattas dock endast vara måttliga på de områden som anvisas för fritidsboende på de områden på Skämmö och Storramsjö som ligger mittemot Fjusö udde samt på de områden som i huvudsak är anvisade för fritidsboende i alternativ 2b. På annat håll har konsekvenserna ringa signifikans.

Signifikansen av konsekvenserna för markanvändningen under byggandet av naturgasröret Ingå–Sjundeå

Ringa negativa konsekvenser

Byggandet orsakar kortvariga lokala begränsningar av markanvändningen på ett begränsat område. De bedöms inte vara betydande eftersom förändringen berör ett område med ringa känslighet.

7.2.1. Konsekvenser för samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningen under driften

Alternativ 1a, 1b och 1c samt 2a och 2b ligger i ett område som i landskapsplanen anvisas för energiförsörjning eller som gränsar till detta område. Alternativ 2a och 2b kräver ändringar i detaljplanen. Alternativ 1a, 1b och 1c på Fjusö udde kan byggas enligt den gällande detaljplanen redan nu.

Byggandet av LNG-terminalen

kräver ett måttligt markområde i alternativ 1, men den direkta förändringen gäller ett område med ringa känslighet.

Enligt riskbedömningarna (kapitel 7.13 Konsekvenser av avvikande situationer och olyckssituationer) har inget av projekter (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b) inverkan på den nuvarande markanvändningen (t.ex. fritidsboende och rekreativ användning), verksamheten i Fjusö båthamn och båthotell eller på Fortums deponeringsområde för aska i Grundviken.

Gjorda riskbedömningar

preciseras i projektets senare skeden. Eftersom LNG-terminalen är en sådan anläggning som medför risk för stor olycka i enlighet med Seveso-direktivet, kommer Tukes att definiera en så kallad konsulteringszon för den (konsulteringszonernas omfattningar varierar mellan 500 och 2 000 m). För den nya anläggningens del ska man granska vilka funktioner och områden det finns på anläggningens antagna konsulteringszon och bedöma huruvida en olycka i anläggningen skulle kunna medföra fara för dem.

Den konsuleringszon som ska fastställas begränsar inte den nuvarande markanvändningen men kan beroende på lösningen begränsa den framtida markanvändningen för det permanenta boendets och fritidsboendets del.

Konsekvenserna under byggnadstiden för de områden som i huvudsak är anvisade för fritidsboende på Skämmö och Storramsjö är måttligt negativa.

Konsekvenserna för boende och hälsa behandlas mer ingående i kapitel 7.11.4 och 7.11.5 (Konsekvenser för människornas hälsa, hälsa och trivsel). Transportröret för naturgas har anvisats i den gällande landskapsplanen, och byggandet av röret kräver ingen mer detaljerad plan. Röret har inga konsekvenser för markanvändningen med undantag av begränsningen av användningsrätten. Det fem meter breda området med användningsrätt begränsar användningen av området för skogsbruk.

7.2.2. Samverkans effekter

Försörjningsberedskapscentralen planerar att utveckla sin verksamhet. LNG-terminalprojektet har inga särskilda samverkans effekter med de planerade funktionerna med tanke på markanvändningen. Försörjningsberedskapscentralens funktioner och LNG-terminalens (alla alternativ) funktioner kan sammanpassas.

Rudus Oy planerar att utvidga sin verksamhet inom stenmaterialtåkt i Ingå Joddböle. Verksamheten har planerats pågå i Ingåområdet i cirka 50-100 år. Området för tåkt av stenmaterial utvidgas till cirka 90 hektar. Mellan LNG-terminalen och det planerade tåktområdet finns ett deponeringsområde för flygaska, och funktionerna ligger tillräckligt långt från varandra så att de inte stör varandra eller orsakar betydande skadliga konsekvenser för markanvändningen.

7.2.3. Förhindrande och lindrande av skadliga effekter

De negativa konsekvenserna för markanvändningen kan begränsas eller förhindras med planbestämmelser samt med allmänna bestämmelser (i alternativ 1 med den gällande detaljplanen för Joddböle, i alternativen 2 med eventuella detaljplaner eller detaljplaneändringar).

7.2.4. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Vid tidpunkten för miljökonsekvensbedömningen är slutlig information om konsuleringszonen som anknyter till risken för storolyckor inte tillgänglig. Konsuleringszonen definieras av TUKES efter att centralen behandlat den säkerhetsutredning som den projektansvarige utarbetat.

Signifikansen av konsekvenserna för markanvändningen under driften av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b, 1c samt 2a och 2b)

Måttliga negativa konsekvenser

Verksamheten har inga konsekvenser för den nuvarande markanvändningen (t.ex. fritidsboende och rekreationsanvändning), men den kan medföra måttliga negativa konsekvenser för de områden som anvisas för fritidsboende på de sidor av Skämmö och Storjakobramsjö som ligger mittemot Fjusö udde samt på de områden som anvisats för fritidsboende som ligger mittemot alternativ 2b, beroende på det konsuleringsområde enligt Sevesodirektivet som ska fastställas senare. På annat håll har konsekvenserna ringa signifikans.

Signifikansen av konsekvenserna för markanvändningen under driften av LNG-terminalen (alternativ 2b)

Ringa negativa konsekvenser

Driften medför inga konsekvenser markanvändningen eller så är konsekvensernas signifikans ringa.

Signifikansen av konsekvenserna för markanvändningen under driften av naturgasröret Ingå-Sjundeå (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b)

Ringa negativa konsekvenser

Naturgasröret begränsar inte åkerbruket. På skogsbruksområden gäller begränsningar för plantering av träd endast i en smal zon, och därför uppskattas konsekvenserna endast ha ringa signifikans.

7.3. Landskap och kulturmiljö

7.3.1. Utgångsdata och metoder

Som utgångsmaterial för bedömning av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön har använts inventeringsmaterial på riks- och landskapsnivå och lokal nivå, geografiska data från Museiverket, landskapsförbunden och miljöförvaltningen samt Lantmäteriverkets kartmaterial. Utgångsmaterialet har kompletterats och inriktats med terrängobservationer i anslutning till bedömningsarbetet. Terrängbesöken i området gjordes i juni 2014.

Vid bedömningsarbetet studerades de konsekvenser som LNG-terminalens och naturgasröret funktioner och konstruktioner medför för landskapet och kulturmiljön. Vid bedömningen beaktades direkta och indirekta konsekvenserna under byggandet och driften. I bedömningen granskas de permanenta och kortvariga förändringarna i landskapets och kulturarvets struktur och kvalitet som de olika alternativen medför.

Som grund för bedömningsarbetet har landskapets grundstruktur analyserats med särskild betoning på områdets höjdförhållanden och landskapsbild, växlingen mellan öppna och slutna landskap och områden med den känsligaste landskapsbilden samt de viktigaste landskapshelheterna. I analysen kartläggs också de värdefulla landskapsområdena och kulturmiljöerna i området samt befintliga skador i landskapet. En mer ingående landskapsanalys har gjorts inom en fem kilometers radie från projektområdet (Bilaga 3). För att stödja bedömningen och åskådliggöra konsekvenserna har dessutom fotomontage utarbetats.

Konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön har bedömts utifrån utgångsmaterialet som expertarbete av landskapsarkitektstuderande Hanna-Maria Piipponen. Som kvalitetskontrollant har fungerat landskapsarkitekt Marja Oittinen.

Granskningsområdets avgränsning och bedömningens tyngdpunkter

Bedömningen av landskapskonsekvenserna och de visuella konsekvenserna utsträcks till att omfatta hela det område över vilket LNG-terminalen syns. Med granskningsområde avses i detta sammanhang det område på vilket projektets landskapskonsekvenser har utretts och bedömts. Zonen för den teoretiska synligheten kan användas som utgångspunkt för granskningen, i praktiken har granskningen utsträckts till projektets verkningsområde. Med verkningsområde avses det område där landskapskonsekvensen bedöms uppkomma. Vid bedömningen av landskapskonsekvenserna och de visuella konsekvenserna kan avståndszoner användas som hjälpmedel för att ge en bild av konsekvensernas volym. Konsekvensernas betydelse och hur landskapskonsekvenser upplevs beror dock inte enbart på avståndet, utan även på områdets särdrag och landskapets tålighet.

Zoner för primär och sekundär granskning kan också presenteras i bedömningen. Dessa definieras till exempel enligt synlighet eller miljövärden. De centrala konsekvenser för det landskap och den kulturmiljö som ska bedömas omfattar bland annat:

- konsekvenserna för värdefulla landskaps- och kulturmiljöområden;
- konsekvenserna för fasta fornlämningar i projektområdets närhet;
- konsekvenserna för landskapsbilden särskilt på havsområden, i det öppna jordbrukslandskapet och i bymiljö;
- konsekvenserna för enhetliga skogsområden samt
- konsekvenserna för landskapsbilden på det sätt som invånarna och de fritidsboende i närområdet samt rekreationsanvändarna upplever den.

7.3.2. Allmänna landskapsdrag

Enligt indelningen i landskapsvårdsområden tillhör Ingå Finska vikens kustområde landskapsprovinsen Södra kustlandet (Miljöministeriet 1992). Kustområdet utgörs av småskuren klippskärgård och varierande landhöjningsområden som karaktäriseras av kraftiga terrängformer, smala brottdalar och små älvar på dalbottnen. I terrängen finns uppodlade dalar i liten skala, slätberg och hållmark med skog. I närheten av kusten finns eutrofa sjöar och strandängar. Bebyggelsen finns på brottdalarnas sluttningar och på bergsöar. (Nylands förbund 2012).

Varierande skärgårdsområden är ett av de viktigaste särdragen hos Finska vikens kust. Skärgården kan på naturvetenskapliga grunder delas in i de yttre, mellersta och inre skärgårdszonerna samt i fastlandsskärgårdszonen. Projektområdet (alternativ 1a, 1b, 1c och 2a) ligger i fastlandsskärgårdszonens södra kant på Fjusö udde, omedelbart norr om den inre skärgårdszonen. Projektområdet är i huvudsak ett skogigt bergsryggsområde med varierande topografi. I söder omges projektområdet av de skogbeklädda holmarna Skämmö, Jakobramsjö och Storramsjö, mellan vilka det finns rätt smala havsvikar. Utsikten från projektområdet mot det öppna havet öppnas mot sydöst. Landskapsbilden väster om projektområdet domineras av en delvis kraftigt bearbetad zon av hamn-, kraftverks-, stentäktsverksamheter och andra tunga produktionsverksamheter. Projektområdets norra sida är ett skogigt naturområde med varierande terrängformationer. Naturgasrörets linje ligger till stor del i öppna, uppodlade älvdalar samt i skogiga och bergsdominerade bergsryggsområden.

Skärgårdsområdets landskapsbild är mycket varierande och påverkas av bland annat skärgårdszonen, öarnas storlek, årstiden och naturtillståndet. Allmänt taget är skärgårdens landskapsbild känslig, och den tål inte några större

förändringar och landskapsstörningar. I fastlandsskärgården och den inre skärgården är tåligheten ändå bättre än i mellersta och yttre skärgården. Förändringarna i landskapsbilden kan påverka till och med ett vidsträckt område, och beroende på den varierande terrängen är LNG-terminalens funktioner och konstruktioner synliga i varierande grad från olika punkter i terrängen.

7.3.3. Kulturmiljö

Kulturmiljön bär spår av människans verksamhet och förhållande till sin miljö förr och nu.

Den har central betydelse för människornas identitet och trivsel. Kulturmiljön och dess särdrag ger områden och platser en särprägel, är grunden till det lokala samhällets utveckling samt erbjuder möjligheter för näringslivet.

Som kulturmiljö behandlas inom ramen för detta projekt värdefulla landskapsområden, byggnadsarvet, traditionsmiljöer samt fasta fornlämningar. Kulturmiljöobjekten presenteras i avsnitten nedan och visas på kartan (Bild 24 och bilagorna 1-3).

Nationellt värdefulla landskapsområden

De värdefulla landskapsområdena är i typiska fall representativa kulturmiljöer i landsbygden vilkas värde bygger på en natur med stor mångfald som påverkats av kulturen, på ett vårdat odlingslandskap och på traditionella byggnader.

Inom projektområdets granskningszon ligger två landskapsområden som i statsrådets principbeslut (1995) har anvisats som nationellt värdefulla: Kulturlandskapet Snappertuna-Fagervik och kulturlandskapet Degerby-Pickalaån-Palojoki. Närmare beskrivningar av områdena finns nedan.

- Kulturlandskapet **Snappertuna-Fagervik** ligger på Raseborg och Ingå kommuns områden. I Ingå ligger landskapsområdet i

en brottadal som utsträcker sig mellan Snappertunaån och Fagervik i västlig-östlig riktning. I dalens mitt på Ingåsidan ligger Fagervik herrgård, det forna järnbruket, arbetarbostäderna i anslutning till den och en vidsträckt park. Bruket, som grundades på 1600-talet, hade ett fördelaktigt läge vid Stora Strandvägen, vid Fagerviken, därifrån det fanns en förbindelse till den gamla farleden som gick genom Barösund. Landskapen är typiska för kustområdena i Västra Nyland; en småskalig mosaik av skogar, åkrar och havsvikar. I områdets östra del finns Mariebergs gård som utgör en separat landskapsdel. I områdets södra del anknyter bonde- och arbetarbyggelsen i Hirdal by till Fagervik bruk. Kulturlandskapet Snappertuna-Fagervik ligger väst om projektområdet, som närmast cirka 1,5 kilometer från alternativ 2b och fyra kilometer från Fjusö (alternativ 1, 2a).

- Kulturlandskapet **Degerby-Pickalaån-Palojoki** ligger på Sjundeå, Ingå, Vichtis och Lojo kommuners områden. I Ingå koncentreras landskapsområdet till ett område där små älvar flyter samman i närheten av Degerby kyrkby. Odlingslandskapet i ådalarna är öppet och fortsätter genom Billskog och längs Stora Strandvägen till Sjundeå dalen. Degerby kyrkby befolkades under medeltiden. Med sin kommunstuga, sitt föreningshus och sina affärs- och bostadsbyggnader med mansardtak representerar byn till sin skala, sina funktioner och sitt byggnadsbestånd en liten kyrkby i en landskapssocken från 1900-talets första decennier. På bergskränen omkring byn finns flera gravrösen från bronsåldern. Största delen av Degerbyområdet tillhörde det område som arrenderades ut till Sovjetunionen fram till

år 1956. I dag är Degerby ett område för effektivt jordbruk och dess byggnadsbestånd har i stor omfattning förnyats efter arrendeperioden. Vid sidan av Degerby kyrkby har bosättning av bykaraktär bevarats också på bybacken i Billskog. I övrigt ligger gårdarnas ekonomisentra i band längs krokiga byvägar som följer åkerområdenas kanter samt i separata skogsöar. Kulturlandskapet Degerby-Pickalaån-Palojoki ligger nordost om projektområdet, över 15 kilometer från terminalområdena. Naturgasrörets planerade linje går genom landskapsområdet på en sträcka på cirka 1,4 kilometer.

Byggda kulturmiljöer av riksintresse (RKY 2009)

Med byggda kulturmiljöer av byggnader, byggda områden samt konstruktioner av olika slag, såsom vägar, broar och elledningar. Byggda kulturmiljöer är både vardagsmiljöer samt områden och objekt som fått särskild erkänsla eller som är skyddade.

Det finns flera byggda kulturmiljöer av riksintresse i projektområdets granskningszon. Nedan presenteras alla byggda kulturmiljöer av riksintresse som ligger inom en radie på cirka 10 kilometer från projektområdet.

- **Barösund farled** är en historisk fartygsfarled på Finska vikens norra kust, och en knutpunkt för vattenleden till Tallinn. Farleden går genom Ingå inre skärgård via Barösund. Vattenområdet norr om sundet har både historiska och landskapsmässiga kopplingar till sundet. Sundets stränder är delvis bergiga och skogiga, delvis lägre och lundartade. Åkerlandskapen som utsträcker sig mot holmarnas inre delar anknyter till landskapet från farleden. Det finns ett mångsidigt historiskt byggnadsbestånd längs farleden. Som närmast

ligger Barösunds farled söder om projektområdet, cirka två kilometer från alternativ 1 och alternativ 2a.

- **Fagerviks bruksområde** är Finlands enhetligaste och mest representativa bruk från den förindustriella perioden i Finland. Det under Sverige-Finlands stormaktstid grundade järnbrukets omgivning tillsammans med Skogby masugn ger den bästa bilden av bruksverksamheten i vårt land i mitten och under senare hälften av 1700-talet. Byggnadsbeståndet på brukets område omfattar exceptionellt representativa objekt. Fagervik bruksområde ligger väster om projektområdet, som närmast 4,2 kilometer från alternativ 2b och cirka 6,7 kilometer från alternativ 1 och 2a.
- **Ingå kyrka och prästgård** har byggts i en knutpunkt för medeltida land- och vattenleder. Stora Strandvägens och Ingå ås korsning med kyrka och prästgård utgjorde redan på medeltiden socknens kyrkliga, administrativa och trafikmässiga mittpunkt. Ingå kyrka och prästgård ligger nordost om projektområdet, som närmast på cirka 3,6 kilometers avstånd från alternativ 1.
- **Stora Strandvägen** är tillsammans med Oxvägen i Tavastland Finlands viktigaste historiska landsvägsförbindelse. Stora Strandvägen byggdes för att sammanbinda Åbo och Viborg. Av dess bäst bevarade avsnitt får man en bra bild av hur den medeltida vägen gick genom Södra Finlands kustområde. En stor del av vägen följer kusten via medeltida kyrkor, herrgårdar, hamnplatser och fornborgar och är fortfarande i användning. Stora Strandvägen ligger norr om projektområdet, cirka 2,6 kilometer från alternativ 1 och 2. Den planerade naturgasrörlinjen korsar vägen.

- Det gamla byacentrumet i **Täkter by** har bevarat väl sin karaktär av en tätbebyggd gruppby från tiden före storskiftet. Den tätbebyggda och delvis klippiga bybacken omges av åkrar och ligger i korsningen av landsvägar vid ett biflöde till Ingarskila å. Byns centrum består av sex gårdar, vilkas byggnader bildar en mångsidig och välbevarad helhet. Täkter by ligger nordost om projektområdet cirka 7,5 kilometer från alternativ 1 och cirka 0,9 kilometer från det planerade naturgasröret.
- **By- och odlingslandskapet i Österkullabäcken** omfattar byarna Österkulla, Dal, Sonasund och Innanbäck samt Stora Strandvägens linje. De små byarna som ligger nära varandra står kvar på de gamla byatomterna. Med undantag av Österkulla ligger de på backområden längs kanterna av den sönderskurna och kuperade odlingsmarken. Österkulla by står mitt på det uppodlade öppna området och bildar områdets landskapsmässiga mittpunkt. Helheten bildar ett bosättnings-, byggnads- och trafikhistoriskt representativt landskap som är typiskt för de kustnära områdena. By- och odlingslandskapet i Österkullabäcken ligger nordost om projektområdet, cirka 5,3 kilometer från alternativ 1.

Kulturmiljöer som är värdefulla på landskapsnivå

En del av de landskapsområden som är värdefulla på landskapsnivå och som ligger inom projektområdets granskningszon utgör delar av landskapsområden av riksintresse (VAT) eller av byggda områden av riksintresse (RKY 2009). De är: Kulturlandskapet Degerby-Pickalaån-Palokjoki (VAT), kulturlandskapet Snappertuna-Fagervik (VAT), Täkter by (RKY 2009) samt Österkullabäckens odlingslandskap (RKY

2009). Dessa objekt har presenterats i avsnitten ovan. De landskapsmässiga avgränsningarna avviker något från de nationella avgränsningarna.

De övriga värdefulla landskapsområdena presenteras nedan. I förteckningen beaktades objekt som låg högst cirka 10 kilometer från projektområdet.

- **Kulturlandskapet Ingå skärgård - Barölandet, Barösund, Orslandet, Stor Ramsjö.** Barösund är en central del av kulturlandskapet Ingå skärgård. Holmarna kring Barösund (bl.a. Barölandet, Orslandet och Stor Ramsjö) var bebodda redan på medeltiden. På området finns bevarade enhetliga byggnadsbestånd från 1900-talets början. Bonde-, fiskar- och lotsbosättningen har kompletterats med villor, pensionat och sommarstugor. Storramsjö, som i dag är ett naturskyddsområde, tillhörde på 1300-talet Padis kloster. Sedermera utnyttjades skogen i området med hjälp av ett antal torpare för att driva Fagerviks bruk. Kulturlandskapet Ingå skärgård ligger söder om projektområdet, som närmast cirka två kilometer från alternativ 1 och alternativ 2a och 2b.
- **Ingå kyrkby.** Stora Strandvägens och Ingå ås korsning med kyrka och prästgård utgjorde redan på medeltiden socknens kyrkliga, administrativa och trafikmässiga mittpunkt. Vid mynningen av Ingå å som flyter ut i Kyrkfjärden finns typiska byggnader för kyrkbyar från 1800-talets slut och 1900-talets början, en gammal butiksbyggnad och det tidigare kommunhuset. Ingå kyrkby ligger nordost om projektområdet, som närmast på cirka 3,6 kilometers avstånd från alternativ 1.
- **Bybebyggelsen längs Ingarskila å.** Längs Ingarskila å har det funnits betydande bebyggelse redan under förhistorisk

tid. På medeltiden uppstod flera byar längs ån. I Rådkila, Ålkila, Ingarskila och Täkter byar har åkrarna röjts upp på sluttningarna längs ån. De bildar längs åns mittersta del ett enhetligt, vackert böljande odlingslandskap som gränsar till skogiga höjder och myrmarker. Bybebyggelsen längs Ingarskila å ligger nordost om projektområdet, cirka 7,5 kilometer från alternativ 1 och cirka 0,9 kilometer från det planerade naturgasröret.

- **Vassböle by och kulturlandskap.** Vassböle by i den nordliga delen av Ingå har trots storskiftet bevarat sin tätbebyggda karaktär av gruppby i kanten av ett enhetligt odlingslandskap. Vassböle by och kulturlandskap ligger öster om den planerade naturgasrörslinjen på cirka 1,3 kilometers avstånd.
- **Västankvarns lantbruksinstitut och dess omgivning.** Västankvarns folkhögskola och lantbruksinstitut grundades på 1890-talet. De har haft en viktig roll för den svenskspråkiga bildningsverksamheten i regionen. Folkhögskolan och lantbruksinstitutet ligger mitt i ett representativt odlingslandskap. De äldsta skolbyggnaderna från sekelskiftet 1800-1900 ligger vid en väg som följer en ås. Västankvarns lantbruksinstitut ligger norr om projektområdet, som närmast cirka sju kilometer från alternativ 2b.
- **Österkullabäckens, Westerby och Lågnäs odlingslandskap.** Österkullabäckens fina odlingslandskap ligger längs en gammal landsväg och avgränsas av fyra byar. Till området ansluter Westerby och Lågnäs by som ligger söder om det. Byggnadsbeståndet härstammar i stor omfattning från 1800-talet och 1900-talets början och har koncentrerats till bergsryggar. Österkullabäckens, Westerby och Lågnäs odlingslandskap ligger nordost om projektområdet,

som närmas cirka 5,3 kilometer från alternativ 1.

Lokalt värdefulla kulturmiljöer

I anslutning till arbetet med generalplanen för Ingå inventerades kulturmiljöer i kommunen år 2012. Enligt utredningen över den byggda kulturmiljön i Ingå (Stadionark 2012) samt utredningen över kulturlandskapen i Ingå (Sarlos 2012) finns det två lokalt värdefulla kulturmiljöer i projektområdets omedelbara närhet. Objekten presenteras nedan.

- **Storlars gård** är en av de tre stamgårdarna i Joddböle by. Gårdens bevarade bostadsbyggnad, loft, bod och ladugård står på en egenartad plats i kraftverksmiljön, på en liten bergknalle. Det växer skog omkring gården, och därför syns den inte särskilt bra i omgivningen. Storlars gård ligger nordost om projektområdet, cirka 700 meter från alternativ 2b.
- **Kulturlandskapet Ingå kyrkby, älven och viken** ligger nordost om projektområdet, som närmast cirka en kilometer från alternativ 1.
- **Rankila by** och odlingslandskap Rankila by bildar ett långsmalt bebyggt område på båda sidorna av en väg som går längs en bergig ås. Huvuddelen av odlingarna ligger norr om byn. På byns södra sida flyter den buktande Ingarskila å, och här ligger byns kvarnfors. Områdets bevarade byggnadsbestånd är i huvudsak från 1900-talets första hälft. Naturgasrörets planerade linje går genom Rankila odlingslandskap på en sträcka på cirka 2,4 kilometer.
- **Storramsjö** ligger söder om projektområdet, som närmast cirka 600 meter från alternativ 2a och 2b.

Utöver de lokala kulturmiljöerna finns det flera lokalt värdefulla byggnader eller byggnadsgrupper i

projektområdets närhet. I bilagekartorna (Bilagorna 1-3) presenteras alla objekt som ligger på under 500 meters avstånd från projektområdet eller från vilka det kan öppnas direkta utsikter till projektområdet.

Traditionella landskap

Utöver de övriga kulturhistoriska objekten har även traditionella landskapsobjekt kartlagts. Med traditionella landskap avses landskapstyper som uppstått till följd av traditionella användningssätt, och dessa indelas i bebyggda kulturlandskap och vårdbiotoper. Vårdbiotoper är naturtyper som har formats av den traditionella betes-, slåtter- och svedjeekonomin, och till dessa räknas bland annat hedar, ängar, bergsångar, strandängar, lövängar, hagmarker och skogsbetesmarker.

Traditionella landskap som inventerats i projektområdets närhet är (Pykälä & Bonn 2000):

- Bastubackavikens sluttningsäng, lokalt värdefullt objekt
- Bastubacka sluttningsäng, lokalt värdefullt objekt

Objekten ligger nordost om Fjusö udde på Barkarsundets norra strand.

Fasta fornlämningar

Fasta fornlämningar är det enda existerande källmaterialet från förhistorisk tid. I kulturlandskapet bildar de det äldsta daterbara elementet och därmed utgör de utgångspunkten för granskningen av olika delområden i landskapet. Fornlämningarna skyddas som minnen av vårt lands tidigare bebyggelse och historia.

I projektområdet och dess närmiljö ligger flera inventerade fasta fornlämningar (Bild 24), såsom befästningsverk från första världskriget, rösen från den tidiga metallåldern samt boplatser från stenåldern. I projektområdet utfördes en arkeologisk inventering hösten 2012 (Mikroliitti Oy 2012), där de tidigare kända fasta

fornlämningsobjekten kontrollerades och deras gränser utreddes mer i detalj för projektets fortsatta planering. Dessutom kartlades terrängen i syfte att hitta eventuella fornlämningar som inte varit kända förut. Utöver några bytomter upptäcktes i projektområdet eller dess omedelbara närhet inga tidigare okända fornlämningar.

Våren 2014 gjordes en arkeologisk inventering i projektområdet som kompletterade inventeringen år 2012 (Mikroliitti Oy 2014). Vid inventeringen kontrollerades delar av LNG-terminalområdet och naturgasrörledningen och de nya linjer som inte inventerades år 2012. Vid den kompletterande inventeringen upptäcktes inga fornlämningar i Fjusöområdet. Det finns moderna befästningsverk i området. I området upptäcktes dessutom två små stenstaplar på berg, som tolkades som råmärken. Det har veterligen dock inte funnits gränser på de

aktuella platserna, och därför betraktades stenstaplarna inte som fornlämningar. På naturgasrörets linje upptäcktes inga fornlämningar.

Utöver fasta fornlämningar på land ska även fornlämningar under vattnet beaktas vid projektplaneringen. Enligt fornminneslagen (1963/295) är fornlämningar under vatten sådana i havet eller i vattendrag påträffade vrak av fartyg eller andra farkoster som kan antas ha sjunkit för minst hundra år sedan eller delar av sådana vrak samt övriga konstruktioner under vatten som människan byggt och som berättar om Finlands tidigare bosättning och historia.

I projektområdets närhet finns två tidigare kända vrak under vattnet. Dessa har upptagits i fornminnesregistret med numren 1428 och 1426. I projektområdet eller dess närhet kan också finnas tidigare okända fornlämningar under vattnet. Museiverket har för

närvarande inte heltäckande uppgifter om fornlämningarna under vattnet i projektområdet.

Eventuella fornlämningar i delar av projektområdet som ligger under vatten utreddes genom inventering med sidoseende ekolodning som gjordes hösten 2012. Då upptäcktes inga tecken på fasta fornlämningar i inventeringsområdet. Det är inte möjligt att utesluta att det eventuellt kan finnas fornlämningar som sjunkit ned i botten-sedimentet i inventeringsområdet. (SubZone Oy 2012). Inventeringen av undervattensområden ska kompletteras i anslutning till den slutliga projektplanen. Inventeringen ska göras i god tid före genomförandet av projektet, och överenskommelse om sådant skydd som eventuella fornlämningar kräver enligt lag ska göras med Museiverket.

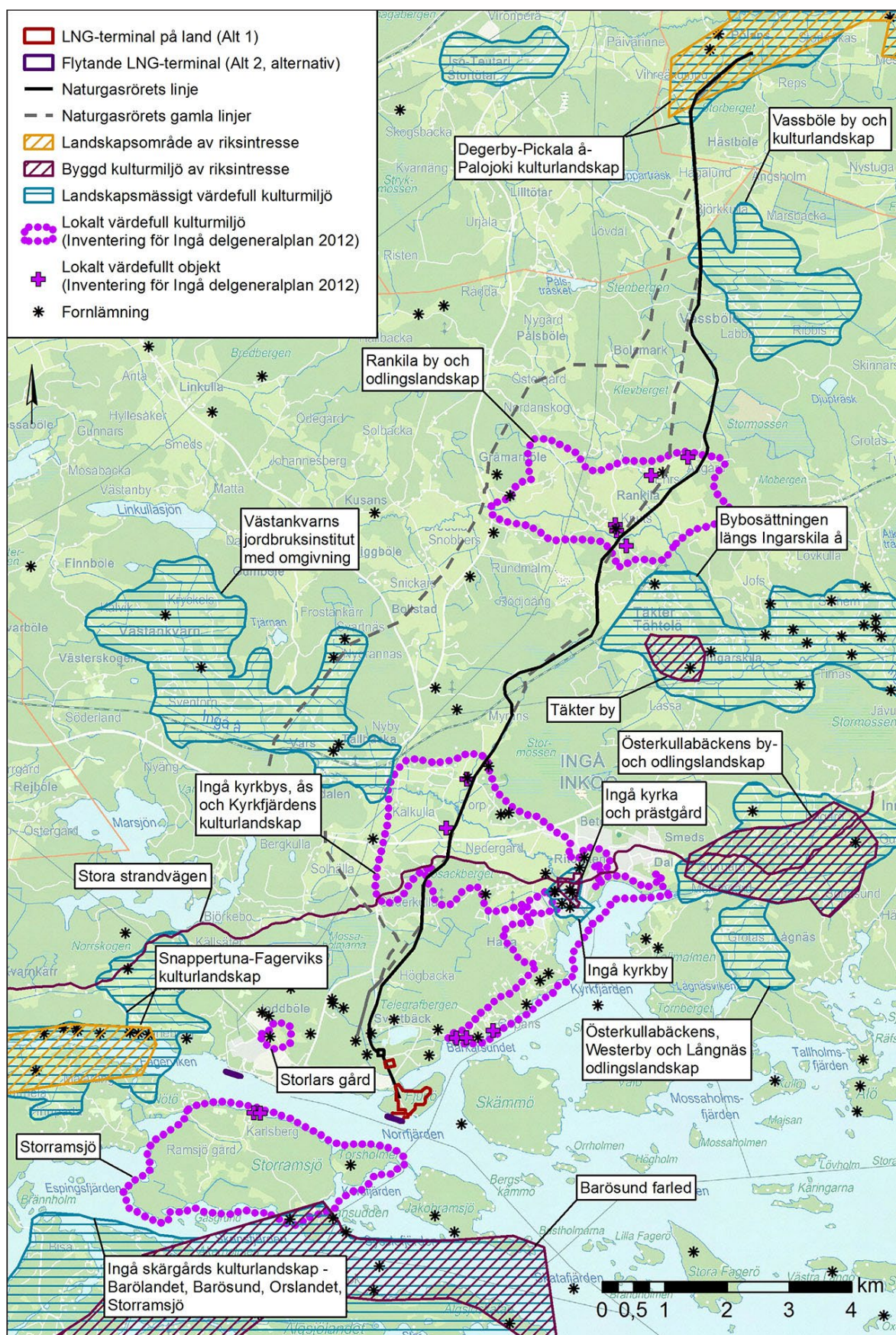


Bild 24. Värdefulla kulturmiljöobjekt i projektets granskningsområde.

7.3.4. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans

Den försämring av landskapsbilden som projektet medför står i förhållande till förändringens omfattning och objektets känslighet. Signifikansen av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön har bedömts genom att använda

de kriterier som anges i tabellerna: (Tabell 7 och Tabell 8). Med tanke på projektets planeringsskede kan kriterierna inte tillämpas på en enskild människas subjektiva erfarenheter av landskapskonsekvenserna. Projektet bedöms inte medföra positiva förändringar, och därför presenteras endast kriterier

för negativa förändringar. Konsekvensernas signifikans indelas i fem klasser: obetydliga, ringa, måttliga, betydande och mycket betydande. Uppkomsten av konsekvensernas signifikans presenteras i kapitel 6.3 (Bedömning av konsekvensernas signifikans).

Tabell 7. Kriterierna för storleksklassen av negativ förändring vid bedömningen av konsekvenser för landskapet och kulturmiljön.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
- Medför ringa förändringar i landskapets och kulturmiljöns värden - Skiljer sig något från landskapets särdrag och storleksförhållanden - Förändringarna i landskapsbilden är svåra att upptäcka	- Försämrar landskapets eller kulturarvets värden - Skiljer sig från landskapets särdrag och storleksförhållanden - Orsakar en synlig förändring i landskapsbilden	- Försämrar till väsentliga delar värden hos ett område/objekt som klassificerats som värdefullt - Förändrar landskapets särdrag, storleksförhållanden eller landskapselement - Försämrar avsevärt den nuvarande landskapsbilden och landskapets enhetlighet	- Förstör eller försämrar som helhet märkbart värdena i ett område/objekt som klassificerats som värdefullt ur landskaps- eller kulturarvssynpunkt - Skiljer sig helt från landskapets särdrag, storleksförhållanden och karaktär - Förändrar avsevärt den nuvarande landskapsbilden och landskapets enhetlighet

Tabell 8. Kriterierna för känsligheten hos ett objekt för förändring/konsekvenser vid bedömning av konsekvenser för landskapet och kulturmiljön.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
- Det finns inga klassificerade värdefulla landskaps- eller kulturmiljöobjekt i området - Landskapet har en storskalig karaktär - Det öppnas inga direkta utsikter från objektet mot projektområdet - Avståndet till projektområdet är över 5 kilometer	- Objektet i landskapsområdet eller kulturmiljön har klassificerats som värdefullt på landskapsnivå eller lokalt - Landskapet har en varierande karaktär - Det öppnas delvis direkta utsikter från objektet mot projektområdet - Avståndet till projektområdet är 1,5–5 kilometer	- Objektet i landskapsområdet eller kulturmiljön har klassificerats som värdefullt på landskapsnivå eller lokalt - Landskapet har en varierande karaktär - Det öppnas delvis direkta utsikter från objektet mot projektområdet - Avståndet till projektområdet är 1,5–5 kilometer	- Objektet i landskapsområdet eller kulturmiljön har klassificerats som objekt av riksintresse (VAT, RKY 2009) - Landskapet har en ytterst småskalig karaktär - Det öppnas direkta, vidsträckta utsikter från objektet mot projektområdet - Avståndet till projektområdet är 0–500 meter

7.3.5. Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön under byggandet

Alternativ 1a, 1b och 1c: Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå

Byggandet av LNG-terminalen tar cirka 3-4 år och byggandet av naturgasröret högst cirka två år. Landskapskonsekvenserna koncentreras på terminalens och naturgasrörets förläggningsplatser och deras omedelbara näromgivning (0-500 meter). Dessutom medför byggandet av nya vägar och förstärkandet av de befintliga vägarna konsekvenser för närlandskapet.

Byggandet av LNG-terminalen kräver bland annat trädfällning, avlägsnande av ytjord samt stenbrytning. På vattenområdena utförs muddrings- och brytningsarbeten. Arealen av det område från vilket träden och den övriga växtligheten röjs beror på det valda terminalalternativet. Förändringarna under byggnadstiden i LNG-terminalens närlandskap är delvis återställbara.

Byggandet av LNG-terminalen försämrar inte värdena på områden eller objekt som klassificerats som

viktiga för landskapet och kulturmiljön. I terminalens omedelbara näromgivning har det inte heller observerats fasta fornlämningar eller fornlämningar under vatten som skulle utsättas för konsekvenser. Om fornlämningar under vatten upptäcks vid senare inventeringar ska de beaktas då byggarbeten utförs på vattenområdena.

Byggandet av naturgasröret kräver ett 28-32 meter brett arbetsområde på skogsområden och ett 33-37 meter brett arbetsområde på åkrarna. På bergsområden måste rördiket sprängas in. Efter byggandet kan åkrarna åter tas i odlingsbruk. På skogsavsnitt ska ett fem meter brett område lämnas utan träd, men till övriga delar kan områdena åter användas för skogsbruk. Konsekvenserna under byggandet av naturgasröret orsakar tillfälliga konsekvenser som är till stor del återställbara.

I naturgasrörets närområde i Svartbäck och Storgården ligger fasta fornlämningar. På objekten riktas dock inga konsekvenser, då de beaktas under byggandet.

Alternativ 2a och 2b: Flytande LNG-lagerfartyg i Ingå

Konsekvenserna under LNG-lagerfartygets och naturgasrörets byggnadstid är relativt långvariga (3-4 år) men lokala till sin omfattning. Konsekvenserna berör terminalens och naturgasrörets förläggningsplatser och deras omedelbara näromgivning (0-500 meter). Dessutom medför byggandet av nya vägar och förstärkandet av de befintliga vägarna konsekvenser för landskapet.

Byggandet av den flytande LNG-terminalen kräver bland annat trädfällning samt bergsbrytning i strandområdet. På vattenområdena utförs muddrings- och brytningsarbeten. Arealen av det område från vilket träden och den övriga växtligheten röjs beror på det valda terminalalternativet. Förändringarna under byggnadstiden i LNG-terminalens närlandskap är delvis återställbara.

Byggandet av LNG-terminalen försämrar inte värdena på områden och objekt som klassificerats som viktiga för landskapet och kulturmiljön. I terminalens omedelbara

Signifikansen av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b, och 1c)

Måttliga negativa konsekvenser

Landskapskonsekvenserna under LNG-terminalens byggnadstid är relativt långvariga, men de begränsas till de områden som omfattas av byggandet. Förändringarna under byggnadstiden i terminalens närlandskap är delvis återställbara. Byggandet försämrar eller förstör inte värdet av objekt eller områden som är viktiga för kulturmiljön.

Signifikansen av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön under byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b)

Ringa negativa konsekvenser

Konsekvenserna under byggandet av naturgasröret orsakar tillfälliga konsekvenser som är till stor del återställbara. Fasta fornlämningar i projektområdets närmiljö ska beaktas under byggandet.

näromgivning har det inte heller observerats fasta fornlämningar eller fornlämningar under vatten. Om fornlämningar under vatten upptäcks vid senare inventeringar ska de beaktas då byggarbeten utförs

på vattenområden.

Byggandet av naturgasröret medför samma konsekvenser som i alternativ 1a, 1b och 1c, och de presenteras i avsnittet ovan. I alternativ 2b byggs naturgasröret från

Fortums hamnområde till naturgasröret Ingå-Sjundeå, vilket innebär att konsekvenserna är av samma typ som konsekvenserna av byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå.

Signifikansen av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 2a och 2b)

Måttliga negativa konsekvenser

Landskapskonsekvenserna under LNG-terminalens byggnadstid är relativt långvariga, men de begränsas till de områden som omfattas av byggandet. Förändringarna under byggnadstiden i terminalens närlandskap är delvis återställbara. Byggandet försämrar eller förstör inte värdet av objekt eller områden som är viktiga för kulturmiljön.

7.3.6. Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön under byggandet

De mest typiska konsekvenserna och konsekvensmekanismerna Landskapskonsekvenserna orsakar förändringar i landskapets struktur, karaktär och kvalitet. Genom att landskapets karaktär förändras uppstår också konsekvenser för landskapsbilden. Konsekvensernas styrka och synlighet beror i hög grad på observationsplatsen och -tidpunkten.

LNG-terminalen blir ett synligt element i landskapsbilden. Konsekvenserna för landskapet och kulturmiljöerna anknyter till terminalfunktionernas och -konstruktionernas utseende, storlek och synlighet. LNG-cisternerna och facklan är bland de synligaste konstruktionerna. Cisternernas höjd (alternativ 1a, 1b och 1c) varierar beroende på underalternativ mellan cirka 30 och 50 meter och deras diameter mellan 51 och 80 meter. I alternativ 1a, 1b och 1c är facklan en landfackla och i alternativ 2a och 2b sannolikt en skorstensliknande konstruktion på LNG-lagerfartygen. Dessutom inverkar det omgivande landskapets särdrag och tolerans på betydelsen

av konsekvenserna för landskapet. Omfattningen av verkningsområdet beror på bland annat områdets topografi och växtlighet.

De landskapskonsekvenser som naturgasröret orsakar beror på rörlinjens bredd samt på placeringen av linjen i det omgivande landskapet. Den nya rörlinjen kan ha en splittrande effekt på landskapsheter, såsom på enhetliga skogiga naturområden eller landsbygds-kulturmiljöer. Konsekvenser för landskapet orsakas även av de övriga konstruktionerna i anslutning till naturgasröret, såsom länkmasten och tryckreduceringsstationerna. I likhet med LNG-terminalen beror omfattningen och styrkan av naturgasrörets konsekvenser på närmiljöns växtlighet samt på observationsplatsen och -tidpunkten.

Alternativ 1a, 1b och 1c: Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå

Fjusö udde är till stor del en obebyggd, barrskogsdominerad och bergig ås. Fjusöområdet har en varierande och ställvis även mycket brant topografi. Det finns ingen bebyggelse på Fjusö, utan bebyggelsen har koncentrerats till hol-

marna utanför udden (Skämmö, Jakobramsjö, Storramsjö, Lillskämmö, Bergskämmö, Långholmen) samt till Ingås kustområden öster om Fjusö.

På Fjusö udde orsakas direkta konsekvenser för landskapsstrukturen (jordmånen och berggrunden, vattenförhållanden och växtligheten) till följd av byggandet av LNG-terminalens konstruktioner, förstärkandet av vägarna och byggandet av nya vägar. Konsekvenserna för landskapsstrukturen kan betraktas som betydande, eftersom största delen av förändringarna är bestående, såsom LNG-lagercisternernas fundament. Konsekvenserna för växtligheten är delvis tillfälliga, eftersom en del av trädbeståndet och den övriga växtligheten kan återställas efter byggandet.

Konsekvenser för landskapsbilden uppstår särskilt på holmarna i närområdet (avstånd från projektområdet 0-1,5 km) samt på kustområdena öster om Fjusö, från vilka långa och vidsträckta utsikter öppnas mot projektområdet. Från observationspunkter utan hinder, såsom från havs- och strandområden, syns en del av terminalens konstruktioner klart i landskapet ovanför trädtopparna. För permanent

boende och fritidsboende i dessa områden är landskapets förändring ställvis t.o.m. mycket betydande, särskilt i de objekt i vilka terminalens konstruktioner är synliga från gården. Gårdens och den omgivande terrängens trädbestånd, topografiska variation och andra holmar kan dock förhindra synligheten åtminstone delvis även på korta avstånd. Terminalen medför mindre visuella konsekvenser för objekt som ligger i de södra delarna av holmarna i närområdet eller på fastlandet i Ingå.

I objekt som ligger 1,5–5 kilometer från projektområdet är konsekvenserna för landskapsbilden i huvudsak måttliga. Från strandområden kan det dock ställvis öppnas långa och vidsträckt utsikter. För permanenta bostäder och fritidsbostäder på sådana platser kan förändringen av landskapet till och med vara betydande. I fjärrlandskapet (avstånd till projektområdet över 5 km) begränsar den småskaliga skärgården och de varierande terrängformationerna terminalens synlighet i landskapet och skapar

visuella skuggor, vilket innebär att direkta utsikter mot projektområdet inte öppnas i någon större omfattning. LNG-cisternerna kan synas ovanför trädtopparna även på långt avstånd, men som helhet kan konsekvenserna för fjärrlandskapet betraktas som ringa eller inte mer än måttliga.

I närområdet kring LNG-terminalen på Fjusö udde finns två kulturmiljöobjekt av riksintresse: Kulturlandskapet Snappertuna-Fagervik och Barösunds farled. Projektområdet kan vara synligt från vissa observationspunkter i dessa objekt, även om vegetationen och terrängformationen täcker över utsikterna relativt effektivt. Från kulturmiljöobjekt av landskapsmässigt och lokalt intresse i närområdet öppnas emellertid ställvis direkta utsikter mot projektområdet. Konsekvenserna för områdets kulturmiljö kan som helhet betraktas som måttliga.

Konsekvenserna av alternativ 1a, 1b och 1c för landskapsstrukturen skiljer sig inte från varandra i någon betydande mån. Det största

cisternalternativet i alternativ 1a kräver en större byggplats än de mindre cisternerna i alternativ 1b och 1c. Konsekvenserna är dock mycket lokala och begränsas till cisternernas omedelbara närhet.

Konsekvenserna för landskapsbilden är avsevärt mer betydande i alternativ 1a och 1b än i alternativ 1c (Bild 26, Bild 27 och Bild 28). I alternativ 1c stiger terminalens konstruktioner lite ovanför trädtopparna, men de dominerar dock inte landskapet helt. På områden dit terminalen syns i stor omfattning har alternativ 1c de minsta konsekvenserna för landskapsbilden. I alternativ 1a och 1b framhävs den dominerande karaktären av terminalens konstruktioner. Särskilt i alternativ 1a dominerar LNG-cisternerna det omgivande landskapet helt.

Konsekvenserna för kulturmiljön är störst i alternativ 1a och 1b, eftersom cisternerna som stiger klart ovanför trädtopparna syns på långt håll i landskapet.

Signifikansen av konsekvenserna för landskapet under driften av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b, och 1c)

Mycket stora negativa konsekvenser

Konsekvenserna för landskapsstrukturen på Fjusö udde är betydande eftersom största delen av förändringarna är bestående (såsom LNG-lagercisternernas fundament). Konsekvenserna begränsas dock till terminalens omedelbara närhet.

Konsekvenser för landskapsbilden uppkommer särskilt på havs- och strandområden i det närmaste området, från vilka en obehindrad utsikt öppnas mot projektområdet. Konsekvenserna kan på dessa områden vara till och med mycket betydande i alternativ 1a och 1b. I alternativ 1c är konsekvenserna mindre men är dock betydande.

Signifikansen av konsekvenserna för kulturmiljön under driften av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b, och 1c)

Måttliga negativa konsekvenser

Från kulturmiljöer av riksintresse kan det delvis öppnas utsikter mot projektområdet, även om vegetationen och terrängens former täcker över utsikten relativt effektivt. Från områden eller objekt av intresse på landskapsnivå eller lokal nivå öppnas ställvis direkt utsikt mot projektområdet.



Bild 25. Fjusö udde fotograferad från Bastubacka i september 2014.

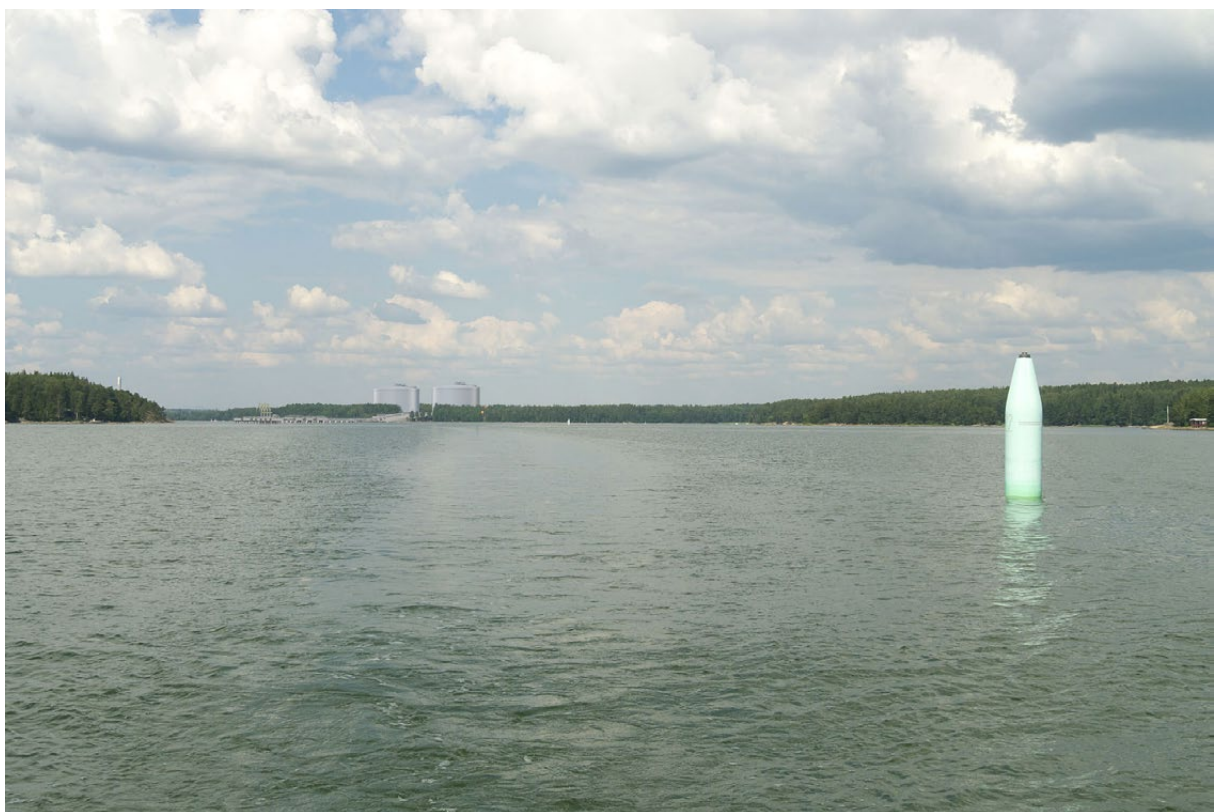


Bild 26. Visualisering av alternativ 1a (två LNG-cisterner) sett från Barkarsundet.



Bild 27. Visualisering av alternativ 1b (två LNG-cisterner) sett från Barkarsundet.



Bild 28. Visualisering av alternativ 1c (två LNG-cisterner) sett från Barkarsundet.

Alternativ 2a och 2b: Flytande LNG-lagerfartyg i Ingå

Alternativ 2a ligger på den sydvästra sidan av Fjusö udde utanför en relativt brant, skogklädd sluttning. Fjusö har ett obebyggt, barrskogsdominerat, bergigt åslandskap. De närmaste permanenta bostäderna och fritidsbostäderna finns på de omgivande holmarna (Skämmö, Jakobramsjö, Storramsjö, Lillskämmö, Bergskämmö, Långholmen).

Alternativ 2b ligger i den rätt smala Fagerviken utanför Fortums kraftverks hamnområde. Landskapsbilden domineras i dag av byggnaderna och funktionerna vid Fortums kraftverk. Bosättningen är koncentrerad till holmarna på vikens andra sida (Storramsjö, Nötö) samt till Ingå kustområden.

Det flytande LNG-lagerfartyget orsakar endast ringa konsekvenser för landskapsstrukturen eftersom alla funktioner med undantag av kajkonstruktionerna och tankbilarnas lastningsplatser placeras i vattenområdet.

På landskapsbilden inriktas konsekvenser särskilt på holmarna i närområdet (avstånd från projektområdet 0-1,5 km), havsområdena samt på Fagerviks kustområden, från vilka det öppnas långa och vidsträckta utsikter mot projektområdet. Från observationspunkter

med obehindrad sikt, såsom från havs- och strandområden, syns lagerfartygen i sin helhet. För permanent boende och fritidsboende i dessa områden är landskapets förändring ställvis t.o.m. mycket betydande, särskilt i de objekt i vilka lagerfartyget är synligt från gården. Gårdens och den omgivande terrängens trädbestånd, topografiska variation och andra holmar kan dock förhindra synligheten åtminstone delvis även på korta avstånd. Lagerfartygets konsekvenser för landskapsbilden är mindre för objekt som ligger i de södra delarna av holmarna i närområdet eller på fastlandet i Ingå.

I objekt som ligger 1,5-5 kilometer från projektalternativen är konsekvenserna för landskapsbilden i huvudsak måttliga. Från strandområden kan det dock ställvis öppnas långa och vidsträckta utsikter. För permanenta bostäder och fritidsbostäder på sådana platser kan förändringen av landskapet vara betydande. I fjärrlandskapet (avstånd till projektområdet över 5 km) förblir terminalens konsekvenser för landskapsbilden ringa. Den småskaliga skärgården och de varierande terrängformationerna begränsar terminalens synlighet i landskapet och skapar visuella skuggor, vilket innebär att direkta utsikter till projektområdet inte öppnas i någon större

omfattning.

I närområdet kring de flytande LNG-lagerfartygen finns två kulturmiljöobjekt av riksintresse: Kulturlandskapet Snappertuna Fagervik och Barösunds farled. Projektområdena är synliga från vissa observationspunkter i dessa objekt, även om vegetationen och terrängformationen delvis täcker över utsiktarna relativt effektivt. Från kulturmiljöobjekt av lokalt intresse i närområdet öppnas emellertid ställvis direkta utsikter till projektområdet. Konsekvenserna för områdets kulturmiljö kan som helhet betraktas som måttliga.

Konsekvenserna för landskapsbilden är störst i alternativ 2a (Bild 30). Alternativ 2a ligger till stor del i ett obebyggt landskap, vilket innebär att landskapets förändring ställvis kan vara till och med mycket betydande särskilt på de områden från vilka lagerfartyget syns klart. Förändringen av miljön i alternativ 2b är inte så betydande, eftersom området redan i dag är i industriellt bruk (Bild 31). Genom projektet blir landskapets industriella karaktär dock starkare och med omfattande. Konsekvenserna av alternativ 2b för landskapsbilden kan betraktas som måttliga.

Konsekvenserna för kulturmiljön är störst i alternativ 2b eftersom



Bild 29. Fortums industriområde fotograferat från Storramsjö i september 2014.

det öppnas direkta utsikter mot projektområdet från objekt som klassificerats som värdefulla på riksnivå, landskapsnivå och lokalt. Å andra sidan utgör Fortums kraftverk en störning i landskapet redan i dag, vilket innebär att konsekvenserna är högst måttliga. Mot projektområdet för alternativ 2a kan det öppnas vissa partiella utsikter från områden som är klassificerade som värdefulla, men i huvudsak kan alternativets konsekvenser för kulturmiljön betraktas som ringa.

Naturgasröret Ingå-Sjundeå

Landskapet längs den planerade naturgasrörledningen har en varierande topografi, där skogsområden och

åkerfält turas om. Bosättningen är i huvudsak koncentrerad till små bykoncentrationer längs rörlinjen eller är utspridd i närheten av åkerfälten.

Naturgasröret går i huvudsak genom skogsområden. Rörlinjen går genom enhetliga skogsområden och rörets nyttjanderättsområde (5 meter), som i princip ska hållas öppet, försämrar landskapsbilden. På skogsbruksdominerade områden är konsekvenserna dock ringa, eftersom de endast gäller det omedelbara närlandskapet (0-500 meter) samt rekreationsanvändningen av områdena. I öppna odlingslandskap syns naturgasröret inte i landskapet efter byggandet med undantag av länkmasten och

tryckreduceringsstationerna och eventuella byggarbetsplatsvägar. Konsekvenserna kan i detta fall betraktas som obetydliga eller mycket ringa.

Naturgasrörets nordligaste del går delvis genom det nationellt och landskapsmässigt värdefulla landskapsområdet Degerby-Pickalaån-Palojoki. Området består till stor del av öppna odlingslandskap, vilket innebär att konsekvenserna av naturgasröret förblir ringa. Längs rörrutten ligger också kulturmiljöer som klassificerats som lokalt värdefulla, men naturgasröret minskar dock inte deras värde.

Signifikansen av konsekvenserna för landskapet under driften av LNG-terminalen (alternativ 2a och 2b)

Betydande negativa konsekvenser

De flytande lagerfartygen har endast ringa konsekvenser för landskapsstrukturen eftersom största delen av terminalens funktioner ligger på vattenområde. Konsekvenser för landskapsbilden uppkommer särskilt på havs- och strandområden i det närmaste området, från vilka en obehindrad utsikt öppnas mot projektområdet. Konsekvenserna kan på dessa områden vara till och med mycket betydande.

Signifikansen av konsekvenserna för kulturmiljön under driften av LNG-terminalen (alternativ 2a och 2b)

Måttliga negativa konsekvenser

Från områden eller objekt som är av intresse på riks- eller landskapsnivå eller lokal nivå öppnas ställvis även obehindrade utsikter särskilt mot projektområdet för alternativ 2b. Fortums kraftverk dock utgör dock en störning i landskapet redan i dag. Mot projektområdet för alternativ 2a kan det öppnas smala, partiella utsikter från värdefulla kulturmiljöområden.

Signifikansen av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön under driften av naturgasröret Ingå-Sjundeå (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b)

Ringa negativa konsekvenser

Landskapskonsekvenserna av naturgasröret inriktas särskilt på skogsområden, på vilka rörets nyttjanderättsområde som ska hållas öppet kan försämma landskapsbilden lokalt. I öppna odlingslandskap syns naturgasröret i huvudsak inte i landskapet. Naturgasröret försämrar inte värdet av områden eller objekt som klassificerats som värdefulla med tanke på kulturmiljön.



Bild 30. Visualisering från alternativ 2a sedd från Fagervik vattenområde.



Bild 31. Visualisering från alternativ 2b sedd från sedd från Fagervik vattenområde.

7.3.7. Samverkans effekter

I projektområdets närmiljö planeras samtidigt två andra betydande projekt: Balticconnector samt Rudus Oy:s projekt i Joddböle. Balticconnector ligger till största delen under havsytan, och därför har projektet inga betydande landskapskonsekvenser tillsammans med LNG-terminalen. Rudus Oy:s projekt ligger på ett befintligt industriområde öster om Fortums kraftverk. Rudus Oy:s projekt tillsammans med LNG-terminalen förstärker och utvidgar landskapets industriella karaktär ytterligare, särskilt betraktat från havsområdena.

Cirka 15 kilometer söder om projektområdet planeras Ingå-Raseborgs havsvindkraftpark som omfattar cirka 60 vindkraftverk. LNG-terminalen och vindkraftsparken kan synas i landskapet tillsammans när man betraktar dem från vissa observationspunkter på Ingå kustområde. Terrängformerna och växtligheten begränsar dock uppkomsten av direkta utsikter effektivt, vilket innebär att samverkans-effekterna kan betraktas som ringa.

Utöver de projekt som nämns ovan planeras även några mindre projekt i Ingåområdet, såsom utvecklingen av fiskehamnen väster om Fjusö. Dessa projekt har dock ringa eller obetydliga samverkans-effekter på landskapet eftersom LNG-terminalen kommer att dominera landskapsbilden i området, om projektet genomförs.

7.3.8. Förhindrande och lindrande av skadliga effekter

Projektets konsekvenser för landskapsbilden kan lindras genom planering av förlägningsplatsen för konstruktionerna i anslutning till projektet samt genom planering av konstruktionernas färgsättning och belysning. En tydlig och enhetlig grupp av konstruktioner är lugnare i landskapet än flera enskilda, utspridda konstruktioner.

Även de skogsvårdsåtgärder som utförs i området har inverkan på hur konstruktionerna syns på de

omgivande områdena och i enskilda objekt. Genom skogsavverkningar kan nya utsiktsaxlar öppnas mot projektområdet. I närområdet finns vissa observationspunkter som är kritiska med tanke på konstruktionernas synlighet. I dessa kan man genom valet av skogshanteringsmetoder lindra de förändringar av landskapet som byggandet av projektet medför. Konsekvenserna för landskapsbilden kan också lindras med ett skyddsträdbestånd i projektområdet. Särskilt övervägande ska iakttas vid genomförandet av skogshanteringsåtgärder omkring den planerade förlägningsplatsen på Fjusö udde.

Byggandet av naturgasröret splittrar enhetliga skogsområden och landskapsdelar, varför det rekommenderas att naturgasröret placeras i en miljö där det redan finns störningar i landskapet. Vid placeringen av naturgasröret kan man utnyttja exempelvis befintliga väglinjer eller kraftledningsområden.

I omgivningen kring fornlämningar bör man sträva efter omsorgsfull planering av konstruktionerna. Byggandet av LNG-terminalen och naturgasröret, röjningen av skogen samt underhållet av konstruktionerna ska utföras på ett sådant sätt att fornlämningsobjekt beaktas och att de inte skadas. Vid planeringen ska man se till att alla fornlämningsobjekt som finns i byggplatsernas närhet bevaras.

7.3.9. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Särskilda fokusområden har valts till bedömningen och hela granskningsområdet har således inte observerats med samma noggrannhet. Bedömningen baseras på situationen i projekt- och granskningsområdet vid bedömningstidpunkten. Eventuella förändringar som är oberoende av projektet, såsom byggande eller skogsavverkning, kan påverka landskapets karaktär och synligheten av konstruktioner som anknyter till projektet. Vidare är

inte alla eventuella fornlämningar under vatten på projektets verkningsområde kända och en konsekvensbedömning beträffande dem har därför inte kunnat utföras.

Fotomontagen är endast uppskattningar av den framtida situationen trots att de producerats med hjälp av en teknik som bygger på terrängmodeller. I landskapets täckning kan det dock ske till och med hastiga förändringar som påverkar synligheten av terminalens konstruktioner. På fotografier är bakgrundslandskapet i allmänhet mer ottydligt än när landskapet betraktas med blotta ögat, vilket innebär att visualiseringsbildernas skärpa inte helt motsvarar en verklig situation.

Ytterligare osäkerhetsfaktorer uppstår genom att planerna är i ett preliminärt skede och det finns en möjlighet att planerna ändras. Dessutom är det inte alltid möjligt att mäta alla landskapskonsekvenser eller tolka dem entydigt. Det är exempelvis svårt att bedöma konsekvensernas signifikans eller objektets känslighet eftersom upplevelsen av de visuella förändringar som projektet medför är mycket subjektiv.

7.4. Flora, fauna och naturobjekt

7.4.1. Utgångsdata och metoder

Under bedömningsförfarandet genomfördes naturutredningar för både terminalområdet och naturgasrörslinjen. På terminalområdet genomfördes utredningar av växtligheten/naturtypen, häckande fåglar, flygekorre, åkergröda och trollslända. På linjen för naturgasröret omfattade utredningarna växtligheten/naturtyperna och förekomsten av flygekorre på rörslinjerna och i deras närhet. För genomförandet av utredningarna ansvarade Ympäristösuunnittelu Enviro Oy.

Som hjälp vid utredandet av områdets nuvarande situation och bedömning av konsekvenserna har använts de utförda utredningarna samt material från Finlands miljöcentrals tjänst OIVA (Natura 2000-nätverket, objekt för naturskyddsprogram, naturskyddsområden och övriga områden av riksintresse) samt tidigare utredningar som genomförts i projektområdets närhet. De viktigaste tidigare utredningar som använts som hjälpmedel vid granskningen är:

- Utredning av flygekorror för naturgaslinjen mellan Mäntsälä Hirvihaara och Ingå. Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. Juli 2006.
- Ändring av detaljplanen för Joddböle, planbeskrivning. Ingå kommun/FCG Planeko Oy. 17.3.2009/ just. 2.6.2009
- Finngulf LNG Miljökonsekvensbedömningsprogram. Gasum Oy/Ramboll Oy. April 2012.
- Finngulf LNG Miljökonsekvensbedömningsbeskrivning. Gasum Oy/Pöyry Finland Oy. April 2013.

I samband med granskningen har man även studerat programmet för miljökonsekvensbedömning för höjning av produktionskapaciteten och materialeffektiviteten i Rudus Oy:s närliggande produktionsområde i Ingå (Pöyry Finland 2013b) och naturutredningen som utarbetats för detta ändamål (Finventia 2013).

Vid konsekvensbedömningen har man fokuserat på bedömningen av konsekvenserna för beaktansvärda naturobjekt och arter av organismer. Konsekvenserna under byggandet och driften samt konsekvenserna av genomförandet av de olika projekialternativen har bedömts separat.

Utredningar som genomförts på Fjusö udde och i dess närmiljö

De allmänna dragen hos växtligheten och beaktansvärda naturobjekt på Fjusö udde inventerades 27.6.2014. Naturförhållandena på strandområdena granskades dessutom vid den kartläggning av trollsländor som genomfördes tidigare på våren. Vidare utreddes förekomsten av eventuella värdefulla naturobjekt, såsom naturtyper i enlighet med 29 § i naturskyddslagen, skyddsobjekt i enlighet med 2 kap. 11 § i vattenlagen, objekt i enlighet med 3 kap. 10 § i skogslagen, förekomsten av naturtyper som är hotade i Finland och övriga värdefulla naturobjekt (exempelvis förekomster av hotade eller nära hotade växtarter).

Förekomsten av **flygekorre** i området utreddes 30.4.2014. Utredningen genomfördes genom att leta efter flygekorrs spillning enligt instruktionerna i handboken om beaktande av direktivarter vid planering (Miljön i Finland 742, 2004). Spillning efterspanades vid roten av hålträd samt vid roten av stora aspar, alar, björkar och granar. Dessutom efterspanades objekt som arten kan använda för fortplantning och vila (hålträd, risbon och fågelholkar). Arbetet inriktades särskilt på fullvuxna skogspartier med gran och blandskog som lämpar sig för flygekorre.

Förekomsten av **åkergröda** inventerades på stränder som lämpar sig som levnadsmiljö för arten. Inventeringen genomfördes under artens lektid 2.5.2014. Vid utredningen iaktogs instruktionerna i handboken om beaktande av direktivarter vid planering. Utredningen

genomfördes genom att lyssna efter åkergrödhannarnas läten när de leker. Inventeringen påbörjades på kvällen och den fortsatte tills det blev mörkt. Utredningen genomfördes en kväll med vindstilla och relativt varmt väder under en tidpunkt då man visste att åkergrödhannar kväkte i vissa andra lekvattnen på sydkusten. De lekande hannarna lokaliserades och antecknades på en karta. Antalet kväkande hannar uppskattades och antecknades. Utifrån observationerna avgränsades åkergrödans föröknings- och rastplatser. På kartan antecknades också gränserna för objekt som lämpar sig som lekplatser för åkergrödan, men i vilka arten inte observerades vid inventeringen.

Målet med utredningen av **det häckande fågelbeståndet** var att utreda förekomsten av beaktansvärda arter och objekt som är viktiga för det häckande fågelbeståndet. Syftet vid fågeltaxeringarna var inte att utreda parantalet för de allmänna fågelarterna eller revirernas läge. Vid inventeringen användes en taxeringskartläggningsmetod som bygger på fåglarnas revirbeteende (uppföljningsanvisning av zoologiska museet vid Helsingfors universitet). Hela området genomgicks omsorgsfullt och observerade beaktansvärda fåglar antecknades på en karta. Taxeringarna gjordes tidigt på morgonen och på förmiddagen, då fåglar som vistas på sina häckningsplatser kan bäst observeras.

Fågeltaxeringen upprepades tre gånger: 1. omgången 6.5.2014, 2. omgången 26.5.2014 och 3. omgången 19.6.2014. På grund av kallt väder senarelades taxeringarna med ca en vecka från det planerade. Taxeringarna täckte även beaktansvärda vatten- och strandfågelarter. Kompletterande information om fågelbeståndet erhöles genom terrängbesöken i anslutning till utredningen av förekomsten av flygekorre och åkergröda.

Utredningen som gällde trollsländor koncentrerades på arter som upptagits i bilaga IV(a) till naturdirektivet. Beträffande de olika

arterna uppskattades förekomsten av sibirisk vinterflickslända och citronfläckad kärrtrollslända vara möjlig utifrån områdets läge och granskning av kartor och flygbilder (habitat). Det var inte nödvändigt att utreda förekomsten av andra beaktansvärda trollsländearter eftersom det inte finns habitat som passar dem väl i området.

Förekomsten av sibirisk vinterflickslända inventerades 28.5.2014 och förekomsten av citronfläckad kärrtrollslända 27.6.2014. Inventeringspromenaderna förlades till den tidpunkt då sländorna flyger, och till dagar med svag vind och uppehållsväder. Vid utredningarna kontrollerades stränder och ängar i närheten av stränder som lämpar sig som artens habitat. På dessa platser observerades trollsländorna med kikare för att säkerställa artbestämningen.

Utredningar längs naturgasrör-linjen Ingå-Sjundeå

Inventeringen av naturförhållandena längs naturgasröret inriktades på avsnitt som skiljer sig från de rörlinjer som behandlades i MKB-beskrivningen år 2013 (Pöry 2013), samt på kända områden med förekomst av flygekorre och på de skogs- och myrmarksobjekt som nämns i kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet. Utredningarna längs rörlinjen omfattade en flygekorrinventering samt en inventering av växtligheten och naturobjekten. En inventering av förekomsten av åkergröda och de trollsländearter som nämns i naturdirektivet gjordes inte eftersom det utifrån en studie av kartor och flygbilder och annat utgångsmaterial inte finns lämpliga habitat för dem längs rörlinjen.

En **inventering av växtligheten och naturtyperna** längs naturgasrör-linjen genomfördes 24-26.6.2014. Utredningen omfattade ett cirka 50 meter brett område på båda sidorna om rörlinjen. Åkerfält i odlingsbruk kontrollerades inte. Utredningen gjordes med samma metod som i terminalområdet.

Förekomsten av **flygekorre** längs rörlinjen kontrollerades 6.5.2014. Utredningsobjekten var tidigare konstaterade områden där flygekorre förekommer (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006) samt nya avsnitt av rörlinjen på vilka förekomsten av flygekorre inte utretts tidigare. Arbetet utfördes med samma metod som i terminalområdet. Utredningen omfattade en cirka 50 meter bred zon på båda sidorna om den planerade rör-linjen. Kalhyggen, plantskogar och talldominerade klippskogar kontrollerades inte eftersom fynd av flygekorrsplanning är mycket osannolika på dessa områden.

7.4.2. Nuläget

I detta kapitel beskrivs nuläget på Fjusö udde och i dess närmiljö samt i naturmiljön längs den planerade linjen för naturgasröret Ingå-Sjundeå. I kapitlet presenteras även de beaktansvärda naturobjekten. De beaktansvärda naturobjekten på terminalområdet och längs rör-linjen samt i deras närhet presenteras i bilderna (Bild 32 och Bild 34). Skyddsobjekt på havsområdet granskas i kapitel 7.6.2 (Havsområdets nuvarande tillstånd).

Projektområdet ligger i den hemiboreala växtlighetszonen med tempererad blandskog och enligt den växtgeografiska indelningen i ekzonen (Kalliola 1973). I Finland omfattar den hemiboreala zonen en smal strandzon som utsträcker sig från Nystad till Lovisa. Zonens norra gräns följer gränsen för den naturliga förekomsten av ek, och dess klimat avviker från klimatet i de övriga delarna av södra Finland på grund av sin havsnära karaktär. Skogarna i områden är typiskt grandominerade blandskogar. Koncentrationer av lundar och lundar med ädla lövträd är vanligare här än i den boreala zonen som ligger längre norrut. I de bergiga och karga miljöerna består trädbeståndet främst av tall och en. Buskskiktet är tätare än i skogarna i den boreala zonen och arterna är fler.

Nuläget på Fjusö och i dess närmiljö

Området indelas i områdena Fjusö udde, Kohagen-Bränseludden och Svartbäck. Naturmiljöns nuvarande tillstånd och de beaktansvärda naturobjekten på dessa delområden presenteras nedan.

Fjusö är en bergig, skogig udde som är förenad med fastlandet genom ett smalt näs. På udden finns tre bergshöjder och området mellan bergen består av moskog. Berggrunden på udden består av mikroklingranit, som är en sur stenart som erbjuder växterna knappt med näringsämnen. Att området är näringsfattigt syns på bergsområdenas bestånd av kärllväxter, som främst består av ljun, lingon, bergsyra och kruståtel. Av de något mer krävande växtarterna observerades bergglim i Högbergets västra del. Trädbeståndet på klipporna består främst av cirka tio meter höga tallar. Bergens toppområden är täckta av lavar och har ett mycket glest trädbestånd, och de kan tolkas som objekt som avses i 3 kap. 10 § i skogslagen. Slutningarna på bergsområdena består av barrskogsdominerade blandskogar. Den dominerade vegetationstypen i moskogarna är färsk mo. Frodigare lundartade skogar förekommer endast som små fläckar, och lund förekommer i små områden på Sundvikens strand.

Skogen som omger Djupvikens innersta del har gallrats för några år sedan. Näromgivningen kring vägen till kajen på Fjusö har också gallrats, och söder om Sundvikens innersta del finns det ett relativt omfattande avverkningsområde där det växer en ogallrad skog av cirka fyra meter höga björkar och granar. Områdets äldsta skogsområde ligger på Romsbergets östra slutning och i Bodsundet. Skogens högsta trädtoppskikt består av över hundra år gamla tallar, och det lägre skiktet främst av en tät granskog med inslag av björk. På marken ligger ställvis rikligt med murkna granar. I de äldsta tallarna förekommer tallticka. Andra beaktansvärda arter

observerades inte. Den bäst bevarade skogen förekommer i ett begränsat område (Bild 32).

Fjusö södra strand är karg och stenig, strandvegetation förekommer fläckvis. Bladvass saknas på den södra stranden nästan helt. Strandvegetationen består främst av rörflen, agnsäv, krypven, salttåg och groblad. Havssträndängar saknas helt.

På uddens norra strand ligger de skyddade vikarna Djupviken och Sundviken, vars stränder är täckta av vassruggar. Bredden av vassruggen som omger stränderna varierar från några meter till 20-30 meter. Mellan vassruggen och mineraljorden finns en smal remsa av högrötsäng, där de dominerande arterna är bland annat älggräs, strandlysing, topplösa, läkevänderot och doftmyskgräs. Inte heller på Fjusö norra strand finns havssträndängar med låg vegetation.

Klibbal förekommer på flera ställen på Fjusö uddens strandområden. På Sundvikens strand finns också några små klibballundar, där vegetationen består av sedvanliga arter för fuktiga lundar, såsom harsyra, skogsfräken, hässlebrodd och majbräken (**lunden på Sundvikens södra strand**). I lunden längst inne i Sundviken förekommer också strandängsarter, såsom svärdsilja, läkevänderot och besksöta (**klibballunden på Sundvikens västra strand**).

Längs vägen till kajen på Fjusö udde förekommer på flera ställen **gullklöver**, som är en nära hotad art (NT). Arten kan ha transporterats till platsen med jordmaterial. Vid vägkanten observerades också några blommande **nattviol**. Arten är fredad, men inte hotad eller nära hotad.

I delområdet **Kohagen-Bränseludd** mellan sjön i Svartbäck och havsviken Sundviken ligger en bergsrygg som går i riktningen öst-väst. Där består miljön i huvudsak av färsk moskog. Bergsområdena är karga och har en likartad växtlighet som Fjusö udde. Bergens toppområden täcks av lavar på stora

områden, och på dem finns ett stort antal rottorkade träd som uppstod som en följd av de torra somrarna i 2000-talets början. Det levande trädbeståndet är knappt. Utanför de kargaste toppområdena täcks bergen av en gammal tallskog på 10-15 meter. Fältskiktet i skogarna består av typiska arter för torra och karga moskogar. På Kohagens rätt branta västra sluttning finns mer krävande arter än på de övriga bergsområdena. I området finns stora förekomster av bland annat styvmorsviol, tjärblomster och träjon. På Bränseludds topp förekommer bergglim. De mest glest trädbevuxna bergstopparna i området kan tolkas som områden som avses i 3 kap. 10 § i skogslagen.

Områdena utanför bergsområdena är i huvudsak barrskogsdominerade skogar i ekonomibruk. Skogarnas åldersstruktur varierar från plantskogar på Kohagens syd-sluttning till gallrade områden som är 50-70 år gamla. Trädbeståndet har gallrats i den närmaste omgivningen längs de vägar som går genom området, och även mellan vägen som leder till området från väster och sjön i Svartbäck. På Kohagens västra sluttning och bergsområdet på Bränseludd står vuxna och relativt gamla granskogar av lundtyp och färsk moskogstyp. På Bränseludds östra och norra sida ligger två grandominerade lundområde som har ett rätt gammalt trädbestånd.

Sundvikens norra strand och utredningsområdets nordöstra hörn kantas av vass. På båda platserna är vassbeståndet tätt och flera tiotals meter brett. Mellan vassen och stranden ligger en smal zon av fuktig äng med glesa bestånd av vass. De dominerande växtarterna i ängsmönstren är älggräs, strandlysing, vattenmåra, gåsört och doftmyskgräs. Strandängar med låg växtlighet förekommer inte i områdena.

På Sundvikens norra strand finns en sluttningssäng som hållits öppen. Ängen i den våtbottnade sluttningen är en frodig högrötsäng. Där växer bland annat rödklöver, vitklöver,

baldersbrå, åkertistel, grässtjärnblomma, kråkvicker, ängssvingel och ängskavle. I ängsområdets östra kant nära kajen finns en liten ormbunkslund med klibbal (**lunden på Sundvikens norra strand**). Klibbal växer också på Bränseludds stränder, men lundområden kan inte avgränsas i detta område.

I närheten av stranden till Svartbäck sjö ligger en ellinje som går parallellt med stranden. Mellan den och stranden finns en 10-30 meter bred våtbottnad, gallrad björkskog (strandens östra del), grandominerad blandskog och små områden dominerade av klibbal och björk (strandens västra del). Ett tätt, enhetligt bestånd av vass breder sig ut ända till stranden. Vassruggen är i genomsnitt cirka 30 meter bred. I strandzonen växer typiska arter för fuktiga strandområden, såsom vattenmåra, strandlysing, älggräs och majbräken. Berget på sjöns sydvästra strand är kargt och lavtäckt, vilket är typiskt för planeringsområdet. På vallen som byggts på sjöns västra strand växer vide och sedvanliga växtarter för torra ängar och icke odlingsbara marker.

I Svartbäckens omgivning, väster om staketet som omger Försörjningsberedskapscentralens område, ligger tidigare jordbruksmark och en liten sjö. Över sjön har man byggt en jordvall som separerar sjön från Svartbäck sjö. Sjöstränderna kantas av ett relativt brett bestånd av vass och bredkaveldun. Det vattensjuka strandträdsbeståndet är dött. Sjöns omgivning består av tidigare ängsmarker. På sjöns södra och sydvästra sida växer en cirka 40-årig tall- och granskog. Den västra sidan håller på att bli förskogad, men en del av den är fortfarande äng. På ängen som håller på att bli förskogad växer rikligt med lundkovall, men i övrigt är den en sedvanlig högrötsäng som domineras av ängskavle, tuvtåtel och älggräs. På ängsområdet finns två små bergsknallar på vilka växer ängsarter. Bland arterna finns bland annat gulmåra, som är en hotad art, samt

skelört, ängshaverrot, luddhavre och stenbräken.

Även söder om vägen till Försörjningsberedskapscentralen ligger äng som håller på att bli förskogad. I området finns ställvis små fläckar av äng. Jorden är fuktig och växtligheten likadan som på den västra sidan av Svartbäck sjö.

Beaktansvärda objekt på Fjusö udde och i dess närmiljö

På Fjusö udde eller i dess närområde finns inga naturskyddsområden, Natura 2000-områden eller skyddsprogramobjekt. I området finns inga naturtyper av riksintresse eller förekomster av arter som kräver särskilt skydd.

På Fjusö udde eller i dess närmiljö finns inga naturtyper som är hotade på riksnivå eller objekt enligt vattenlagen som skulle kunna betraktas som värdefulla på landskapsnivå.

Projektområdets bäst bevarade lundområden är lokalt värdefulla. Sådana områden är **klibballunden på Sundvikens västra strand, lundområdena på norra sidan av bergen på Bränseludd** samt **lundarna på Sundvikens södra och norra stränder**.

Den gamla skogen på Fjusö och de kargaste bergen i området kan klassificeras som "övriga objekt som ska bevaras", på vilka det inte finns hotade naturtyper eller små vattendrag i enlighet med vattenlagen.

Den större sjön i Svartbäck kan utifrån dess fågelbestånd (flera hotade häckande fåglar) betraktas som ett lokalt värdefullt naturobjekt. Sjön är också en förökningsplats för åkergroda. På dess strand har dessutom sibirisk vinterflickslända påträffats.

Klibballunden på Sundvikens västra strand är ett litet lundområde med klibbal som ligger mellan Sundviken och vägen till Fjusö. Lundens trädbestånd är yngre än i de övriga klibballundarna i Sundvikens strandområde, men dess växtlighet är avsevärt

mångsidigare. Växtlighetens mångsidighet torde bero på den gödande effekten av ett dike som leder till området från väster. Den dominerande växtarten i lunden är bräken. I området finns även springkorn, samt strandängsarterna topplösa, besksöta, missne, svärdsilja och skogssäv. Objektet är en mellanform av en våt, frodig lund och klibbaläng, och är antagligen en del av en större våt strandäng som täckts över med fylljord. De båda naturtyperna som nämns ovan är sårbara i södra Finland (Raunio m.fl. 2008). Området uppfyller inte kriterierna för ett sådan klibbalskärr som avses i naturskyddslagen. Området är dock representativt och dess värde kommer att öka i takt med att trädbeståndet blir äldre.

Lunden på östra sidan av Bränseludd är en fuktig ormbunkslund med sippertyta. I lunden finns också små område av lundskärr. Området ligger mellan berget på Bränseludd och en väg som leder till en tidigare gårdsplan. Områdets trädbestånd består av vuxna, ställvis gamla grannar. I området finns också några stora klibbalar. I vegetationen ingår bland annat harsyra, skogssallat, älggräs, majbräken, nordbräken och hultbräken. På områdets södra sida finns vuxen granskog av lundartad moskogstyp.

Norr om ormbunkslunden finns en ljus björkdominerad skog med små gläntor som fortsätter på vägens norra sida. Fältskiktet består av arter för frisk lund, exempelvis påträffades flera blommande exemplar av nattviol i området. I området finns också ett stort bestånd av vintergröna och rikligt med skogsförgätmigej med vita blommor, vilket pekar på att området tidigare varit en gård. Utöver den fuktiga lunden omfattar området även ett område av frisk lund i områdets norra del. Lunden utsträcker sig ända fram till stranden, och det behandlade området öster om sjön har lämnats utanför objektets avgränsning. Friska och fuktiga lundtyper i södra Finland har klassificerats som hotade naturtyper (Raunio m.fl. 2008).

Lunden på norra sidan av Bränseludd

är svår att avgränsa. Den ligger på norra slutningen av Bränsleudds backe. Områdets mittersta del består av en ormbunkslund och dess kanter av frisk lund som stegvis omvandlas till lundartad moskog och vidare till frisk lund, när man går upp för slutningen. Objektets avgränsning täcker lundens fuktigaste del, som skiljer sig tydligast från skogarna i omgivningen. Den är i huvudsak ormbunksdominerad lund. Bland de dominerande växterna finns majbräken, skogsbräken, vitsippa och hässlebrodd. Nejlikrot förekommer rikligt på olika håll i området, såsom en korsning av nejlikrot och humleblomster. De rikligast förekommande arterna vid områdets yttre kanter är harsyra, ekorrhör och smultron. Träden är grova grannar och storväxta aspar. Områdets norra kant är mer björkdominerad. Avrinningen från slutningen håller området fuktigt. Inga tydliga bäckar eller rännilar leder till området. Lundtyperna i området har klassificerats som sårbara (Raunio m.fl. 2008).

Hotade och skyddade djurarter

I anslutning till flygekorrutredningen våren 2014 observerades inga tecken på förekomst av arten i projektområdet. På Fjusö udde finns mycket litet skog som lämpar sig för flygekorre. Livsmiljö som lämpar sig för arten finns främst på Bränsleudds norra sida och på norra och södra sidan av Bodsudden på Fjusö udde. Den närmaste kända livsmiljön för flygekorre finns öster om Stormossen, cirka 1,5 kilometer från det planerade terminalområdet (Pöyry Finland Oy 2013a).

I sjöarna i Svartbäck i utredningsområdets norra delar finns livsmiljöer som lämpar sig för åkergroda. Sydost om den större sjön finns några gölar som lämpar sig för åkergroda. Dessutom är ett dike som utmynnar i Bastubackaviken i områdets nordöstra del lämpligt för åkergroda.

I utredningen våren 2014 hördes åkergrödors läten på södra stranden av den större sjön i Svartbäck (Bild 32). Då hördes läten av två eller tre hannar. På samma plats hördes också läten av vanliga grodor. Strandvegetationen består av vass som var relativt gles efter vintern. I vassbeståndet fanns också många öppningar.

I naturutredningen av Ingå Joddböle och dess omgivning år 2013 observerades flera åkergrödor i dammarna norr om Fortums depoveringsområde. Dammarna ligger väster om Kohagen cirka 250 meter från planeringsområdets gräns. (Finventia 2013)

Under det första besöket i anslutning till **inventeringen av trollsländor** på Fjusö udde och dess närmaste omgivning 28.5.2014 var vädret varmt och vindstilla. Ytterst rikligt med trollsländor upptäcktes på södra stranden av Svartbäcks sjö, på Bastubackavikens strand samt på Sundvikens norra strand och längst

inne i Sundviken. Trollsländor flög också längs sandvägarna i området. Största delen av de identifierade individerna var mörka lyrflicksländor och större kustflicksländor, som är vanliga på havsvikarnas stränder och som har nyss börjat kläckas.

Av arterna i naturdirektivets bilaga IV(a) upptäcktes **sibirisk vinterflickslända**. Observationerna gjordes på Djupvikens norra strand och på den södra stranden till den större sjön i Svartbäck. På ett gräsbevuxet område med fylljord på Djupvikens norra strand upptäcktes tre individer på överströmningsbassängens strand (Bild 32). I en öppning på Svartbäcks södra strand, i närheten av en eltransformator som står på stranden, påträffades fem sibiriska vinterflicksländor. Observationsplatserna är typiska för den sibiriska vinterflicksländan, och det är troligt att det också finns fortplantningsplatser för denna art i området. År 2013 påträffades en individ av denna art på Fortums

askspridningsområde i närheten av utredningsområdets kant (Finventia 2013).

Under besöket vid den tidpunkt då bred kärrtrollslända och citronfläckad kärrtrollslända flyger 27.6.2014 gjordes inga observationer på dessa arter, även om stora mängder till och med relativt små trollsländor var i rörelse. I området finns inga platser som bred kärrtrollslända kan använda för fortplantning. Även förekomsten av citronfläckad kärrtrollslända är osannolik eftersom vassruggarna i området är smala och täta bestånd som följer stränderna, och som inte erbjuder sådana skyddade vikar och öppningar som den citronfläckade kärrtrollsländan behöver.

Fågelbestånd

Utredningsområdet har mycket mångsidiga naturförhållanden, vilket möjliggör ett fågelbestånd med ett stort antal individer och arter.

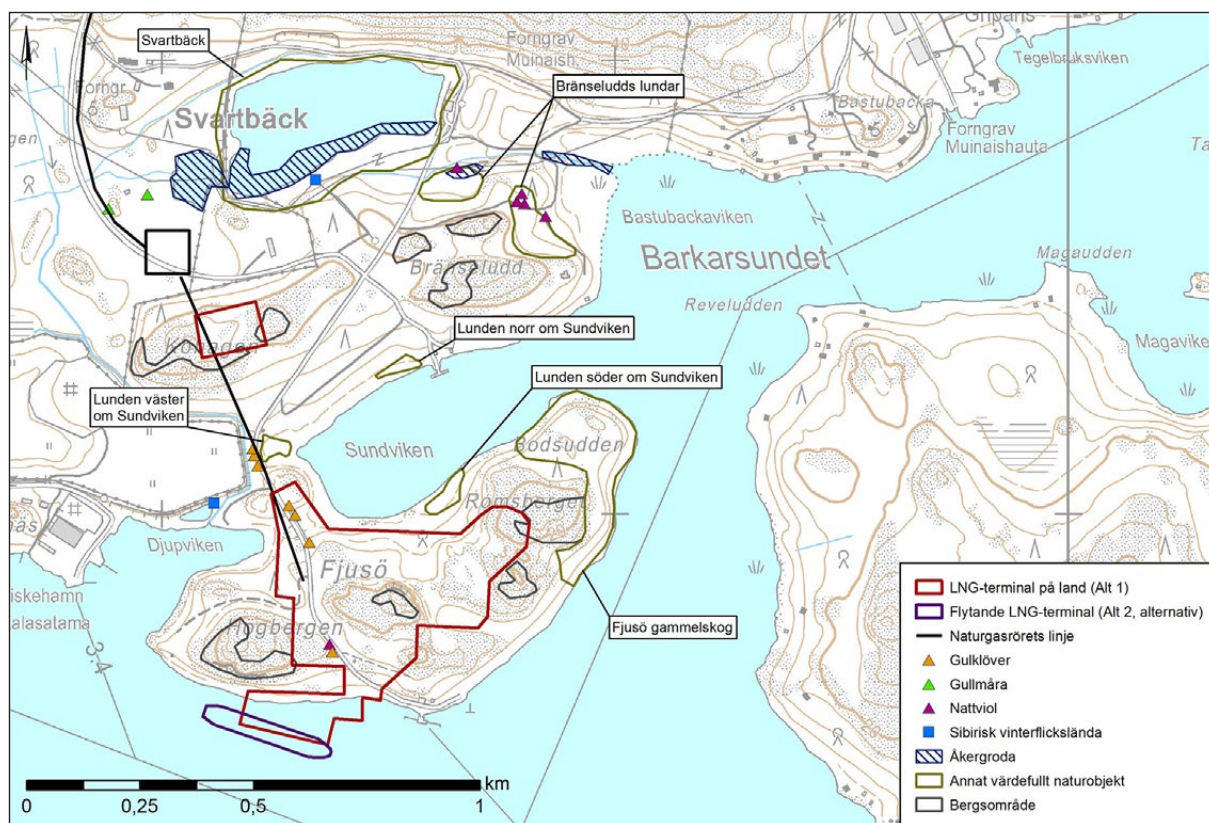


Bild 32. Terminalområdet och de beaktansvärda naturobjekten i dess närhet.

Stränderna består av vassbestånd samt av karga sten- och sandstränder. Skogarna varierar från lövträddominerade strandlundar till karga tallskogar på bergen och från unga till gamla skogar.

De mångsidiga livsmiljöerna syns i antalet fågelarter: I taxeringen av häckande fåglar år 2014 påträffades 66 fågelarter i området (Bild 33). För tre av dessa arter är det osannolikt att de skulle häcka i utredningsområdet. Utöver de sedvanliga arterna ingår flera beaktansvärda arter i det häckande fågelbeståndet: i området observerades nio arter som upptagits i fågeldirektivets bilaga 1, fyra hotade respektive nära hotade arter, två regionalt hotade arter och sex av Finlands internationella ansvarsarter.

Alla de fyra arter som klassificerats som hotade observerades i utredningsområdets norra del, vid den större av sjöarna i Svartbäck. Rörhönan (sårbar = VU) gav läten i

sjöns östra del, 3-5 par svarthakedoppingar (VU) häckade vid sjön, och 26.5 sjöng trastsångare (VU) i vassen både på sjöns södra och norra strand. Hannen på norra stranden sjöng fortfarande 27.6. Vid sjön observerades 6.5 dessutom cirka 50 viggas (VU), av vilka en del uppenbarligen stannade för att häcka vid sjön. Av de hotade fågelarterna i området ingår svarthakedoppingen i arterna i fågeldirektivets bilaga 1 och viggan till Finlands internationella ansvarsarter.

Fyra nära hotade arter (NT) påträffades på olika håll i utredningsområdet. En rödfink sjöng i den vuxna plantskogen i Fjusö mittersta del, och cirka åtta par drillsnäppor observerades, främst på stränderna till Fjusö udde. Sammanlagt sex par gransångare observerades i lövträddominerade skogar på olika håll i utredningsområdet. En enskild orrhöna observerades på ängen på Sundvikens norra sida, varifrån den flög till Fjusösidan. Drillsnäppan

och orren tillhör Finlands internationella ansvarsarter, och orren ingår dessutom i fågeldirektivets bilaga 1.

Av de regionalt hotade arterna (RT) i utredningsområdet påträffades en dvärgmåsa vid den första taxeringen vid sjön i områdets norra del, men den häckade sannolikt inte i området. Vid den sista taxeringen observerades en mindre flugsnappare som gav varningsläten i en grandunge på södra slutningen av Högberget i västra delen av Fjusö. De båda arterna ingår i fågeldirektivets bilaga 1, och dvärgmåsen är dessutom en av Finlands internationella ansvarsarter.

Av arterna i fågeldirektivets bilaga 1 gav ett par gråspettar varningsläten i skogen norr om Fjusö hamn, en sångsvan häckade på västra stranden av den större sjön i Svartbäck, ett par spillkråkor observerades vid vägen som leder till Fjusö hamn, en törnskatshanne observerades längst inne i Sundviken

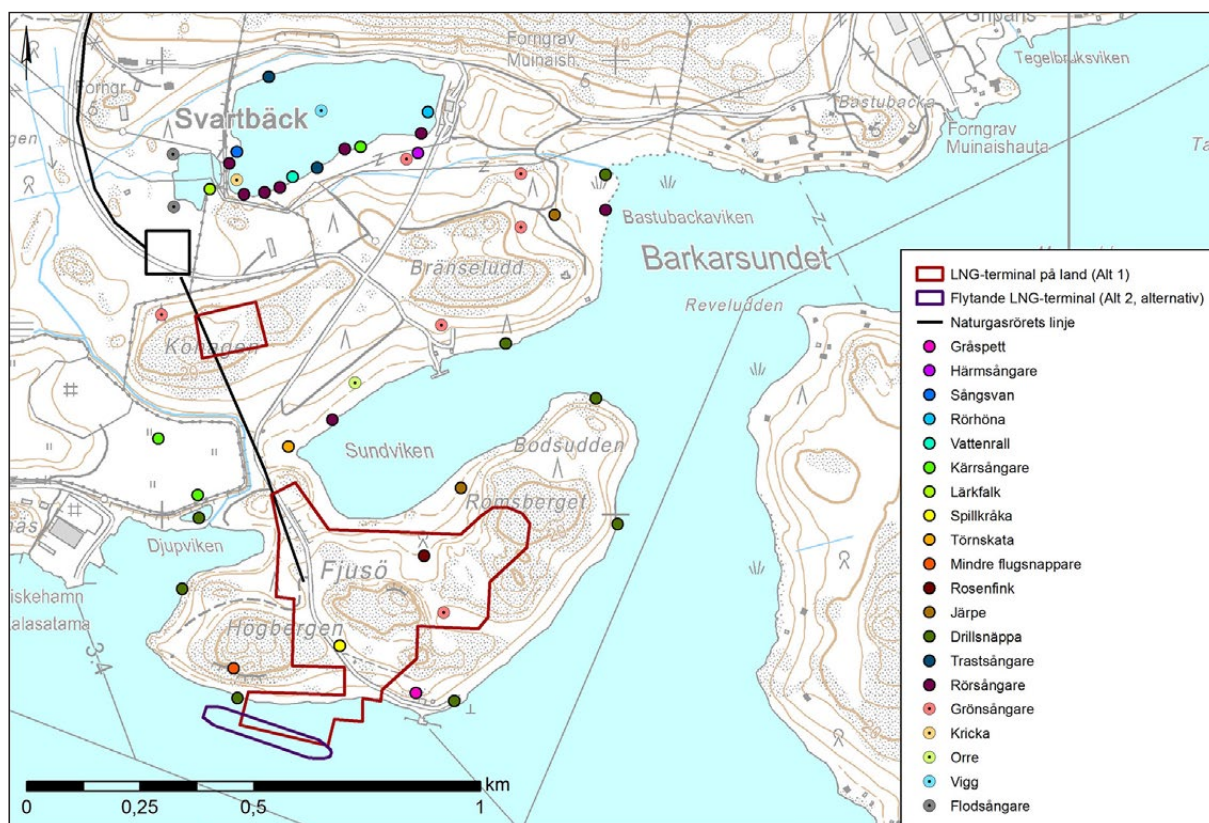


Bild 33. Observationsplatserna för de arter som observerades vid utredningen av det häckande fågelbeståndet.

och en kulle järpar i östra delen av Bränseludd och i strandskogen på Sundvikens södra sida. Andra observerade arter som ingår i fågeldirektivets bilaga 1 var svarthakedopping (VU), dvärgmå (ansv., RT), mindre flugsnappare (RT) och orre (NT).

I området observerades följande internationella ansvarsarter för Finland: sångsvan (dir), dvärgmå (dir, RT), drillsnäppa (NT), orre (NT, dir), vigg (v) samt kricka, som häckade vid den större sjön i Svartbäck (observation av kull).

Andra nämnvärda arter är de två flodsångare som sjöng på stranden till den mindre sjön i Svartbäck samt en lärkfalk som observerades på samma plats. I linjetavlan i den mittersta delen av Fjusö häckade korp, och i anslutning till inventeringen av åkergröda observerades en vattenrall på stranden till den större sjön i Svartbäck. Dessutom observerades icke häckande unga gråhäger här och där. Vid den större sjön i Svartbäck fanns i slutet av maj över hundra silvertärnor som skaffade föda.

Naturmiljöns nuvarande tillstånd längs naturgasrörledningen Ingå-Sjundeå

I avsnitten nedan beskrivs naturmiljöns nuvarande tillstånd längs den planerade naturgasrörledningen från söder norrut.

Linjerna till kompressionsstationen: Den planerade linjen ligger väster om den nuvarande väg som leder till hamnen på Fjusö udde. På det förbindande näset mellan udan och fastlandet ligger den planerade linjen i den omedelbara närheten av klubbalslunden på Sundvikens västra strand. Norr om näset ligger den planerade linjen på Kohagens bergsområde, som uppfyller kraven i 3 kap. 10 § i skogslagen.

Fjusö udde-riksväg 51: Fram till riksväg 51 går gasrörledningen i en ny terrängkorridor som ligger öster om de linjealternativ som studerats tidigare (Pöyry Finland Oy 2013a). På Fjusö udde ligger linjen till en

början i närheten av vägen till hamnen. Norr om Fjusö udde på den södra sidan av vägen till Svartbäck finns växande tallblandskog och ung björkdominerad blandskog. I närheten av vägen ligger två bergsområden med låga formationer. Utöver de sedvanliga bergsväxterna växer den hotade gulmåran i områdena. Mellan bergsområdena finns en svacka som sluttar mot sjön i Svartbäck. I svackan finns tät ung granskog och fläckar av våtbottad äng som domineras av älggräs. I svackan rinner en bäck som är uppgrävd.

På den norra sidan av vägen till Svartbäck finns gallrad granskog som används för skogsbruk. Granskogen fortsätter ända fram till vägen som leder till Högbäcka. Granskogen är låglänt och fuktig. Vegetationen i fältskiktet domineras av harsyra och skogsbräken. Ställvis finns stora bestånd av skogsfräken.

Efter Högbäcka åkerområdet går rörledningen i skogsterrängen öster om Hultberget. I detta område växlar karga bergåsar med skogsområden av frisk moskog och små sankar skogspartier. Den södra delen av avsnittet mellan Högbäcka och Grönkulla åkerområden består av ung och vuxen granskog och av blandskog av gran och tall. Trädbeståndet i områdets norra del är ungt och på många ställen behandlat. De fuktiga svackorna är dikade, och i dem växer ung björk. Söder om Grönkulla åker finns ett kalhygge.

I närheten av Hultberget, ca 40 meter väster om rörledningen finns ett värdefullt naturobjekt: **Rännilen vid Hultberget.** Under Hultbergets norra sluttning ligger en fuktig svacka, där rörledningen till avloppsvattenpumpstationen har placerats. I granskogen under sluttningen söder om rörledningen ligger en rännil. Trädbeståndet längs rännilen består bland annat av grå- och klubbal. I fältskiktet finns bland annat majbräken, kabbleka, älggräs, skogssäv och missne samt ställvis strutbräken och gullpudra. Rännilen är inte i

naturtillstånd, men dess omgivning kan betraktas som en miljö som avses i 3 kap. 10 § i skogslagen. (Pöyry Finland Oy 2012b).

Norr om Högbäcka åker går rörledningen över en liten odikad myr, som finns utmärkt på kartan men saknar namn. Till sin vegetation är myren ett sedvanligt tallkärr. På myren växer bland annat tuvull, flaskstarr och vattenklöver. Krävande växtarter observerades inte på myren. I utlåtandena (Ingå-Sjundeå miljöförening) om MKB-beskrivningen 2013 (Pöyry Finland Oy 2013a) nämns ett skogsområde med stora mängder murkna träd sydost om Hultberget. Detta område ligger utanför den utredda rörledningen.

Norr om Grönkulla åker går rörledningen längs en gammal vägbottnen som leder genom ett bestånd av vuxen tall. I undervegetationen förekommer sedvanliga arter för torr moskog, såsom ängskovall, kruståtel och ljung. I sluttningen nordost om Timmermossen blir skogen yngre och mer björkdominerad.

Rörledningsalternativen möts i skogsslutningen i närheten av den gamla förskogade sandgropen. Områdets trädbestånd består av spridda unga björkar och tallar. Undervegetationen domineras av arter för lundartad mo, såsom vit-sippa, bergslok och harsyra. Under en liten bergsbrant vänder rörledningen mot nordost. Bergsslutningen och området under berget är kalhuggna. Under sluttningen finns arter som är typiska för ormbunkslundar, bland annat majbräken och skogsbräken. På kalhyggets kanter finns några klubbalar.

Efter bergsslutningen går rörledningen i en svagt lutande skogssluttning med ung grandminerad blandskog. Undervegetationen består av sedvanliga arter för frisk mo. I sluttningens nedre del i närheten av byvägen förekommer arter för lundartad moskog. De små bergåsarna är förskogade och har ett artbestånd som är typiskt för karga bergsområden.

Ranmossens omgivning: Norr om riksväg 51 går gasrörledningen på

ett åkerfält och över Ingå å, som flyter genom åkerfältet i västlig-östlig riktning. Ingå å ringlar genom åkarna och bildar ett grönpassage genom åkerområdet. Ådalen presenteras som ett värdefullt naturobjekt i naturutredningen 1999 (Bonn 1999), men arterna har inte kartlagts mer ingående. Vid rörlinjen på åns strandvall finns en lund (**strandlunden vid Ingå å**) som är bredast norr om rörlinjen. Längs ån finns stora klubbalar och hägar, gråalar, lönnar samt aspar och några granar. Ställvis förekommer rikligt med murkna lövträd. I undervegetationen finns bland annat röd vinbär, vitsippa, ängsfräken och strätta. Åstrandens är en livsmiljö eller en rutt som lämpar sig för flygekorre. Våren 2012 upptäcktes dock inga tecken på att arten skulle förekomma i området. Åstrandens uppfyller kraven på särskilt viktiga livsmiljöer i 3 kap. 10 § i skogslagen.

Norr om åkerområdet och Myrans gård går rörlinjen i skogsterräng. Området mellan åkern och järnvägen är gallrad, talldominerad, frisk moskog. Norr om järnvägen ligger rörlinjen i en låg svacka där det finns en bäck som har en grävd rak fåra. I svackan finns typiska arter för frisk mo samt nordbräken och majbräken. Trädbeståndet i bergsterrängen norr om svackan består av några meter hög talldominerad blandskog. Bergen är karga och deras vegetation karaktäriseras av kruståtel, bergsyra, blåbär och renlavar. Öster om bergsområdet ligger vuxen blandskog av typen frisk-lundartad mo samt en dikad björkdominerad plantskog. Mellan plantskogen och Rannmossens myrmark ligger rörlinjen i en gallrad talldominerad blandskog. I fältskiktet dominerar typiska arter för frisk och lundartad mo såsom blåbär, blodrot, örnbräken och piprör.

Ranmossen är till sin typ en mångsidig myr, där det enligt utlåtandet av Ingå-Sjundeå miljöförening finns hotade och nära hotade myrtyper. I den östra delen av Ranmossen finns ett järnvägsspår. Väster om järnvägen finns en

gammal vall med sandbotten, sannolikt en tidigare banvall. Norr om myren finns ett vidsträckt kalhygge som sträcker sig ända fram till den gamla vallen. Rörlinjen går över myren längs vallen och går på den egentliga myren på ett avsnitt på under hundra meter i myrens södra kant. På detta ställe på myren finns det gamla torvtäktsområden där det växer bland annat tuvull och flaskstarr. Krävande myrväxter påträffades inte. Väster om torvgroparna finns en ristallmyr i övergångsskedet, och i det dikade området öster om torvgroparna finns en torvmö med ett vuxet trädbestånd. I rörlinjens närhet finns inga hotade eller nära hotade myrtyper.

Den dominerande växten på vallen är bergör och trädbeståndet består av granplantor. I vallens norra ända observerades tre skott av den fredade nattviolens. I övrigt är växtbeståndet sedvanligt. Väster om vallen finns ristallmyr och ett gammalt dike som har torkat kärrets yttersta delar; trädbeståndet av tallar är över tio meter högt. Längre norrut, på vallens västra sida finns ett nästan trädlöst hygge som består av sank skog och öar av mineraljord. Myren mellan vallen och järnvägen är dikad. Trädbeståndet har avverkats för några år sedan.

Nordost om Rannmossen går rörlinjen till en början söder om ett dike som leder från myren. Området består av ung och vuxen blandskog av torr motyp och av ett örtrikt skogskärr som torkat genom dikning och som har en anspråkslös vegetation. Myrens utloppsdike har rätats ut för länge sedan. Diket flyter djupt nere i en gammal kanal, och längs den observerades inga krävande växtarter.

Längs diket finns flera stora aspar kring vilkas rötter upptäcktes våren 2014 spillning av flygekorre (**flygekorrområdena i Täkter**). Spillning upptäcktes längs diket vid den gamla järnvägslinjen under åtta aspar och kring flera träd cirka 200 meter norrut från denna punkt. Det senare området ligger relativt långt borta från rörlinjen och

undersöktes inte ingående, men spillning upptäcktes under flera aspar som lämpar sig som hålträd för flygekorre. På rörlinjens södra sida hittades spillning som närmast cirka 40 meter från den planerade linjen. Eventuella hål- eller boträd observerades inte söder om linjen. Norr om linjen är avståndet till de närmaste upptäckterna av spillning cirka 150 meter. Rörlinjen ligger delvis i en skog som lämpar sig som livsmiljö för arten. Arten har observerats i området även åren 2006 och 2012 (Ympäristösuunnittelu Enviro 2006, Pöyry Finland Oy 2013a). Största delen av de träd som år 2006 konstaterades vara använda av flygekorre har avverkats eller står mitt i ett kalhugget område.

Från flygekorrens levnadsområde finns en skogig förbindelse som går söder om det kalhuggna området längs järnvägen mot sydväst, och över järnvägen mot söder. På den norra och östra sidan gränsar skogsområdet till åkrar.

Efter detta går rörlinjen genom ett bergsområde med låga formationer. Områdets trädbestånd består av talldominerad blandskog. Undervegetationen består av arter för frisk mo såsom blåbär, skogsstjärna och piprör. På mer bergiga ställen dominerar ljung och kruståtel.

Efter en kort sträcka på åkern går rörlinjen i skogsområdet mellan Rankila och Täkter. Områdets trädbestånd består av blandskog av tall och gran. I undervegetationen finns typer för frisk mo och torr mo.

Rankila-Stormossen: Den planerade rörlinjen ligger i åkerområdet väster om Rankila. Strax före åkerområdets norra ända går linjen genom en gräs- och skogbevuxen udde som ligger sydost om Åsgårds gårdscentrum. Öster om gårdscentrum går rörlinjen i en svagt sluttande skogssluttning vars nedre del består av unga tallplantor och övre del av ett hygge med ung tall och björk. Undervegetationen består av typiska arter för frisk mo. På sluttningens krön finns en liten bergsknalle, där träden har avverkats

på den plats där rörlinjen går. Det sankar stället norr om åsen är dikat. Den sank svackan består delvis av kalhygge, dels av ung planterad tallskog och aspsly. Vegetationen består främst av arter för mokärr, såsom blåbär, lingon, hundstarr, klotstarr och gråstarr.

I närheten av hörnet av Moskärrs åker går rörlinjen över ett litet dike där omgivningen utgörs av blandskog med frisk och lundartad moskog och små gläntor. Längre norrut går linjen i närheten av en väg som leder ut på åkern. Längs vägen finns små fläckar av äng och ung blandskog. Undervegetationen består av arter för lundartad skog, såsom harsyra, örnbräken och strätta.

Öster om Moskärr åker ligger Stormossens torvproduktionsområde. Rörlinjen ligger på en dikad myr väster om torvfältet. Vid linjen består myrområdet av blåbärstörvmå och örtrik törvmå där träden är drygt 15 meter höga björkar. Myrens mittersta del består av ristallmyr som har torkat genom dikning.

Väster om Vassböle: Efter Gammelhagens åkerområde går den planerade rörlinjen i en svacka mellan bergen där det finns ett säsongstorrt dike som rinner från Kvarnmossen. Dikets omgivning är ung och tät, drygt fem meter hög björk-granskog. Undervegetationen i trädens skugga är relativt knapp: artbeståndet består främst av kärrviol, blodrot och ängskovall. Längre uppe i slutningen ligger den dikade myren Kvarnmossen. Av växtligheten att döma har myren tidigare varit ett örtrikt grankärr. Trädbeståndet är ungt, ställvis björk- och ställvis talldominerat. I undervegetationen förekommer bland annat skogsfräken, skogsbräken, hundstarr och fläcknycklar. Krävande växtarter förekommer inte ens på de fuktigaste ställena. Norr om myrområdet finns ung torr moskog, vars trädbestånd som vuxit upp efter slutavverkning består av en tät, cirka fem meter hög tallskog. Den namnlösa lilla myren som märkts ut i kartan norr om tallskogen är ett näringsfattigt talkärr.

Söder om myren Grötskålen går rörlinjen på en liten bergås vars trädbestånd har avverkats för några år sedan. På och söder om bergsområdet växer ett glest bestånd av två-tre meter höga granar och björkar. Berget är näringsfattigt. Dess rikligast förekommande arter är renlavar, bergsyra, ljung och kruståtel.

Öster om rörlinjen, på krönet av det höga berget Grötskålsberget finns en gles bergtallskog (Grötskålsberget). I trädbeståndet ingår gamla tallar och rottorkade tallar. På de delvis renlavstäckta bergsyrtorna förekommer kruståtel, gullris, bergsyra, getrams, tjärblomster och ställvis stinknäva och kärleksört. Sydslutningen mot vägen består av ungt tallbestånd med rönn och ett tjugotal hasselbuskar som ligger oenhetligt utspridda i området. Bergsområdet uppfyller kraven i 3 kap. 10 § i skogslagen. Rörlinjen ligger cirka 40 meter öster om objektet.

Grötskålen är till sin allmänna framtoning en dikad tallmyr. Vid rörlinjen är myren blåbärstörvmå och ristallmyr i övergångsskedet. Träden är tio meter höga tallar och i småträdbeståndet förekommer gott om björk. I undervegetationen längs myrens kanter dominerar blåbär och odon, och i myrens mittersta delar tuvull, hjortron, odon och skvattram.

Norr om Grötskålen finns en blandskog av frisk moskogstyp, där trädbeståndets höjd är cirka 10 meter. Bergsområdet och slutningen som vetter norrut mot Björnmossens åker är slutavverkade och saknar träd. Avverkningsområdet växer gräs och där förekommer typiska arter för frisk må och tallplantor. Norr om Björnmossens åker finns ett kalhygge med trädplantor. Området sträcker sig ända ut till byvägens närhet. Vägen kantas av en smal remsa av vuxna granar av lundartad moskogstyp. Genom granskoen rinner ett rakt dike, runt vilket det förekommer följande typer för fuktig lund: harsyra, majbräken, skogssallat, revsmörblomma och

vitsippa. Längs diket står några stora klubbalar som bevarats.

Väster om Hästböle: Rörlinjen går i åkerområdet mellan Ängsdal och Piltböle. På den västra sidan av Piltböle åkerområde, cirka 260 meter från rörlinjen, ligger **Natura 2000-området Åker, Styrkmossen och Pytberg (FI0100033 SCI)**. Området består av tre separata delområden: Åkärrs rikkärr, Strykmossens högmossa och Pytbergets ekskog. Den östra delen av delområdet Pytberget är beläget cirka 260 meter mot väster från den planerade linjen. I anslutning till Naturaområdets avgränsning finns också Pytekungens (YSA014188), Stor-Tötars (YSA203079), Pytbergets (YSA203100) och Hagalunds (YSA203078) naturskyddsområden.

Längs bergskanterna i Pytbergets område finns steniga lövskogsdominerade slutningslundar. På Pytbergets sydsluttning finns en vidsträckt förekomst av några hundra ekar. I trädbeståndet ingår också grova gamla ekar samt ekar som dött stående. I lunden finns grupper av lindar och hasselbuskar. På bergskrönet finns gammal ekskog med många rottorkade träd. I området finns flera hotade eller sällsynta arter som växer på gamla träd, såsom ringlav, gropig skägglav, aspgelälav, luddlav och svavelticka. (Miljöförvaltningens gemensamma webbtjänst 2013a).

Norr om åkerområdet, öster om rörlinjen ligger **Det nationellt värdefulla bergsområdet vid Storberget-Långberget (KA0010064) LXX**. Området består av tre separata delområden och bildar tillsammans med det bredvidliggande värdefulla bergsområdet Grottberget-Storpottsberget (KA0010062) en över 8 kilometer lång serie av värdefulla bergsområden som går i östlig-västlig riktning.

Bergsområdet Storberget-Långberget är ett cirka fem kilometer långt bergsryggsområde mellan åkerområdena Pölans-Vejans och Hästböle-Flyt. Områdets västligaste delområde (Piltböleberget) ligger öster om rörlinjen, cirka 20 meter

från linjen. Det kortaste avståndet från delområdet Storberget till rörlinjen är cirka 90 meter. Området ligger öster och söder om rörlinjen.

Delvis överlappande med bergsområdet Storberget-Långberget är **Hassellunden och flygekorrområdet vid Piltböleberget**. Från Piltbölebergets västra sluttning finns observationer av flygekorre från våren 2006 (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006). På observationsplatsen finns ett äldre granbestånd med inslag av asp samt hägg och några tiotal hasselbuskar. Undervegetationen karaktäriseras av bl.a. blåsippa. På norra sidan ändrar sluttningen karaktär till en fuktig sänka med ungt trädbestånd, vars kant på västra sidan av diket fortsätter som grandominerad gammal blandskog. År 2006 hittades spillning av flygekorre vid linjen under tre gamla aspar och man drog slutsatsen att de tillhör en större biotop för flygekorre

(Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006). Området kontrollerades följande gång våren 2012, då ingen spillning konstaterades (Pöyry Finland Oy 2013a). Spillning av flygekorre observerades inte heller under våren 2014, men området bedömdes fortsättningsvis som ett lämpligt biotop för flygekorre. Hassellunden uppfyller sannolikt inte kriterierna för skyddad hassellund i naturskyddslagens 29 §, men kan betraktas som ett objekt i enlighet med 3 kap. 10 § i skogslagen.

Norr om Piltböleberget går rörlinjen i Ängens åkerområde ända till dess slutpunkt. Väster om åkerområdet, cirka 600 meter från rörlinjen, ligger **Limbergs naturskyddsområde (YSA205985)**. I åkerområdet följer rörlinjen åkerkanten mot nordost. Öster om åkerområdet på backens norra sluttning, cirka 70 meter från rörlinjen, finns en rännil som utmynnar i ett åkerdike (**Rännilen och källan vid**

Ängesbacka). Runtom växer cirka 20 grova aspar, bland dem åtminstone två ihåliga träd. År 2012 observerades inga tecken på förekomsten av flygekorre i området. I undervegetationen växer bl.a. några hasselbuskar, älggräs, vitsippa, skogssallat och kabbeleka. På rännilens västra sida nära dikesbrantens övre kant finns en rektangulär källa med gamla träkonstruktioner i mitten. Vid källans kanter finns ett växande granbestånd och på dikeskanten växer älggräs och skogssäv. Objektet uppfyller kraven på särskilt viktiga livsmiljöer i 3 kap. 10 § i skogslagen. Dessutom hör rännilar i naturligt tillstånd till de typer av vattennatur som skyddas av vattenlagen (2 kap 11 §). Källans naturtillstånd har förändrats och den kan inte anses vara ett objekt som skyddas av skogs- eller vattenlagen. (Pöyry Finland Oy 2013a)

På Storbergets norra sluttning finns ett gammalt granbestånd

Tabell 9. Beaktansvärda naturobjekt i naturgasrörets närhet.

Objekt	Skyddsgrund	Värdeklass	Avstånd från rörlinjen
Rännilen vid Hultberget	Objekt enligt skogslagen	Lokalt	40 meter
Lunden vid Ingå å	Objekt enligt skogslagen	Lokalt	Linjen går genom objektet
Ranmossen	Myrtyp	Lokalt	Linjen går genom objektet
Flygekorrområdet i Täkter	Biotop för flygekorre	Riksomfattande	Linjen går genom objektet
Grötskålberget	Objekt enligt skogslagen	Lokalt	40 meter
Natura 2000-området Åker, Strykmossen och Pytberg (FI0100033 SCI)	Natura 2000-område, SCI	Riksomfattande	260 meter
Storberget-Långberget (KAO010064)	Bergsområde av riksintresse	Riksomfattande	20 meter
Flygekorrområdet och hassellunden vid Piltböleberget	Biotop för flygekorre och objekt enligt skogslagen	Riksomfattande	Linjen går genom objektet
Limbergets naturskyddsområde (YSA205985)	Naturskyddsområde på privat mark	Riksomfattande	600 meter
Rännilen och källan vid Ängesbacka	Skogslagen och vattenlagen	Lokalt	70 meter
Hassellunden vid Storberget	Eventuellt ett objekt enligt 29 § i naturskyddslagen	Riksomfattande	30 meter

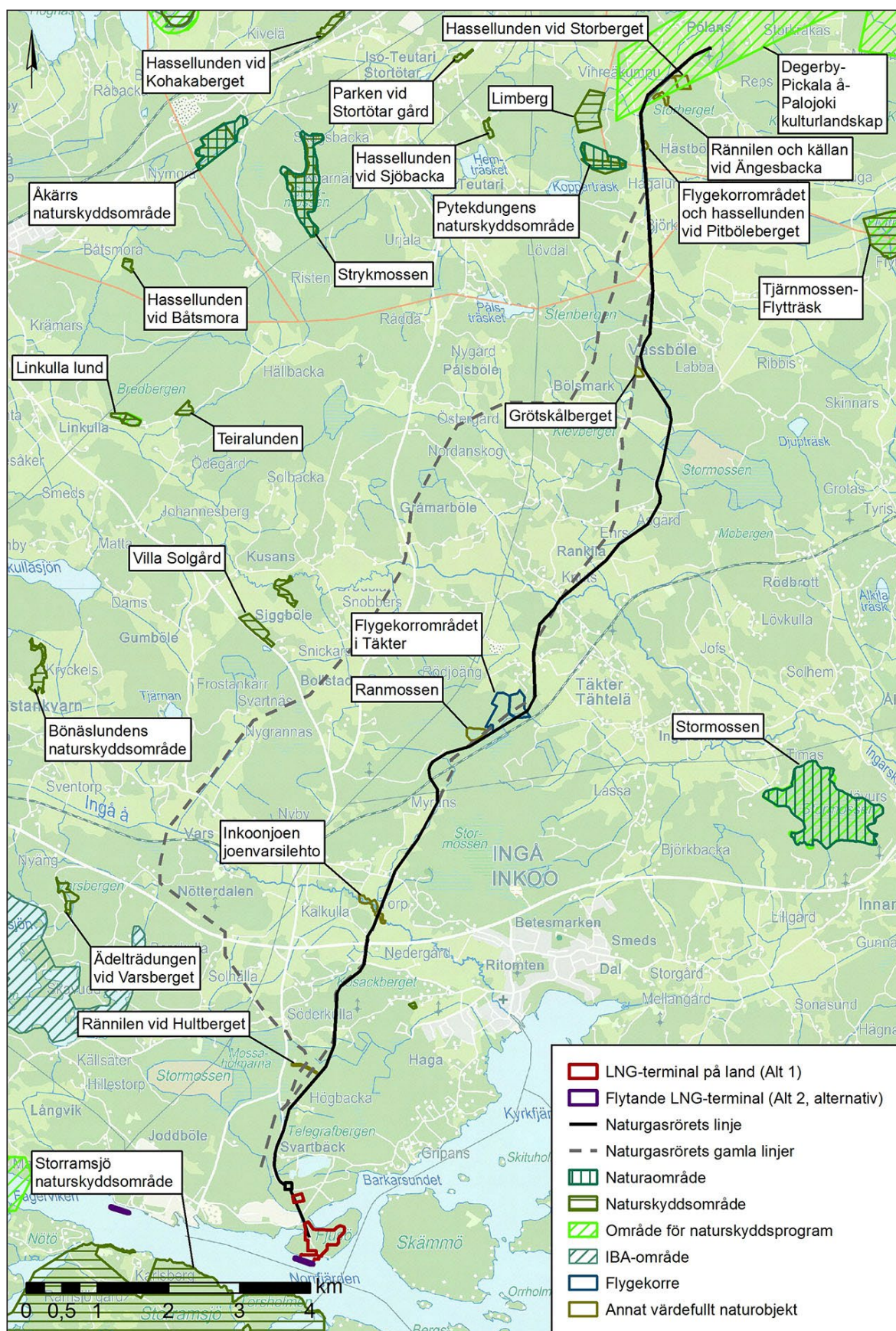


Bild 34. Naturobjekt i naturgasrörets närhet.

med rikligt med hasselbuskar (**Hassellunden vid Storberget**). Också på den östra sluttningen växer hasselbuskar, totalt flera hundra. I fältskiktet i området under sluttningen finns bl.a. lundstjärnblomma, majbräken, skogssallat och kirska. Högre upp finns det öppningar i växtligheten på grund av beskuggning. Där förekommer måbär, blå- och vitsippa, träjon och ett litet växtbestånd skogsbingel. I övre delen av sluttningen förekommer blockjord. På sluttningen och åkerkanten växer äldre och yngre aspar. I sluttningens övre del

finns en stor skogslind och nere vid åkerns kant en annan skogslind. Några yngre lindar växer på sluttningen. Enligt mängden hasselbuskar är objektet möjligen en hassellund som enligt naturskyddslagens 29 § hör till de skyddade naturtyperna (Pöyry 2013a). Beslut om avgränsning av de skyddade naturtyperna fattas av den lokala NTM-centralen. Rörlinjen går vid åkerns kant, som närmast cirka 30 meter från områdesgränsen.

7.4.3. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans

Signifikansen av projektets konsekvenser för naturmiljön är en produkt av förändringens storleksklass och objektets känslighet. Kriterierna för konsekvensernas storlek och objektets känslighet presenteras i Tabell 10 och Tabell 11. Konsekvensernas signifikans indelas i fem klasser: obetydliga, ringa, måttliga, betydande och mycket betydande. Uppkomsten av konsekvensernas signifikans presenteras i kapitel 6.3 (Bedömning av konsekvensernas signifikans).

Tabell 10. Kriterierna för storleksklassen av en negativ förändring vid bedömningen av konsekvenser för naturmiljön.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
• Projektets behov av landareal är obetydligt • Projektet har knappt någon inverkan på belysnings-, fuktighets- eller vindförhållandena eller förekomsten av tjäle på markområdena • Projektet medför inga särskilda hinder som flygande fåglar kan kollidera med • Projektet innebär knappt någon förändring i vattnets omsättning, strömning eller kvalitet • Projektet innebär knappt någon förändring i jordmånens egenskaper • Arterna återvänder snabbt till området efter störningen.	• Projektets behov av landareal är måttligt • Projektet har ringa eller måttlig inverkan på belysnings-, fuktighets- eller vindförhållandena eller förekomsten av tjäle på markområdena • Projektet medför ett måttligt hinder som flygande fåglar kan kollidera med • Projektet förändrar inte vattnets omsättning, strömning eller kvalitet i någon väsentlig omfattning • Genomförandet av projektet orsakar måttliga förändringar i jordmånen. Från området avlägsnas små mängder jordmaterial. • Det är möjligt att arterna återvänder till området efter förändringen, men det dröjer ett tag.	• Projektets behov av landareal är stort • Projektet har stor inverkan på belysnings-, fuktighets- eller vindförhållandena eller förekomsten av tjäle på markområdena • Projektet medför ett stort hinder som flygande fåglar kan kollidera med • Projektet har väsentliga konsekvenser för vattnets omsättning, strömning eller kvalitet. • Projektet förändrar jordmånens egenkap i väsentlig omfattning. Från området avlägsnas måttliga mängder jordmaterial. • Det är osannolikt att arterna återvänder till området, alternativt dröjer det mycket länge.	• Projektets behov av landareal är mycket stort • Projektet förändrar helt belysnings-, fuktighets- eller vindförhållandena eller förekomsten av tjäle • Projektet medför ett stort hinder som flygande fåglar kan kollidera med • Projektet förändrar vattnets omsättning, strömning eller kvalitet så att de blir helt annorlunda • I projektet avlägsnas jordmån som är viktig för bevarandet av växtligheten från ett vidsträckt område • Genomförandet av projektet orsakar att djur- eller växtarter försvinner från området. • Det är mycket osannolikt eller omöjligt att arterna återvänder

Tabell 11. Kriterierna för känsligheten hos ett objekt för förändring/konsekvenser vid bedömning av konsekvenser för naturmiljön.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
• Oklassificerade och oskyddade arter och naturtyper på Finlands/EU-nivå • Oklassificerade och oskyddade arter och naturtyper på IUCN-nivå samt arter som IUCN klassificerat som livskraftiga (LC) • Naturtyper som är klassificerade som livskraftiga (LC) i Finland.	• Regionalt hotade arter och naturtyper • Objekt i naturtillstånd som skyddats genom vattenlagen • Nära hotade naturtyper och arter (NT). • Objekt som skyddats genom skogslagen.	• Arter eller naturtyper som skyddats genom naturvårdslagen, Naturbedömning eller EU-direktiv • Fredade eller sårbara arter eller arter som kräver särskilt skydd • Sårbara naturtyper (EN, CR, VU). • FINIBA- eller IBA-områden eller RAM-SAR-våtmarker.	• Flera arter eller naturtyper som skyddats utifrån naturvårdslagen, Natura-bedömningen eller EU-direktiv • Flera (eller på ett vidsträckt område förekommande) fredade eller sårbara arter eller arter som kräver särskilt skydd • Flera (eller på ett vidsträckt område förekommande) sårbara naturtyper (EN, CR, VU). • Flera (eller på ett vidsträckt område förekommande) FINIBA- eller IBA-områden eller RAM-SAR-våtmarker

7.4.4. Konsekvenser för organismer och naturobjekt under byggandet

Alternativ 1a, 1b och 1c: Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå

Konsekvenserna för naturmiljön koncentreras till de områden där terminalens byggarbeten sker. De mittersta delarna av Fjusö udde omvandlas från skogsmiljö till ett område av byggd miljö, och den nuvarande floran och faunan försvinner slutgiltigt från de områden på vilka byggnader samt asfalt- och grusytor anläggs. Konsekvenserna utsträcker sig också till den omgivande naturmiljön.

Naturmiljön kan utsättas för negativa konsekvenser genom spridning av damm, buller eller vibrationer från sprängningsverksamhet. Dessutom kan förekomsten av fasta partiklar i dagvattnet från byggarbetsplatsen bli större (se Kapitel 7.6.5 Konsekvenser för vattendragen under byggandet).

I terminalområdet finns det inte några naturobjekt som är värdefulla på landskaps- eller riksnivå. Beträffande lokalt värdefulla objekt riktas direkta ovannämnda negativa konsekvenser till klubbballunden på Sundvikens västra sida och till bergsområden i den mittersta delen av Fjusö udde. Beträffande beaktansvärda växtarter riktas konsekvenser till förekomsterna av gullklöver och en förekomst av nattviol i den mittersta delen av Fjusö udde. Förekomsterna av dessa arter försvinner till följd av byggarbeten. Den gamla skogen i den östra delen av Fjusö udde ligger delvis i det planerade terminalområdet, och lundområdet söder om Sundviken ligger i sin helhet i området. Objekten ligger dock utanför de planerade byggåtgärderna.

I området för **klubbballunden på Sundvikens västra sida** placeras en underhållsväg som går runt terminalbyggnaderna och en oljerörslinje. Dessutom dras naturgasrörslinjen mellan terminalområdet

och kompressorstationen längs den nuvarande vägen i den omedelbara närheten av områdets östra kant. Objektets västra delar försvinner sannolikt till följd av byggandet. De delar som ligger i närheten av Sundvikens strand utsätts för indirekta konsekvenser till följd av byggandet, såsom ökad förekomst av fasta partiklar i dagvattnet och de förändringar som detta medför.

I området för den planerade byggverksamheten i de mittersta partierna av Fjusö udde finns ett **bergsområde** som uppfyller kraven i 3 kap. 10 § i skogslagen och som försvinner till följd av byggverksamheten. **Bergsområden** finns också i närheten av byggverksamhet i de östra och västra delarna av Fjusö udde. På dessa områden koncentreras förändringarna till byggnadstiden. Förändringarna beror främst på slitage till följd av byggåtgärderna.

De planerade byggåtgärderna sker i närheten av **lunden på Sundvikens södra sida**, söder om

lunden. Lunden kan utsättas för indirekta konsekvenser under byggandet och driften. Konsekvenserna orsakas av eventuellt damm, ökad förekomst av fasta partiklar i dagvattnen och ökade randeffekter.

Den gamla skogen på Fjusö udde ligger delvis i det planerade terminalområdet. Ingen byggverksamhet har planerats i områdets omedelbara närhet.

Till följd av byggverksamheten omvandlas de mittersta delarna av Fjusö udde från skogsmiljö till ett område med byggd miljö. Förändringen av livsmiljön påverkar också det häckande fågelbeståndet i området. Antalet arter och individer för fåglar som häckar i skogsmiljö kan minska, och arter som föredrar byggd miljö kan introduceras i området. Vattenfåglar kan utsättas för tillfälliga konsekvenser genom att strandvattnen kan bli grumliga på grund av den ökade förekomsten av fasta partiklar i dagvattnen. Den ökade förekomsten av fasta partiklar i strandvattnen kan ha en negativ inverkan på vatten- och strandarternas näringstillgång och näringsanskaffning. Dessutom kan arter som häckar på stranden i likhet med skogsarterna bli störda av buller och andra störningar.

Skogsmiljöns försvinnande och störningarna under byggnadstiden kan ha skadliga konsekvenser på förekomsten och häckningsresultatet för följande beaktansvärda fågelarter i området: gråspett (dir), spillkråka (dir), järpe (dir), orre (dir), NT, internationell ansvarsart för Finland), törnskata (dir) och mindre flugsnappare (dir, RT) och rosenfink.

I fråga om beaktansvärda

vatten- och strandarter kan följande arter utsättas för negativa konsekvenser: sångsvan (dir, internationell ansvarsart för Finland), rörhöna (VU), svarthakedopping (VU, dir) och vigg (VU, internationell ansvarsart för Finland).

De negativa konsekvenserna för de häckande fågelarterna lindras av att de områden som omfattas av förändring är relativt vanliga i områdets landskapsekologi och att de häckande fåglarna kan antas flytta till lämpliga häckningsmiljöer i den närmaste omgivningen.

Naturgasrörlinjen Ingå-Sjundeå

De konsekvenser som rörlinjen medför för naturmiljön uppstår i huvudsak under byggandet och koncentreras till det arbetsområde som byggandet kräver. Arbetsområdet i skogsområdet är 28-32 meter och i åkerområdet 33-37 meter. För korsning av vattendrag och vägar behövs ett något bredare arbetsområde. Den nuvarande växtligheten försvinner från arbetsområdet i och med att det ska röjas helt. Efter byggandet återställs växtligheten delvis, men rörlinjens fem meter breda nyttjanderättsområde hålls trädlöst. Byggandet av naturgasröret splittrar skogsområden och ökar arealen för skog med randeffekt. Randeffekterna blir lindrigare när växtligheten återställs. I en granskning av landskapet som helhet går rörlinjen inte i ett enhetligt skogsområde. Linjens splittrande effekt på skogsområden och den ökade randeffekten förblir lokala konsekvenser och förändrar inte områdets särdrag när landskapet

granskas som helhet.

På sträckan mellan kompressorstationen och terminalområdet uppkommer negativa konsekvenser för klubbballunden på Sundvikens västra strand och för gullklöverförekomsterna i dess närhet. Dessutom uppkommer konsekvenser för Kohagens bergsområde som uppfyller kraven i 3 kap. 10 § i skogslagen. Konsekvenserna för klubbballunden i Sundviken beskrivs i anslutning till konsekvenserna som gäller terminalområdet. Förekomsterna av gullklöver vid vägen i närheten av klubbballunden kommer att försvinna om det blir nödvändigt att bredda vägen i anslutning till byggandet. Rörlinjen går genom Kohagens bergsområde och har en splittrande effekt på objektets enhetlighet. På karga bergsområden blir randeffekten av det arbetsområde som ska röjas helt fritt från växter och träd av naturliga skäl ringa i den ljusa miljön och dess glesa trädbestånd.

Beträffande de beaktansvärda naturobjekten på avsnittet norr om kompressorstationen orsakar byggandet av rörlinjen förändringar i en del av flygekorrområdet i Täkter samt i flygekorrområdet och hassellunden vid Piltböleberget. Omfattningen av förändringarna till följd av byggandet i beaktansvärda naturobjekt vid avsnittet eller i dess närhet presenteras i (Tabell 12).

Naturgasrörlinjen går delvis genom **flygekorrområdet i Täkter**. Förändringen förblir ringa om de viktigaste träderna som flygekorren använder för näringsanskaffning och boende lämnas utanför åtgärderna.

Signifikansen av konsekvenserna för naturmiljön under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b och 1c)

Ringa negativa konsekvenser

De negativa konsekvenserna för naturmiljön är i sin helhet negativa men ringa. De skadliga konsekvenserna koncentreras till de områden där det utförs byggande av terminalen. Områdena omvandlas från skogsmiljö till ett område av byggd miljö, och den nuvarande floran och faunan försvinner slutgiltigt från de områden på vilka byggnader samt asfalt- och grusytor anläggs. Förändringarna som gäller beaktansvärda naturobjekt är i huvudsak måttliga eller ringa.

Rörlinjen ligger i en miljö som lämpar sig för flygekorre i **flygekorrområdet och hassellunden vid Piltbölleberget**. Förändringen till följd av projektet är ringa om de viktigaste träden som lämpar sig

för flygekorrens näringsanskaffning och boende lämnas utanför åtgärderna. Hassellunden hamnar utanför den planerade linjens östra sida, i dess omedelbara närhet. Vid byggandet av naturgasröret ska

man sträva efter att anlägga det nödvändiga arbetsområdet utanför förekomsterna av hasselnöt och lundområdet. Genom detta blir förändringen i hassellunden ringa.

Tabell 12. Omfattningen av förändringen till följd av byggandet av naturgasröret i beaktansvärda naturobjekt norr om kompressorstationen.

objektets namn	Förändringens omfattning
Rännilen vid Hultberget	Ingen förändring. Objektet ligger utanför rörlinjen och verkningsområdet för de konsekvenser som uppstår genom byggandet. Avståndet till rörlinjen är cirka 40 meter.
Lunden vid Ingå å	Ingen förändring. Objektet passeras underifrån med riktad borrhning.
Ranmossen	Ingen förändring. Linjen går inte genom de områden av myren som är i naturtillstånd. Myren utsätts inte heller för negativa konsekvenser under byggandet eller driften på grund av linjen.
Flygekorrområdet i Täkter	Ringa förändring. Linjen går delvis genom objektet och har en splittrande effekt på flygekorrens biotop. Förändringen förblir ringa om de viktigaste träden som flygekorren använder för näringsanskaffning och boende lämnas utanför åtgärderna. Förändringens konsekvens lindras när växtligheten (trädbeståndet) i arbetsområdet återvänder.
Grötskålberget	Ingen förändring. Objektet ligger utanför rörlinjen och verkningsområdet för de konsekvenser som uppstår genom byggandet.
Natura 2000-området Åker, Strykmossen och Pytberg (FI0100033 SCI)	Ingen förändring. Objektet ligger utanför rörlinjen och verkningsområdet för de konsekvenser som uppstår genom driften och byggandet.
Storberget–Långberget (KAO010064)	Ingen förändring. Objektet ligger utanför rörlinjen och verkningsområdet för de konsekvenser som uppstår genom driften och byggandet.
Flygekorrområdet och hassellunden vid Piltbölleberget	Ringa förändring. Linjen går delvis genom objektet och har en splittrande effekt på flygekorrens biotop. Förändringen är ringa om de viktigaste träden som flygekorren använder för näringsanskaffning och boende samt hasselbuskarna i lundområdet lämnas utanför åtgärderna under byggnadstiden. Förändringens konsekvens lindras när växtligheten (trädbeståndet) i arbetsområdet återvänder.
Limbergets naturskyddsområde (YSA205985)	Ingen förändring. Objektet ligger utanför rörlinjen och verkningsområdet för de konsekvenser som uppstår genom driften och byggandet.
Rännilen och källan vid Ängesbacka	Ingen förändring. Objektet ligger utanför rörlinjen och verkningsområdet för de konsekvenser som uppstår genom driften och byggandet.
Hassellunden vid Storberget	Ingen förändring. Objektet ligger utanför rörlinjen och verkningsområdet för de konsekvenser som uppstår genom driften och byggandet.

Signifikansen av konsekvenserna för naturmiljön under byggandet av naturgasröret Ingå–Sjundeå (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b)

Ringa negativa konsekvenser

De negativa konsekvenserna för naturmiljön är i sin helhet negativa men ringa. Under byggnadstiden försvinner den nuvarande florin och faunan tillfälligt från det arbetsområde där naturgasröret byggs. Förändringarna som gäller beaktansvärda naturobjekt är ringa

Alternativ 2a och 2b: Flytande LNG-lagerfartyg i Ingå

Byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå medför samma konsekvenser som i alternativ 1a, 1b och 1c, och de presenteras i avsnittet ovan. I alternativ 2b kan konsekvenserna av Fortums kraftverk och naturgasrör-linjen Ingå-Sjundeå för naturmiljön inte bedömas utifrån de befintliga uppgifterna men konsekvenserna är av motsvarande typ som konsekvenserna av byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå.

Alternativ 2a och 2b har mindre konsekvenser för naturmiljön än

alternativ 1a, 1b och 1c. Detta beror på att mängden naturmiljö som omvandlas till byggd miljö är mindre vid genomförandet av alternativ 2a och 2b.

I alternativ 2a finns det inga beaktansvärda naturobjekt på de områden på Fjusö udde som omfattas av byggverksamhet. Naturmiljö omvandlas till ett område av byggd miljö i närheten av vägen till kajen. Den nuvarande floran och faunan försvinner slutgiltigt från de områden på vilka byggnader samt asfalt- och grusytor anläggs. Dessutom ökar konstruktionerna i strandens närhet och vägarna randeffekterna

på omgivningen.

Alternativ 2b ligger i ett område med byggd miljö på Fortums kraftverks hamnområde. Genomförandet av alternativet orsakar således inga förändringar i den omgivande naturmiljön. I detta alternativ är linjen för naturgasröret mellan terminalkonstruktionerna och kompressorstationen på Fjusö udde inte känd, och naturutredningarna år 2014 utsträckte sig inte till detta område. Detta innebär att den totala signifikansen av konsekvenserna för naturmiljön inte kan bedömas på ett tillförlitligt sätt för detta alternativ.

Signifikansen av konsekvenserna för naturmiljön under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 2a och 2b)

Ringa negativa konsekvenser

I alternativ 2a är de negativa konsekvenserna för naturmiljön i sin helhet negativa men ringa. De skadliga konsekvenserna koncentreras till de områden där det utförs byggande av terminalen. Områdena omvandlas från skogsmiljö till ett område av byggd miljö, och den nuvarande floran och faunan försvinner slutgiltigt från de områden på vilka byggnader samt asfalt- och grusytor anläggs. Beaktansvärda naturobjekt berörs inte av några förändringar.

I alternativ 2b ligger terminalens konstruktioner på land i ett område för byggd miljö, vilket innebär att alternativet inte medför konsekvenser för naturmiljön.

7.4.5. Konsekvenser för organismer och naturobjekt under driften

Alternativ 1a, 1b och 1c: Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå

Området med byggd miljö medför randeffekter för den omgivande naturmiljön. Förändringen av miljöns struktur påverkar också ljus- och skuggförhållandena i den byggda miljöns näromgivning. Den ökade arealen av ytor som inte är genomträngliga för vatten ökar avrinningsmängden i den närmaste omgivningen.

I fråga om beaktansvärda naturobjekt uppstår konsekvenser under driften av terminalen för Högbergets och Romsbergens bergsområden samt för lundområdena på Sundvikens södra och västra sidor. Konsekvenserna begränsas till ökade randeffekter och effekter som orsakas av en eventuell ökning av avrinningsvattnet. Förändringarna i avrinningsvattnet är dock relativt små. Det häckande fågelbeståndet utsätts för störningar genom det ökade bullret och den ökade mänskliga aktiviteten under driften av terminalen.

Konsekvenserna av naturgasröret Ingå-Sjundeå för naturmiljön

under driften av röret koncentreras till konsekvenserna av det fem meter breda område som ska hållas trädöst. Det trädlösa området ökar arealen med randeffekter. På grund av de regelbundna röjningsarbetena kan det öppna området också fungera som ett ersättande eller alternativt biotop för arter som lider av minskningen av ängar samt för dagfjärilar och växter som hamnat i ett svårt läge på grund av att deras biotop, myrarna, dikats.

Alternativ 2a och 2b: Flytande LNG-lagerfartyg i Ingå

De allmänna konsekvenserna av de olika alternativen för naturmiljön under driften av lagerfartyget är likartade med konsekvenserna för alternativ 1a, 1b och 1c. Inga konsekvenser för beaktansvärda naturobjekt uppstår. Driften av naturgasröret Ingå-Sjundeå medför samma konsekvenser som i alternativ 1a, 1b och 1c, och

de presenteras i avsnittet ovan. Det samma gäller rörlinjen i alternativ 2b, som skulle gå från terminalområdet (Fortums kraftverks område) till naturgasrörslinjen Ingå-Sjundeå.

Alternativ O: Projektet genomförs inte

Naturmiljön utsätts inte för några konsekvenser. Miljön förblir i det nuvarande tillståndet.

7.4.6. Samverkans effekter

Området är landskapsekologiskt splittrat, och det finns gott om byggd miljö i området. Detta innebär att en ökning av den byggda miljön till följd av genomförandet av andra projekt endast har en liten effekt på splittringen av naturmiljön. Samverkans effekter på miljön som orsakas av naturgasröret kan inte identifieras.

Signifikansen av konsekvenserna för naturmiljön under driften av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b och 1c)

Ringa negativa konsekvenser

De negativa konsekvenserna för naturmiljön är i sin helhet negativa men ringa. De negativa konsekvenserna för växtligheten och naturtyperna syns främst som ökade randeffekter i området.

7.4.7. Förhindrande och lindrande av skadliga effekter

Om projektet genomförs är det inte möjligt att lindra eller förhindra att skogsmiljö omvandlas till områden med byggd miljö. Konsekvenserna för lunden i Sundviken kan lindras genom att utföra åtgärderna för att bygga vägen/oljeröret i dess västra del från områdets västra sida. De negativa konsekvenserna för fågelbeståndet kan lindras genom att utföra byggverksamheten utanför häckningstiden.

Konsekvenserna under byggandet av naturgasröret för de kända förekomstområdena för flygekorre längs naturgasröret kan lindras genom att lämna de viktigaste träden som arten använder för boende och

näringsanskaffning utanför åtgärderna. Det finns anledning att kontrollera objekten innan byggverksamheten påbörjas. I anslutning till detta kan också de träd som lämnas utanför åtgärderna märkas ut i terrängen. Den negativa konsekvensen för hassellunden vid Piltböleberget kan lindras genom att utföra byggåtgärderna utanför lundområdet.

7.4.8. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Terminalområdets och naturgasrörets konsekvenser för naturmiljön har bedömts utifrån de tillgängliga naturutredningarna. Om projektområdet och dess närmiljö fanns ett relativt stor och täckande antal tidigare utredningar att tillgå. Un-

der MKB-förfarandet inriktades naturutredningarna på sådana områden och avsnitt i terminalområdet och längs naturgasrörslinjen som avviker från de linjer som granskades i anslutning till det föregående MKB-förfarandet. Naturutredningarna täcker inte alla arter eller artgrupper, och de beskriver naturmiljöns dåvarande tillstånd. De naturutredningar som gjordes 2014 utsträcktes inte till området mellan terminalen i alternativ 2b (Fortums kraftverksområde) och kompressorstationen på Fjusö udde. Utredningarna är dessutom förknippade med många metodmässiga osäkerhetsfaktorer. Dessa faktorer anses dock inte avvika från det sedvanliga, och de uppgifter som utredningarna ger kan betraktas som pålitliga.

7.5. Jordmån och berggrund

7.5.1. Utgångsdata och metoder

Som utgångsdata för jordmåns- och berggrundskonsekvenserna har använts tjänsten OIVA som administreras av Finlands miljöcentral, kartor över jordmånen och berggrunden som producerats av Geologiska forskningscentralen, separata inventerings-/rapporteringsuppgifter samt studier av flygbilder och terrängkartor. I granskningen har också använts den tidigare MKB-beskrivningen för projektet som utarbetats av Pöyry Finland Oy (2013a) och det av Ramboll Finland Oy (2012a) utarbetade MKB-programmet.

Vid bedömningen behandlas de jordmåns- och berggrundsobjekt som eventuellt är känsligast med tanke på projektet samt de viktigaste konsekvenserna och riskfaktorerna som anknyter till projektets genomförande. Om sårbara objekt eller faktiska negativa konsekvenser framgår i granskningen, bedöms deras omfattning och sannolikheten för att de förverkligas och lösningar presenteras för att minska eller avlägsna potentiella negativa konsekvenser. Om en negativ konsekvens är uppenbar och inte kan avlägsnas, ska detta konstateras. Bedömningen har utarbetats av FM (geolog) Reijo Pitkäranta.

7.5.2. Jordmånens och berggrundens nuläge

Berggrund

Berggrunden på Fjusö udde är av rödaktig mikroklinggranit, där huvudmineralerna är kvarts, kalifältpat (mikroklin) och plagioklas. Av mörka mineraler är glimmerminera-

let biotit vanligast. I graniten finns också ställvis granat. På fastlandssidan byts bergarten till kvarts-fältpatgnejs, där huvudmineralet i enlighet med bergartens namn är kvarts och fältpat, samt biotit av glimmermineralerna. De båda bergarterna innehåller kemiskt mycket resistiva mineraler, vilket innebär att de inte innehåller förhöjda halter av metaller eller vattenlösliga skadliga ämnen som skulle komma ut i miljön. Dessa bergarter är vanliga i berggrunden i Finland och de är också de vanligaste bergarterna på den planerade naturgasrörlinjen Ingå-Sjundeå.

Andra bergarter som förekommer i smalare zoner längs naturgasrörets linje är amfibolit, glimmergnejs och granodiorit. Även dessa bergarter är vanliga i berggrunden i vårt land, och de innehåller normalt inte lösliga skadliga ämnen som skulle komma ut i miljön. I terminalens eller rörlinjens område finns inga kända förekomster av malmer eller andra nyttomineraler.

I rörlinjens norra ända finns Storberget-Långbergets bergsområde som är värdefullt för natur- och landskapsvärden (beteckning KAO010064, och som har värdeklass 4 (Husa & Teeriaho 2004) (Bild 35). Som närmast ligger rörlinjen cirka 20 meter från det värdefulla bergsområdet i dess västra del.

Jordmån

Terminalområdet (alternativ 1a, 1b och 1c) och de närliggande strandområdena på Fjusö udde består så gott som helt av bergig terräng. I klippsvackorna finns små områden med ett tunt täcke av lera, möjligen även morän.

Längs naturgasrörlinjen Ingå-Sjundeå dominerar lerslätter och bergsområden. Längs bergsknallarnas kanter och i svackorna finns också morän samt sand och grus som lagrats i den forna strandzonen. Lägre ned finns ställvis också silt. Vid bergsområdenas kanter varierar jordmånens tjocklek sannolikt från ett par tiotal decimeter till några meter. På områden med finfördelade jordarter på åkrarna kan jordmånen vara beaktansvärt tjock.

I projektområdet finns inte några enhetliga åsar som skulle ha uppkommit när fastlandsisen smälte. De fläckvisa grus- och sandavlagringarna i området har sannolikt uppkommit vid enstaka händelser när fastlandsisen smälte eller genom utsköljning från morän under inverkan av vågorna i det forna Östersjön. Tjockleken av grus- och sandavlagringarna är relativt liten, i huvudsak endast några meter.

Vid inventeringarna har inga moränformationer eller vind- och strandavlagringar som är viktiga för natur- eller landskapsvärden konstaterats i området.

7.5.3. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans

Vid bedömningen av signifikansen av de konsekvenser som projektet medför för jordmånen och berggrunden har kriterier för förändringens storlek och objektets känslighet använts (Tabell 13 och Tabell 14). Konsekvensernas signifikans indelas i fem klasser: obetydliga, ringa, måttliga, betydande och mycket betydande. Uppkomsten av konsekvensernas signifikans presenteras i kapitel 6.3 (Bedömning av konsekvensernas signifikans).

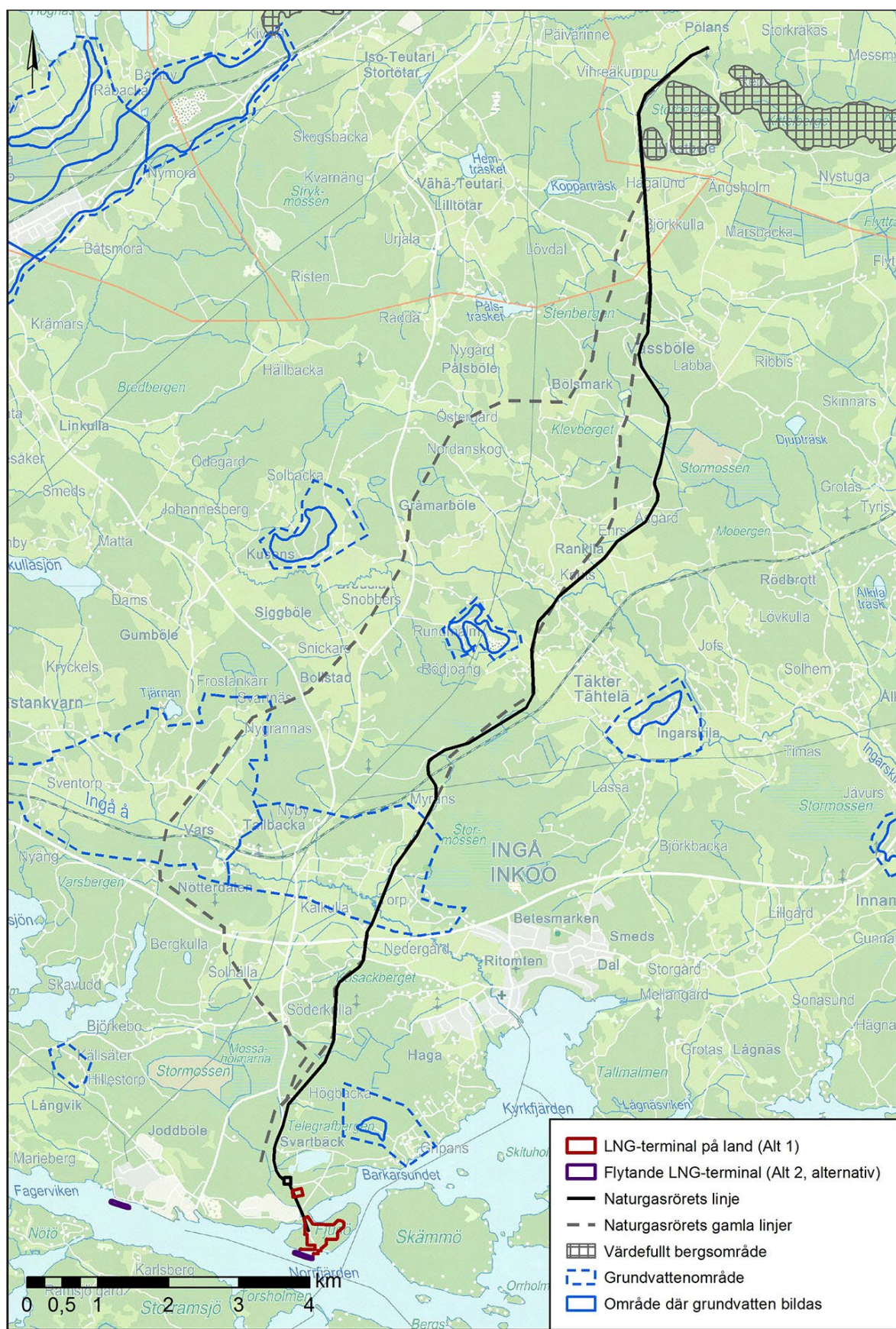


Bild 35. Värdefulla bergsområden och grundvattenområden.

Tabell 13. Kriterierna för storleksklassen av negativ förändring vid bedömningen av konsekvenser för jordmånen och berggrunden. Förändringar i jordmånen och berggrunden är i allmänhet i praktiken bestående, och själva förändringshändelsen begränsas till byggnadstiden. Med skada på ett geologiskt objekt avses också att objektets ursprungliga karaktär går förlorad även om man inte förstör själva objektet.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Jordmånen och berggrunden utsätts endast för lätta bearbetningsåtgärder eller byggande sker endast på ett litet område (~< 10 ha).	De massor som behandlas är relativt stora (~200 000–500 000 m ³ fm) och/eller verksamheten omfattar ett relativt stort område (~10–50 ha) eller genomförandet av projektet skadar en liten del (<10 procent) av ett geologiskt värdefullt objekt.	De massor som behandlas är stora (~500 000–1 milj. m ³ fm) och/eller verksamheten omfattar ett relativt stort område (~50–100 ha) eller genomförandet av projektet skadar 10–50 procent av ett geologiskt värdefullt objekt.	De massor som behandlas är mycket stora (~1 milj. m ³ fm) och/eller verksamheten omfattar ett område på mer än 100 ha eller genomförandet av projektet skadar > 50 procent av ett geologiskt värdefullt objekt.
Projektet inriktas inte på ett geologiskt värdefullt område (se Tabell 14).	Byggarbeten utförs under en period på 0,5–2 år.	Byggarbeten utförs under en period på 2–5 år.	Byggarbeten utförs under en period på > 5 år.

Tabell 14. Kriterierna för känsligheten hos ett objekt för förändring/konsekvenser vid bedömning av konsekvenser för jordmånen och berggrunden. Geologiska värden finns hos objekt som är sevärdheter eller utflyktsmål, som har klassificerats som värdefulla i riksomfattande inventeringar (t.ex. ett bergsområde som är värdefullt för natur- och landskapsvärden, nationellt värdefull moräninformation eller vind- och strandavlagring). De har antecknats i landskapsplanen som geologiskt värdefulla eller har ett geologiskt värde som har konstaterats på annat sätt.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Projektområdet har inte några särskilda geologiska värden.	Byggandet inriktas till väsentliga delar till ett värdefullt geologiskt objekt.	Byggandet inriktas till väsentliga delar till ett regionalt värdefullt geologiskt objekt.	Byggandet inriktas till väsentliga delar till ett nationellt värdefullt geologiskt objekt.

7.5.4. Konsekvenser för jordmånen och berggrunden under byggandet

Alternativ 1a, 1b och 1c: Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå

Vid byggandet av LNG-terminalen utförs omfattande anläggningsarbeten och formen av Fjusö klippudde förändras. Konsekvenserna av byggandet av både LNG-terminalen och rörlinjen begränsar sig till det område som byggs. Visserligen uppstår konsekvenser även för de områden till vilka överskottsjord och -sprängsten transporteras. Under byggnadstiden uppkommer konsekvenser genom schaktningen,

sprängningen av berg och deponeeringen av överskottsjord. För jordmånen och berggrunden är konsekvenserna i praktiken obetydliga. Byggandet omfattar inga element som är farliga för jordmånen, och å andra sidan finns det inga särpräglade geologiska objekt i området.

Från rörlinjen avlägsnas jord, men dit ska också transporteras jordmaterial från annat håll (sand, grus eller krossad sten). Dessa konsekvenser är normala konsekvenser av byggarbeten som inte har någon inverkan på jordmånen och berggrunden utanför verksamhetsområdet. Rörschaktet är smalt, 2–3 meter brett och cirka två meter djupt.

Avsikten är att använda överskottsjord och sprängsten vid

byggandet av rörlinjen eller att transportera dem till andra byggnadsobjekt. Oanvänd överskottsjord och sprängsten från schaktningen av rörlinjen deponeras på platser som man kommer överens om med markägarna. Deponeringsområdena är små och de har ingen betydelse för jordmånen och berggrunden.

Vid byggandet av terminalen och rörlinjen behövs jordmaterial som transporteras från andra håll antingen som sådant eller förädlat till exempel till betong. De transporteras från områden med tillstånd för marktäkt och där miljökonsekvenserna redan har bedömts. Stenmaterial från berget som uppkommer vid byggandet av

terminalen används så effektivt som möjligt i själva projektet vilket gör att behovet att transportera jordmaterial från annat håll sannolikt är litet.

Grävandet av rörlinjen i närheten av det för natur- och landskapsvärden värdefulla bergsområdet vid Storberget-Långberget försämrar inte bergsområdets värden. Inga skadliga ämnen kommer ut från röret i jordmånen. Vid eventuella läckage avdunstar gasen i luften.

Byggarbeten kan ibland till och med ha positiva geologiska konsekvenser. I Finland har man vid flera byggprojekt hittat nya, tidigare okända speciella geologiska formationer som inte hade kunnat observeras utan de utförda schaktningsarbetena.

Som helhet har byggandet i alternativ 1a, 1b och 1c måttliga konsekvenser för jordmånen och berggrunden för terminalens del och ringa konsekvenser för rörlinjens del.

Alternativ 2a och 2b: Flytande LNG-lagerfartyg i Ingå

Byggandet av den flytande terminalen har mycket ringa konsekvenser för jordmånen och berggrunden. Konsekvensen uppstår genom utjämning av den terräng som de funktioner som placeras på land behöver, vilket kräver relativt små brytningsarbeten. I alternativ 2b behövs en anslutningsrörlinje från terminalområdet till naturgasröret Ingå-Sjundeå. Anslutningsrörlin-

jens exakta läge har inte planerats, men det finns i varje fall inga värdefulla geologiska formationer eller bostäder längs linjen. Byggandet av anslutningsrörlinjen skulle inte medföra betydande konsekvenser för jordmånen och berggrunden.

Byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå har samma konsekvenser som i alternativ 1a, 1b och 1c. I alternativ 2b behövs en anslutningsrörlinje från terminalområdet till naturgasröret Ingå-Sjundeå, vilket orsakar några extra konsekvenser för jordmånen och berggrunden jämfört med alternativ 2a. Byggandet av anslutningsröret ökar dock inte konsekvensens totala signifikans.

Signifikansen av konsekvenserna för jordmånen och berggrunden under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b, och 1c)

Måttliga negativa konsekvenser

Byggandet av LNG-terminalen förutsätter omfattande bergsbrytningsarbeten. Förändringen är lokalt stor, men området är inte geologiskt känsligt.

Signifikansen av konsekvenserna för jordmånen och berggrunden under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 2a och 2b)

Ringa negativa konsekvenser

Utjämnandet av terrängen förutsätter åtminstone viss bergsbrytning åtminstone i alternativ 2a men betydligt mindre än vid byggande av en fullskalig LNG-terminal.

Signifikansen av konsekvenserna för jordmånen och berggrunden under byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b)

Ringa negativa konsekvenser

Byggandet av röret gäller en lång men smal yta som inte har geologiskt betydande värden.

7.5.5. Konsekvenser för jordmånen och berggrunden under driften

De olika projektalternativen medför inga konsekvenser för jordmånen och berggrunden.

7.5.6. Samverkanseffekter

Samverkanseffekter på jordmånen och berggrunden kan inte identifieras. I granskningen beaktades Rudus Oy:s projekt i Ingå.

7.5.7. Förhindrande och lindrande av skadliga effekter

Avsikten är att använda material som uppstår vid schaktning och bergsbrytning antingen i projektets egna byggobjekt eller i andra objekt där byggmaterial eller utfyllnadsjord behövs. Detta minskar eventuellt behovet av schaktning och transport av jordmaterial från områden som ligger längre bort. De största bergsbrytningsarbetena görs på Fjusö udde, varvid det uppkommer en betydande mängd över-skottssten. Avsikten är att transportera stenmaterial som inte behövs i området för användning till andra ställen. Från detta område är det också möjligt att effektivt transportera stenmaterial sjövägen.

7.5.8. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Det finns ingen mer ingående plan om varifrån anslutningsröret från terminalområdet leds till naturgasröret Ingå-Sjundeå. På denna sträcka finns dock inte bebyggelse eller geologiskt värdefulla objekt, vilket innebär att anslutningsrörslinjen inte väntas ha negativa konsekvenser för jordmånen och berggrunden. De lokala konsekvenserna av byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå.

7.6. Grundvatten

7.6.1. Utgångsdata och metoder

Som utgångsdata för jordmåns- och berggrundskonsekvenserna har använts tjänsten OIVA som administreras av Finlands miljöcentral, kartor över jordmånen och berggrunden som producerats av Geologiska forskningscentralen, samt studier av flygbilder och terrängkartor. I granskningen har också använts den tidigare MKB-beskrivningen som utarbetats av Pöyry Finland Oy (2013a) och det av Ramboll Finland Oy (2012a) utarbetade MKB-programmet (2012).

Vid bedömningen behandlas de grundvattenobjekt som eventuellt är känsligast med tanke på projektet samt de viktigaste konsekvenserna och riskfaktorerna som anknyter till de olika skeden av projektets genomförande. Om sårbara objekt eller faktiska negativa konsekvenser framgår i granskningen, bedöms deras omfattning och sannolikheten för att de förverkligas och lösningar presenteras för att minska eller avlägsna potentiella negativa konsekvenser. Om en negativ konsekvens är uppenbar och inte kan avlägsnas, ska detta konstateras. Bedömningen har utarbetats av FM (geolog) Reijo Pitkäranta.

7.6.2. Grundvattnets nuvarande tillstånd

På terminalområdet finns inga klassificerade grundvattenområden (Bild 35) eller brunnar för hushållsvatten som är i användning. Den planerade naturgasrörledningen Ingå-Sjundeå skär genom Storgårds grundvattenområde på ett sträcka på cirka 1 670 meter. Grundvattenområdet är viktigt med tanke på vattenförsörjningen, dvs. ett grundvattenområde av klass I. På Storgårds grundvattenområde finns Brännbollstads vattentäkt, därifrån det med beslut av Västra Finlands vattendomstol är tillåtet att ta 400 m³ vatten per dygn. På senare tid har uttagsmängden av vatten varit cirka 350 m³/dygn.

Andra grundvattenområden i projektområdet är Malmgårds grundvattenområde av klass I (som närmast på drygt en kilometers avstånd på den planerade anslutningsrörledningens östra sida) samt de för vattenupptagning lämpade grundvattenområdena klass II Gripans (som närmast på cirka 400 meters avstånd på linjens östra sida) och Rundmalm (som närmast på cirka 160 meters avstånd på linjens västra sida). Dessutom finns Vars grundvattenområde av klass II. Området ligger väster om Storgårds grundvattenområde och som närmast på cirka två kilometers avstånd från den planerade anslutningsrörledningen.

Med undantag av Storgårds grundvattenområde ligger den planerade naturgasrörledningen inte på områden där grundvatten på de nämnda grundvattenområdena bildas. Naturgasrörets linje går 200 meter öster om Storgårds vattentäkt.

Enligt Pöyry Finland Oy (2013a) finns det sammanlagt 12 hushållsbrunnar som är i användning inom en radie på cirka 200 meter från anslutningsrörledningens östra linje. Det östra alternativet för anslutningsrörledningen i det tidigare MKB-förfarandet sammanfaller i huvudsak med den planerade linjen för anslutningsröret i detta MKB-förfarande. Den nya rörledningen avviker från den tidigare på en sträcka om cirka 10 kilometer, men avvikelserna är i stor omfattning endast 100-200 meter och som störst cirka 600 meter. Den anslutningsrörledning som studeras i detta MKB-förfarande avviker från den tidigare linjen genom att det kommer att finnas färre hushåll på under 200 meters avstånd från röret i detta alternativ än i det tidigare östra alternativet. Detta innebär sannolikt också att det finns färre brunnar i anslutningsrörledningens närhet.

På det hela taget är uppkomsten av grundvatten i projektområdet ringa, eftersom terrängen är bergig och jordmånen finkornig. På grund av växlingen mellan

småskaliga bergsområden och finkorniga jordar finns inga stora enhetliga grundvattenreserver, utan området består av flera små bas-sängar som nödvändigtvis inte har hydraulisk kontakt med varandra. Grundvattnets strömningsmönster är således småskaliga och avbrutna av bergströsklar. Det finns inga källsprång i terminalens eller rörledningens närhet.

Den bästa uppkomsten av grundvatten i projektområdet sker på bergsområdenas spolade moränslutningar och i strandavlagringar, från vilka vattnet kan strömma ner under lermarkerna. Vatten filtreras också i viss mån till bergsgrundvatten.

7.6.3. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans

Vid bedömningen av signifikansen av de konsekvenser som projektet medför för grundvattnet har kriterier för förändringens storlek och objektets känslighet använts (Tabell 15 och Tabell 16). Uppkomsten av konsekvensernas signifikans presenteras i kapitel 6.3 (Bedömning av konsekvensernas signifikans).

7.6.4. Konsekvenser för grundvattnet under byggandet

Alternativ 1a, 1b och 1c: Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå

Byggandet av terminalen på det bergiga Fjusö udde har inga konsekvenser för grundvattnet för miljöns eller människans del. Eventuella grundvattenkonsekvenser kan uppkomma till följd av byggandet av gasröret från Fjusö i Ingå till Pölans i Sjundeå. Rörschaktet kan i sig orsaka lokala förändringar i grundvattnets bildnings- och strömningsförhållanden. Rörschaktet fylls med vattenledande grovt jordmaterial, som också kan fungera som ett slags täckdike. Sprängning av berg som finns på linjen kan öppna nya avrinningsrutter för grundvattnet. Rörets grävdjup är dock så litet och

Tabell 15. Kriterierna för storleksklassen av en negativ förändring (rött) och positiv förändring (grönt) vid konsekvensbedömning som anknyter till grundvattnet.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Genomförandet av projektet orsakar inte några skadliga utsläpp eller förändringar i bildandet eller utloppet av grundvatten. Under byggnadstiden kan det ske lokalt utlopp av grundvatten som inte har betydelse för miljö eller vattentäkt.	Genomförandet av projektet kan under byggnadstiden orsaka lokala förändringar i grundvattnets kvalitet och/eller mängd, vilket i värsta fall kan medföra tillfälliga olägenheter för utnyttjandet av grundvattnet. Den eventuella negativa konsekvensen begränsas till byggnadstiden.	Genomförandet av projektet kan potentiellt påverka grundvattnets mängd och/eller mängd i den grad att det uppkommer olägenheter för vattentäkten i något skede av byggandet eller driften. Gränsvärdena för vattenkvaliteten överskrids tidvis för en del parametrar. Den negativa konsekvensen kan uppstå under byggandet och/eller driften, men är inte permanent.	Projektet minskar sannolikt grundvattenresursens riklighet och/eller försämrar vattenkvaliteten på så sätt att gränsvärden överskrids och vattentäkten försvåras eller förhindras. Det värdefulla ekosystem som är beroende av grundvattnet kommer huvudsakligen att förstöras. Den negativa konsekvensen är permanent.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Genomförandet av projektet är neutralt för grundvattnet, men avlägsnar en riskfaktor som anknyter till grundvattnet.	Genomförandet av projektet minskar några riskfaktorer som förknippas med grundvattnet. Förhållandena för bildning av grundvatten förblir oförändrade.	Genomförandet av projektet avlägsnar flera riskfaktorer som förknippas med grundvattnet och minskar eventuella skadliga utsläpp i grundvattnet. Förhållandena för bildning av grundvatten förblir oförändrade eller förbättras.	Genomförandet av projektet avlägsnar de främsta grundvattenriskerna och utsläppen i grundvattnet. Förhållandena för bildning av grundvatten och grundvattnets naturliga reningsmekanism blir bättre.

Tabell 16. Kriterierna för känsligheten hos ett objekt för förändring/konsekvenser vid bedömning av konsekvenser för grundvattnet.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Verksamheten inriktas inte på klassificerade grundvattenområden eller i närheten av privata brunnar för hushållsvatten. Jordmånen har en svag vattenledningsförmåga och består i huvudsak av lera eller berg.	Verksamheten inriktas inte på klassificerade grundvattenområden, men det finns flera brunnar för hushållsvatten i det område som eventuellt påverkar grundvattnet. Jordmånen har en måttlig vattenledningsförmåga och består av silt eller morän.	Projektet ligger delvis eller helt på ett klassificerat grundvattenområde på vilket vattentäkt bedrivs. Verksamheten kan ha konsekvenser för utnyttjandet av grundvattnet. Jordmånen har en relativt hög vattenledningsförmåga och består t.ex. av fin sand eller sand.	Projektet ligger i ett viktigt grundvattenområde där det finns en eller flera vattentäkter som är viktiga för samhällen och för vilka verksamheten eventuellt orsakar negativa konsekvenser. Jordmånen består av grov sand eller grus.

de hydrogeologiska förändringarna till följd av schaktningen så små att negativa konsekvenser inte är att vänta. Rörmaterialet reagerar inte med vatten, vilket innebär att skadliga ämnen inte löses upp från röret ut i grundvattnet.

Vid schaktningsarbetena avlägsnas det jordlager som skyddar grundvattnet och förbättrar kvaliteten på det sjunkvatten som sjunker ner till grundvattnet. Schaktningsarbeten som utförs i liten skala orsakar normalt inte observerbara grundvattenkonsekvenser. Vid schaktningen av rörledningarna sker schaktning i huvudsak högst till två meters djup, och avlägsnandet av jordlagret från en liten areal har i praktiken ingen inverkan på grundvattnets kvalitet. Schaktet täcks över, vilket innebär att de filtrerande jordlagren inte avlägsnas permanent.

Rörledningen ligger i huvudsak i ett obebott område som inte är geologiskt enhetligt och där det inte finns stora förekomster av grundvatten. I

området finns några hushåll med egen brunn. Vid anläggningsarbeten i brunnarnas närhet iakttas särskild försiktighet, och arbetet utförs på så sätt att det inte orsakar att brunnar sinar (se Kapitel 7.5.7 Förhindrande och lindrande av skadliga effekter). Det finns inga källor som märkts ut på kartan längs rörledningen.

Den känsligaste punkten vid schaktningen av rörledningen är Storgårds grundvattenområde, som är viktigt för vattenförsörjningen. Cirka 200 meter västerut från rörledningen, i riktning mot den övre slutningen, finns Storgårds vattentäkt. På denna punkt ligger rörledningen i lerjord på en åker. Grundvatten strömmar inte från rörledningen i riktning mot vattentäkten. Det är dock nödvändigt att undersöka lerjordens tjocklek vid grundvattenområdet på en punkt där det kan finnas grundvatten som står under tryck under leran. Det är nödvändigt att säkerställa att schaktet inte går ner genom leran eller så nära lerans

undre gräns att eventuellt grundvatten under tryck kan bryta fram och strömma upp till markytan. Det är möjligt att grundvatten som står under tryck också finns i andra dalområden. Det är dock osannolikt att grundvatten som står under tryck finns på rörets grunda grävdjup.

Vid installationen av röret används tunga maskiner. I avvikande situationer kan bränsle eller smörjmedel spillas ut från maskinerna eller vid tankning av maskinerna och komma ner i grundvattnet. Detta har beaktats i kapitlet om risker (Kapitel 7.13).

Alternativ 2a och 2b: Flytande LNG-lagerfartyg i Ingå

Bergsbrytning vid byggandet av den flytande terminalen har ringa konsekvenser för berggrundvattnet i alternativ 2a. Alternativ 2b har inga konsekvenser för grundvattnet.

Byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå har samma

Signifikansen av konsekvenserna för grundvattnet under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b och 1c)

Ringa negativa konsekvenser

Bergsbrytningen och byggandet på det bergiga Fjusö udde förändrar bergsgrundvattenförhållandena i ringa omfattning. Området är inte ett grundvattenområde och där finns inga brunnar för hushållsvatten.

Signifikansen av konsekvenserna för grundvattnet under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 2a och 2b)

Ringa negativa konsekvenser

Utjämnandet av terrängen förutsätter viss bergsbrytning i alternativ 2a, vilket kan ha effekter på bergsgrundvattnet. Alternativ 2b har inga konsekvenser för grundvattnet. Projektområdena ligger inte på grundvattenområden och det finns inte heller brunnar för hushållsvatten på dem.

Signifikansen av konsekvenserna för grundvattnet under byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b)

Måttliga negativa konsekvenser

Vid byggandet av röret utförs grunda schaktningar på ett smalt område. Linjen går genom ett grundvattenområde av klass I och ligger ställvis nära brunnar för hushållsvatten.

konsekvenser som i alternativ 1a, 1b och 1c. I alternativ 2b behövs en anslutningsrörledning från det planerade terminalområdet till naturgasröret Ingå-Sjundeå. Förbindelserörledningens exakta läge har inte planerats, men linjen skulle dock inte gå genom klassificerade grundvattenområden eller placeras i närheten av bostäder. I alternativ 2b orsakar anslutningsrörledningen något mer konsekvenser jämfört med andra alternativ. Förbindelserörledningen ligger inte på ett område som är viktigt för vattenförsörjningen och byggandet av den ökar inte konsekvensernas totala signifikans. Förbindelserörledningen kommer att gå runt Rudus projektområde på dess norra sida.

7.6.5. Konsekvenser för grundvattnet under driften

Driften av LNG-terminalen medför inga konsekvenser för grundvattnet i alternativ 1 och 2. Eftersom man redan under rörets byggande sörjer för att skadlig utströmning av grundvatten inte sker är grundvattenkonsekvenser inte att vänta under driften av rörledningen. Sammanfattningsvis kan man konstatera att driften av LNG-terminalen och dess rörledningar inte medför konsekvenser för grundvattnet (alternativ 1 och 2).

7.6.6. Samverkans effekter

Samverkans effekter på grundvattnet kan inte identifieras.

7.6.7. Förhindrande och lindrande av skadliga effekter

På Storgårds grundvattenområde och också på andra kritiska punkter i dalområdena borde explorativa borrhningar genomföras för att konstatera lerskiktets tjocklek och förekomsten av eventuellt grundvatten som står under tryck.

Med hjälp av terrängkartor, kartor över jordmånen och berggrunden, flygbilder och kartor med annat geologiskt innehåll bör en

kartanalys göras över den valda rörledningen och utifrån detta välja objekten för en kartläggning av brunnar. Kartläggningen av brunnar utförs i enlighet med instruktionerna (t.ex. Vattenföreningen i Finland 2005). Kartläggningen omfattar också nödvändiga analyser av vattens kvalitet. Över de kartlagda brunnarna ifylls brunnkort på vilka alla väsentliga uppgifter om brunnen fylls i. Brunnarnas vattennivåer mäts och vattenprover tas från brunnarna innan byggnadsarbetena inleds. Brunnar som ligger nära byggarbetsplatsen observeras också under schaktningsarbetet (minst vattenståndet i brunnen och sensoriska observationer). Syftet med observationerna är att förebygga eventuella negativa konsekvenser.

Om man identifierar risken att rörledningen orsakar skadlig utströmning av grundvatten, ska en spärr av lera eller ett motsvarande vattentätt hinder byggas omkring röret så att grundvattnet inte kan strömma ut längs röret. Om beslut fattas om att avlägsna röret efter användningen, bör röret proppas igen på ställen där grundvatten kan ta sig in i röret och strömma ut på annat håll när röret i sinom tid går sönder.

Om ett schakt som fyllts med vatten gränsar till ett berg under pågående grävarbeten ska man förhindra att grundvatten läcker in i berget exempelvis med ett hinder av lera som byggs i den kanal som sprängs in i berget. Detta förfarande ska iaktas särskilt om det finns brunnar för hushållsvatten i närheten.

Maskiner och utrustning förvaras, underhålls eller tankas inte på rörledningens byggarbetsplats i närheten av brunnar för hushållsvatten. De bränsletankar som transporteras till arbetsplatsen ska ha dubbla höljen. Maskinernas skick (läckage) observeras dagligen. Personal som arbetar i terrängen ska vara informerade om de eventuella riskerna och kunna förebygga dem.

7.6.8. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

På grund av bristfälligt identifierade terrängförhållanden kan det förekomma oväntad utströmning av grundvatten och sinande av brunnar i anslutning till schaktningsarbetena vid rörledningen.

Det finns ingen mer ingående plan om varifrån anslutningsröret från terminalområdet leds till naturgasrörledningen Ingå-Sjundeå. På denna sträcka finns dock ingen bebyggelse eller klassificerade grundvattenområden, och därför är betydande konsekvenser för grundvattnet inte att vänta längs anslutningsrörledningen. De lokala konsekvenserna är jämförbara med konsekvenserna av byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå.

7.7. Ytvatten, sediment och vattennatur

7.7.1. Utgångsdata och metoder

Som utgångsdata för bedömningen av vattendragens nuvarande tillstånd och miljökonsekvenserna har använts konsekvensbedömningar, utredningar och undersökningar som gjordes i Ingå i anslutning till det tidigare MKB-förfarandet (Pöyry Finland Oy 2013a), såsom muddrings- och deponeringsmodeller, bottenfauna- och sedimentundersökningar, undersökningar av fiskerinäringen och Natura-behovsbedömning gällande Natura 2000-områden i projektets närhet. I bedömningen används dessutom projektets senaste planeringsdata, de obligatoriska observationerna utanför Ingå och de nya utredningar som Gasum låtit göra åren 2014 och 2015. De obligatoriska observationerna utanför Ingå omfattar årlig uppföljning av vattenkvaliteten, fiskebokföring, vattenvegetations- och bottenfaunaundersökningar som utförs under bestämda år samt en fiskeförfrågan.

För denna miljökonsekvensbeskrivning har Gasum låtit göra följande utredningar åren 2014 och 2015:

- Sedimentundersökningar på muddringsområdena. Genom sedimentundersökningar har eventuell förorening av sedimenten utretts i sammanlagt 19 punkter. Proverna togs av Meritaito Oy och analyserades på SGS Inspection Services Oy:s laboratorium.
- Undersökning av vattenvegetationen, bottenfaunan och fiskarnas ynglingsområden (Kala- ja vesitutkimus Oy 2014). I utredningen kartlades strandtyperna i projektområdet och dess näromgivning samt vattenvegetationen på fyra linjer för uppföljning av vattenvegetationen och tre vegetationsprovpunkter. Vidare undersökte man bottenfaunan på mjuka botten i Djupviken och Barkarsundet, kartlade gäddans leksträckor och utredde

områden för yngelproduktion genom fångst av strömmings-, abborr- och gös yngel med yngelfångstredskapet Gulf-Olympia samt genom notning av nykläckt yngel av fiskarter som leker på våren.

- Den modell för muddring och deponering (Pöyry Finland 2013c) som presenterades i den tidigare MKB-beskrivningen (Pöyry Finland 2013a) har uppdaterats så att den täcker terminalens nya förläggning-alternativ, dvs. Fjusö udde (alternativ 1a, 1b, 1c och 2a) och havsområdet utanför Fortums kraftverk (alternativ 2b). I den uppdaterade modellen (Pöyry Finland Oy 2014a) bedöms också muddrings- och deponeringsarbetenas eventuella eutrofierande effekter samt behandlas konsekvenserna för vattnet under driften av terminalen, dvs. erosionseffekterna av strömningarna och vågorna från LNG-fartygstrafiken. Konsekvenserna av fartygstrafiken bedöms kalkylmässigt utifrån undersökningar och projektdata från annat håll utan modellering.
- Konsekvenserna under bygandet och driften av LNG-terminalen för bottenfaunan, vattenvegetationen, fiskbeståndet och fisket (Kala- ja vesitutkimus Oy 2015). I utredningen presenteras nuläget för bottenfaunan i projektområdet och konsekvenserna av de olika projekialternativen.

Metodbeskrivning för utarbetandet av vattendragsmodellen (Pöyry Finland Oy 2014a):

Strömningsförhållandena på muddrings- och deponeringsområdena beräknades med hjälp av 3D-vattendragsmodellen EFDC (Environmental Fluid Dynamics Code). För uppgörandet av modellen och behandling av resultaten användes Dynamic Solutions Inc:s användargränssnitt (Craig 2011). Modellens

beräkningsgitter formades att omfatta hela Finska viken så att båda modellområdenas gitterstorlek avbildades med största precision med 50 meters separationsnoggrannhet, och därifrån ökar beräkningselementets storlek jämnt. Gitterstorleken fick växa till maximalt 12 kilometer. Som muddringsområde för simuleringen valdes de egentliga hamnområdena (områdena utanför Fjusö udde och Fortums kraftverk) samt fartygens planerade vändcirkel, som är densamma i alla projekialternativ.

I djupled användes i modellen ett så kallat sigma-koordinatsystem där antalet beräkningsskikt är detsamma överallt - med andra ord var sedimenten tunnare på grunda strandområden än i de djupare delarna av området. Beräkningen gjordes med sex vertikalskikt. Skikten gjordes jämntjocka så att skiktjockleken i varje beräkningscell var en sjättedel av cellens medeldjup (16,7 procent). I deponeringssimuleringen delades skikten på följande sätt: ytskikt 23 procent, bottenskikt 10 procent och övriga skikt 17 procent.

Modellerna utarbetades för en enmånadsperiod utgående från de maximala konsekvenserna, vilket innebar att man utgick från att muddringen och deponeringen utfördes som en kontinuerlig verksamhet. I fråga om muddringsmodellen gjorde man antagandet att tre procent av den massa som mudderverket lyfter till ytan frigörs i vattnet under lyftet. Detta är en konservativ uppskattning. Som muddringseffekt användes värdet 3000 m³/dygn. Det muddrade materialets kvalitet (storleksfördelning) påverkar dess sjunkhastighet i vattnet och genom detta dess eventuella spridning. Vid utarbetandet av modellen användes en uppskattad genomsnittlig bottenkvalitet som baserades på de utförda sedimentmätningarna, och skillnaderna mellan områdena beaktades inte. Vid utarbetandet av modellen beaktades endas grumlingseffekter som orsakas av mjäla eftersom grövre

fraktioner (sand och fin sand) sjunker i praktiken genast ner till deponeringsområdet eller dess närhet. Andelen finfördelat material som kommer ut i vattnet uppskattades till 45 procent, och samma värde användes för både muddrings- och deponeringsområden. Som sjunkhastighet användes värdet 1,7 m/d (0,02 mm/s), vilket motsvarar den genomsnittliga sjunkhastigheten för mjäla.

För att uppskatta grumlingsnivån och -området användes vid beräkningen av deponeringssimuleringen antagandet att deponeringsplatsen har en "standardiserad förekomstprofil" som strömningarna börjar transportera och späda ut. Utgångsvärdena för de fasta partiklarna i olika djup bygger på information från tidigare deponeringsprojekt. Utgångsvärdena för de fasta partiklarna i olika djup varierade i intervallet 550-2 300 mg/l, och var högst i det bottenära vattenskiktet.

Bedömning av konsekvenser för vattendrag

Vid konsekvensbedömningen bedöms konsekvenserna under byggandet och driften av projektet för ytvatten, sediment, fiskbeståndet och fisket samt för övriga vattenorganismer. Konsekvenserna för vattendrag har uppskattats utifrån de utgångsdata och metoder som nämns ovan och utifrån erfarenheter från tidigare projekt. Mer ingående hänvisningar i fråga om utgångsdata finns i anslutning till beskrivningarna av nuläget (kapitel 7.6.2 och 7.6.3) och till konsekvensbedömningarna (kapitel 7.6.5 och 7.6.7).

Vid konsekvensbedömningen har beaktats de omständigheter som kontaktmyndigheten framfört om konsekvensbeskrivningen (Pöyry Finland Oy 2013a), bland annat behovet att precisera bedömningen gällande deponeringen till havs, konsekvenserna för främmande arter, konsekvenserna av bergsbrytningsarbeten under vatten,

konsekvenserna av propellerströmningarna samt konsekvenserna av att naturgasröret Ingå-Sjundeå korsar vattendrag. Vid bedömningen har dessutom beaktats kontaktmyndighetens utlåtande om MKB-programmet (Sito Oy 2014), där myndigheten lyfter fram nya omständigheter som inte behandlats i det tidigare utlåtandet; bland annat konsekvenserna av dagvatten och dammutsläpp under byggandet för vattendragen samt konsekvenserna för badvattnets kvalitet och användbarhet.

Bedömningen av konsekvenserna för vattendragen har utarbetats av vattendragsexpert AFM Merilin Pienimäki från Sito Oy. För bedömningen av konsekvenserna för vattenorganismerna ansvarar AFM Sauli Vatanen från Kala- ja vesitutkimus Oy.

7.7.2. Havsområdets nuvarande tillstånd

Allmän beskrivning av havsområdet samt havsområdets belastning och tillstånd på de planerade terminalområdena

I planeringen av vattenvården ingår havsområdet utanför Ingå i Finska vikens sydvästra inre och yttre skärgård. Fagervik har klassificerats som en enskild kustvattensträcka som dock omfattar vattenområden även utanför viken. Fagerviks område är i ett hjälpligt tillstånd (Miljöförvaltningen 2014). Kustvattensträckans tillstånd försämrats särskilt av problemen med syret på havsbotten.

De planerade terminalområdena ligger i sydvästra Finska viken vid Fagervikens mynning. Fagerviken är en lång och smal vik som blir jämnt djupare mot havet. Viken har en god vattenomsättning. Åvattnen har som helhet en ringa inverkan på Fagervikens område, men tydligt syns påverkan av sött vatten som rinner från bäckarna ut i viken ända ute vid Fagervikens mynning. Starkast påverkas vattnets kvalitet i Fagerviken av det allmänna

tillståndet av skärgårdsområdet i närheten samt vattnets rörelser mellan viken och skärgården. Med undantag av Fagervikens innersta delar har vattnet i viken ungefär samma salthalt som i skärgården utanför viken. Havsområdet i Barkarsundet nordost om Fjusö udde påverkas i stor omfattning av belastningen från Ingå å. Belastningen kan enklast observeras om vintern som ett tunt ytskikt av vatten med låg salthalt under isen. (Västra Nylands vatten och miljö rf 2012).

I Ingå inre skärgård finns skyddade vikar med begränsad vattenomsättning och bottnar som främst består av mjuk gyttja. På dessa områden finns också vidsträckta vassbestånd (Bild 36). Stränderna utanför Fjusö udde är grövre grusstenstränder och klippor. Från Fjusö udde mot Barösundsfjärden blir området djupare, och den mellersta och yttre skärgården i projektområdets närhet har karga och steniga stränder. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2015).

Vattendjupet omkring Fjusö udde är under 10 meter. Vikarna på Fjusö uddes norra sida (Djupviken och Sundviken) är grunda. Längst inne i vikarna är vattnets djup högst tre meter. Vattenområdet utanför Ingå hamn tillhör Ingå farled, vars djup är 13 meter.

I det bottenära vattenskiktet utanför Fjusö varierade strömningshastigheterna under beräkningsperioden för vattendragsmodellen (Pöyry Finland Oy 2014a) i typiska fall i intervallet 1-6 cm/s, då medelhastigheterna var i storleksordningen 1,5 cm/s. Maximivärdena för ythastigheterna var cirka 12 cm/s och medelhastigheten cirka 2-3 cm/s. Även strömningsriktningarna växlade mycket snabbt. Strömningen var starkt centrerad i östlig-västlig riktning både i yt- och bottenkiktet på grund av områdets geometri.

I det bottenära vattenskiktet utanför Fortums kraftverk varierade strömningshastigheterna under beräkningsperioden i typiska fall i

intervallet 1-2 cm/s, då medelhastigheterna var i storleksordningen 1,5 cm/s. Maximivärdena för ythastigheterna var cirka 12 cm/s och medelhastigheten cirka 5 cm/s. Hastigheterna var således lägre, särskilt i ytskiktet, än utanför Fjusö. Strömningsriktningarna växlade mycket snabbt, precis som utanför Fjusö. Bottenströmningen var starkt koncentrerad i sydlig-nordlig riktning. Ytströmningen skedde i huvudsak i sektorn nordväst-öst.

Isförhållandena varierar stort på olika håll i Finska viken. Under milda vintrar är Finska viken isfri året om, men under stränga vintrar kan nästan hela Östersjön bli istäckt. På projektområdet i Ingå är isförhållandena lätta under normala vintrar och Ingå farled är isfri nästan året om.

Det renade avloppsvattnet från Ingå kommuns reningsverk i Joddböle leds ut i Fagerviken. Till Fagerviken leddes också kyl- och avloppsvattnen från Fortums

kraftverk, men anläggningen lades ned i februari 2014. Även behandlingen av aska i kraftverksområdet och kraftverksområdets dagvatten medför belastning. Havsområdet belastas också av Inkoo Shippings hamnverksamheter och av jordbruket och bosättningen. Punktbelastningens effekter på vattenkvaliteten har varit mycket små under de senaste åren och klara effekter på vattnets kvalitet har inte kunnat observeras. Endast värmebelastningen från kraftverket har kunnat observeras som en förhöjd vattentemperatur i havet då anläggningen varit i drift (Västra Nylands vatten och miljö rf 2012 och 2013).

Fagerviken har allmänt taget haft ett bra syreläge tack vare på den goda vattenomsättningen i viken. Under sensommaren 2011 tog emellertid syret nästan helt slut i det bottennära vattenskiktet i Barkarsundets sänka, vilket gjorde att näring i bottensedimentet löstes

upp i vattnet (Västra Nylands vatten och miljö rf 2012). Samma år kunde man observera försämring av syreläget även i bottennära vattenskikt längre ut i havsområdet. År 2012 var syreläget i Fagerviken klart bättre än under de tidigare åren. En bidragande faktor till detta var uppvällningen av havsvattnet som rörde om vattnen (Västra Nylands vatten och miljö rf 2013).

Fagervikens näringshalter minskar i allmänhet då man går från vikens innersta delar mot fjärden. I augusti-september 2011 var totalfosforhalterna för det ytnära vattnet (0-4 m) i alla observationspunkter 35-65 µg/l, totalkvävehalterna 400-590 µg/l och a-klorofyllhalterna 1,5-22 µg/l. Fagerviken är lindrigt eutrofierad, särskilt i dess inre delar. (Västra Nylands vatten och miljö rf 2012). A-klorofyllhalten, som avspeglar algproduktionsmängden, tyder på att Fagerviken är i ett hjälpligt tillstånd (Pöyry Finland Oy 2013a)

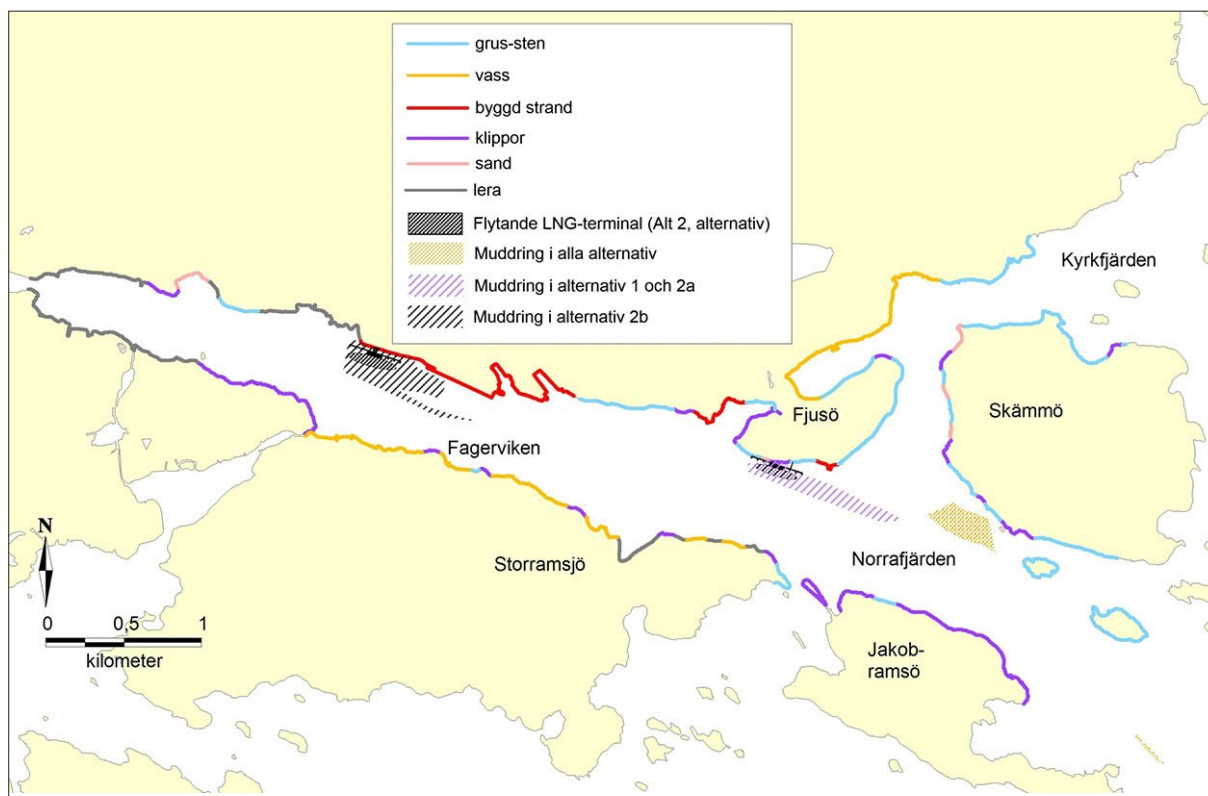
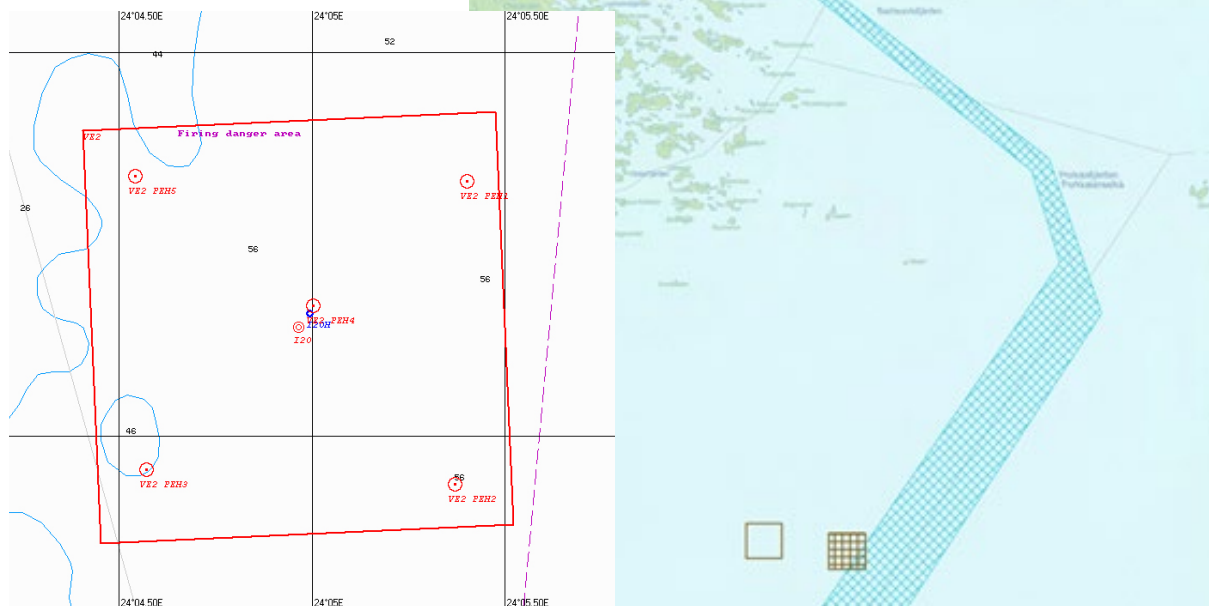


Bild 36. Strandtyperna i projektområdet. Kartbotten © Trafikverket 2011. (Källa: Kala- ja vesitutkimus Oy 2015).

Bild 37. Det planerade östra deponeringsområdets läge och observationspunkter.



Beskrivning av området för deponering till havs

I planeringen av vattenvården ingår havsområdet utanför Ingå i Finska vikens sydvästra inre och yttre skärgård. Enligt klassifikationen är Fagervikens område och det öppna havsområdet i Porkala-Jussaröområdet i ett hjälpligt ekologiskt tillstånd (Miljöförvaltningen 2014). I likhet med Fagerviken försämras vattenområdets status särskilt av problemen med syret på havets botten.

I projektets tidigare MKB-förfarande studerades två områden för deponering till havs. Områdena ligger utanför Ingå, i gränsområdet till öppet hav i Finska viken. Områdena granskades som deponeringsplatser för rena massor. Avsikten var att placera deponeringsområdena i svackor så att områdets högsta nivå i slutläget

skulle vara på den omgivande havsbottens nivå eller lägre, varvid transporten av deponerade massor begränsas till ett minimum. Vattendjupet på havsdeponeringsområdena är 39–55 meter, och båda områdena har en areal på cirka 100 hektar. Områdena för havsdeponering ligger på cirka 20 kilometers avstånd från muddringsområdena (Bild 42). Av dem anses det västra alternativet eventuellt vara dåligt lämpat för deponering, och därför granskas endast det östra alternativet i detta sammanhang.

På deponeringsområdet som planerats utifrån vattendragsmodellen (Pöyry Finland Oy 2014a) varierade strömningshastigheterna i det botten nära vattenskiktet (cirka 45–50 m) under beräkningsperioden i intervallet 0,5–6 cm/s, medan medelhastigheterna var i storleksordningen 1 cm/s. Maximivärdena för ythastigheterna (skiktet 0–11 m)

är 15–18 cm/s och medelhastigheten cirka 4–5 cm/s. Även strömningsriktningarna växlar mycket snabbt. Strömningsriktningarna i närheten av botten är i huvudsak mot söder, sydväst, väst och nordväst.

Bottenkvaliteten på de planerade områdena för deponering till havs undersöktes vid naturtyp- och bottenfaunaundersökningar som gjordes 2012 (Subzone Oy 2013). Deponeringsområdena kartlades med sidoskanning, vilket visade bottenens former och gav en översiktlig uppfattning av bottenens kvalitet. Kvaliteten av mjuka bottenar studerades endast okulärt. Kornstorleksanalyser eller förekomsten av organiskt material undersöktes inte. Observationspunkterna anges på bilden (Bild 37).

De två områden för deponering till havs som behandlades vid planeringen har bottnar med olika typers topografi. Det östra alternativet,

som fortfarande är föremål för planering, ligger djupare, och botten i denna svacka konstaterades vara gyttjig och mycket mjuk (Bild 38 och Bild 39). På ett undersökningsställe på det östra deponeringsområdet observerades svavelbakterier som tyder på syrelöshet. På ett undersökningsställe på det östra deponeringsområdet konstaterades små

gropar som grävts av tånglake i den mjuka bottengyttjan. På ett annat ställe i området observerades små gropar och spillning av tånglake. Dessa observationer pekar på att det rådde låga strömningshastigheter och goda sedimenteringsförhållanden vid observationstidpunkten.

I sidoskanningen av det västra deponeringsområdet, som inte

längre räknas som ett planeringsalternativ, syntes hård sten- och grusbotten i hela området, samt mjukare botten mellan bergåsarna. Sidoskanningen och proverna indikerar att det inte finns vidsträckt sedimenteringsbottenar vid det västra området för deponering till havs.

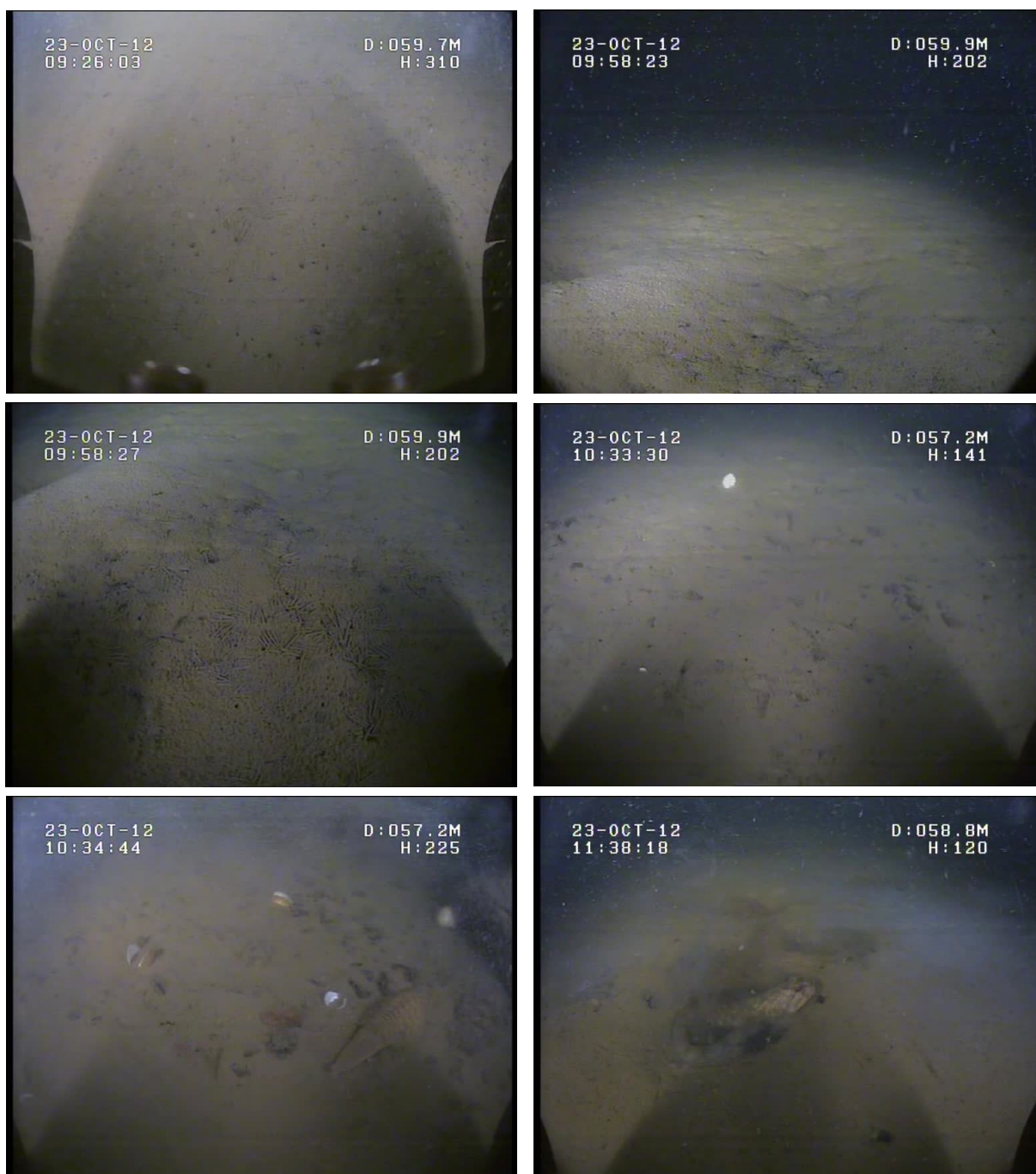


Bild 38. Fotografier från botten på det planerade östra deponeringsområdet (Fotografier: Subzone Oy 2012).



Bild 39. Fotografier på sedimentprov som tagits för utredning av bottenfaunan på det östra deponeringsområdet. (Bilder: Subzone Oy 2012).

Skadliga ämnen i havsområdets sediment

Förekomsten av skadliga ämnen i sedimenten på de planerade muddringsområdena undersöktes i november 2014 (Bild 40 och Tabell 17). Proven togs av Meritaito Oy och analyserades på SGS Inspection Services Oy:s laboratorium. Ytse-dimentprover (0-20 cm) analyserades från åtta punkter utanför Fjusö, från nio punkter utanför Fortums kraftverk och från fyra punkter på fartygens vändcirkel. Dessutom analyserades ett prov från respektive område som tagits på ett större djup (0,2-0,5 m). Provet från östra deponeringsområdet togs 2012 (Ramboll Analytics Oy 2012c).

De analyserade halterna överskred inte de riktvärden som beskriver jordmånens föroreningsgrad (Statsrådets förordning 214/2007) för något urämne eller någon

förening som analyserats (Tabell 17). Utifrån resultaten klassificeras sediment som lyfts upp på land inte som förorenade. Utanför Fjusö och utanför Fortums kraftverk överskred de största normaliserade naftalenhaltarna nivå 2 i anvisningen om muddring och deponering av sediment (Miljöministeriet 2004). Enligt anvisningen betraktas muddringsmassor med koncentrationer av skadliga ämnen som överskrider nivå 2 i regel som odugliga för deponering till havs. I anvisningen om muddring och deponering av sediment, som för närvarande är under uppdatering (utkast 6.5.2014), är gränsvärdet för naftalen på nivå 2 (>2,5 mg/kg) klart högre än i den gällande anvisningen. De högsta konstaterade normaliserade halterna av naftalen blir klart lägre än det gränsvärde som föreslås i utkastet.

Halter som låg mellan nivå 1 och

2 i anvisningen om muddring och deponering av sediment konstaterades på alla undersökta områden. Huruvida dessa muddringsmassor kan godkännas för deponering ska bedömas från fall till fall. Mineraloljehalter (C10-C40) som låg mellan nivåerna 1 och 2 observerades på alla undersökningsområden, PAH-föreningar observerades på alla områden med undantag av deponeringsområdet, PCB-föreningar observerades utanför Fortums kraftverk, och tributyltenn och tungmetaller observerades på deponeringsområdet.

I Ingå utfördes sedimentundersökningar som anknyter till projektet (Ramboll Analytics Oy 2012a, 2012b och 2012c) även i det tidigare MKB-förfarandet (Bild 41). Med undantag av deponeringsområdet har objekten för vattenbyggnadsarbeten ändrats från det tidigare MKB-förfarandet, och därför täcker de

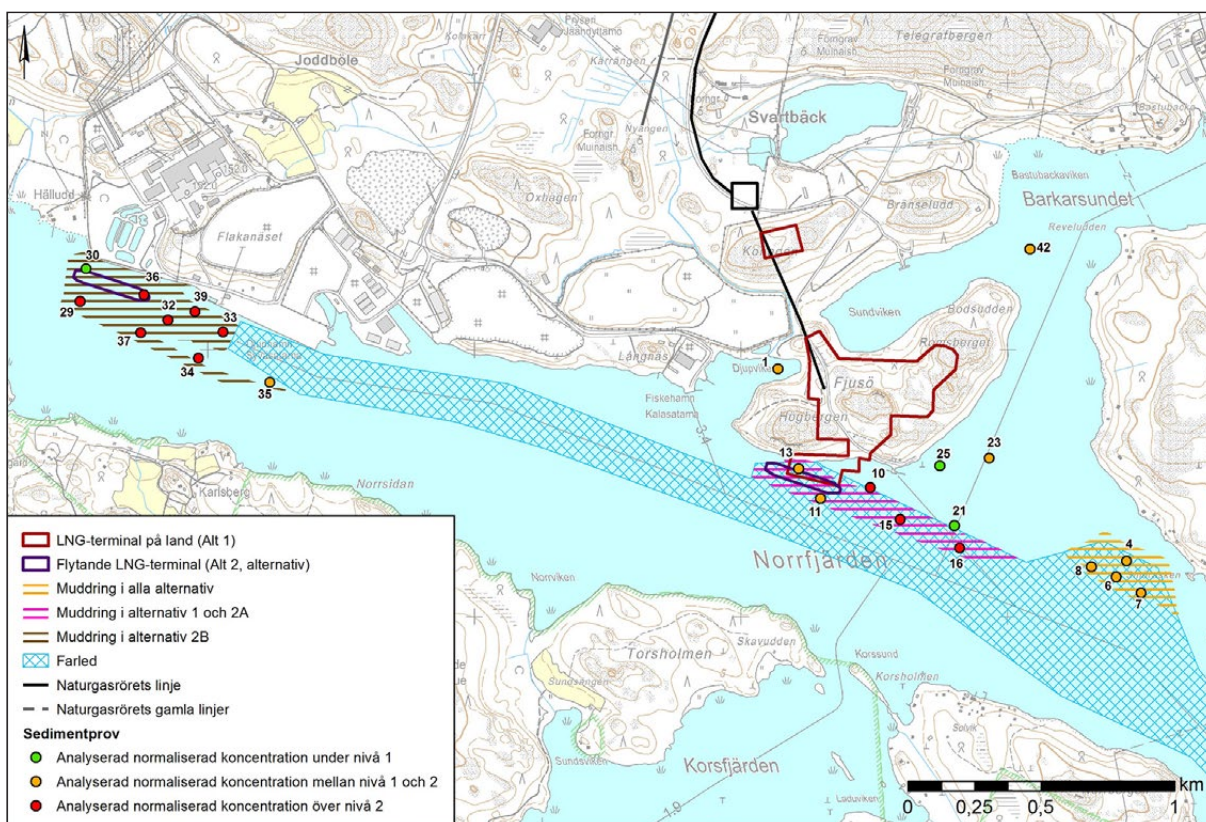


Bild 40. Sedimentprov från de planerade muddringsområdena och deras koncentrationer av skadliga ämnen som normaliserats enligt anvisningen om muddring och deponering av sediment (Miljöministeriet 2004).

Tabell 17. Maximikoncentrationerna av skadliga ämnen i sediment samt maximikoncentrationerna av skadliga ämnen normaliserade enligt anvisningen om muddring och deponering av sediment (Miljöministeriet 2004) i Ingå, utanför Fjusö (alternativ 1a, 1b, 1c och 2a), utanför Fortums kraftverk (alternativ 2b), vid fartygens vändcirkel (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b) och i deponeringsområdet (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b). Halter som underskred analysmetoden har inte normaliserats.

	Analyserad max.koncentration				Gränsv.	Normaliserad koncentration				Gränsvärden	
	Utanför Fjusö	Utanför Fortum	Vänd-cirkel	Depon.-område	Nedre riktvärde*	Utanför Fjusö	Utanför Fortum	Vänd-cirkel	Depon.-område	Nivå 1**	Nivå 2**
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
kvicksilver (Hg)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2	-	-	-	0,03	0,1	1
kadmium (Cd)	<0,3	<0,3	<0,3	0,63	10	-	-	-	0,6	0,5	2,5
krom (Cr)	56	44,6	44,7	63	200	53	24	25	75,7	65	270
koppar (Cu)	35	27,7	25,3	44	150	33	16	16	48,4	50	90
bly (Pb)	14,5	15,1	13,5	38	200	14	10	10	40,6	40	200
nickel (Ni)	27,5	25,1	27,5	39	100	25	13	14	51,3	45	60
zink (Zn)	104,5	79,8	83	70	250	92	46	48	176	170	500
arsen (As)	6,1	8,5	11,1	10	50	6	6	8	10,8	15	60
naftalen	0,32	0,34	0,08	<0,01	5	0,32	0,34	0,08	0,00	0,01	0,1
antracen	0,03	<0,01	<0,01	<0	5	0,03	-	-	0,00	0,01	0,1
fenantren	0,18	0,08	<0,03	0,02	5	0,18	0,08	-	0,02	0,05	0,5
fluoranten	0,32	<0,10	<0,10	0,04	5	0,3	-	-	0,03	0,3	3
benso(a)antracen	0,21	0,03	<0,03	0,01	5	0,21	0,03	-	0,01	0,03	0,4
krysen	0,17	<0,10	<0,10	0,01	-	0,2	-	-	0,01	1,1	11
benso(k)fluoranten	<0,10	<0,10	<0,10	<0,01	5	-	-	-	0,00	0,2	2
benso(a)pyren	0,18	<0,10	<0,10	0,01	2	0,2	-	-	0,01	0,3	3
benso(g,h,i)perylene	<0,10	<0,10	<0,10	0,03	-	-	-	-	0,02	0,8	8
indeno(1,2,3-cd)pyren	0,11	<0,10	<0,10	0,03	-	0,1	-	-	0,02	0,6	6
PAH-summa	-	-	-	<0,2	30	-	-	-	-	-	-
Mineralolja	190	76	44	100	-	235	133	65	76,9	50	1500
DDT + DDE + DDD	-	-	-	-	1	-	-	-	-	0,01	0,03
PCB-28	<0,001	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	0,000	0,001	0,03
PCB-52	<0,001	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	0,000	0,001	0,03
PCB-101	<0,001	0,003	<0,001	-	-	-	0,004	-	0,000	0,004	0,03
PCB-118	<0,001	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	0,000	0,004	0,03
PCB-138	<0,001	0,004	<0,001	-	-	-	0,005	-	0,000	0,004	0,03
PCB-153	<0,001	0,006	<0,001	-	-	-	0,008	-	0,000	0,004	0,03
PCB-180	<0,001	0,003	<0,001	-	-	-	0,004	-	0,000	0,004	0,03
PCB-summa	-	-	-	<0,01	0,5	-	-	-	-	-	-
Tributyltenn (TBT)	<0,001	<0,001	<0,001		-	-	-	-	0,022	0,003	0,2
Dioxiner och furaner (ngWHO-TEQ/kg)	-	-	-	5	100	-	-	-	4	20	500

*SRf 214/2007 (Statsrådets förordning om bedömning av markens föroreningsgrad och saneringsbehovet)

**Anvisning om muddring och deponering av sediment, Miljöministeriet 2004, Kvalitetskriterier för muddringsmassor, normaliserade koncentrationer

tidigare sedimentundersökningar inte områdena för de objekt för vattenbyggnadsarbeten som planeras nu. Därför presenteras dessa resultat inte i detta MKB-förfarande. Allmänt kan man dock konstatera att resultaten i fråga om skadliga ämnen för de tidigare och de nu planerade muddringsobjekten går i samma riktning även om undersökningsplatserna avviker från varandra. Riktvärdena som beskriver jordmånens föroreningsgrad (Riksdagens förordning 214/2007) överskreds inte heller tidigare för någon av de analyserade urämnena eller föreningarna. Överskridningar av nivå 2 i anvisningen om muddring och deponering av sediment förekom endast för ett enskilt ämne (nickel), och koncentrationer av skadliga ämnen mellan nivå 1 och 2 förekom för flera ämnen.

Skddsobjekt på havsområdet

Storramsjö naturskyddsområde (YSA014191) är det närmast belägna naturskyddsområdet till terminalområdet (Bild 42). Det ligger cirka 400 meter söder om de planerade terminalområdena i alternativ 1a, b och c. I området ingår en del av holmarna Storramsjö och Jakobramsjö, de vattenområden som omger dem, samt mindre holmar och skär. Storramsjö har en mångsidig natur. I området finns obebyggda havsstränder, fårhagar, klibbalskärr och grandominerade kärr, källor och andra våtmarker. I närheten av hol-

marna finns små fågeliskär. Området har ett betydande fågelbestånd. Till de häckande arterna hör till exempel fiskgjuse, skäggdopping, knölsvan, knipa, ejder samt vigg och brunand. I området finns också en skrattmåskoloni. Målet med skyddet av området är att bevara en del av den representativa skärgården i Ingå och skapa möjlighet att använda naturresurserna och naturmiljön i området på ett hållbart sätt, även om närliggande områden utnyttjas i allt större omfattning. Ett ytterligare mål med skyddet är att landskapet i området och en del av det omgivande vattenområdet bevaras i ett sådant tillstånd att det är möjligt för de fågel- och djurarter som nu finns i området också förekommer där i fortsättningen. (Nylands miljöcentral 2008)

En av de viktigaste flyttrutterna för fåglar går över Finska viken. Vårflyttningen äger i allmänhet rum i maj och höstflyttningen mellan juni och oktober. Viktiga miljöer för flyttningen är de platser som fåglarna använder för att äta och vila. Finska vikens kust är också häckningsmiljön för många vattenfåglar. På Finska vikens norra sida infaller fåglarnas häckningsperiod mellan slutet av mars och augusti.

I havsområdet söder om projektområdet finns Naturaområden som grundats för att skydda fågelbeståndet, samt områden med nationellt viktiga (FINIBA) och internationellt viktiga (IBA) fågelbestånd (Bild 42).

Det närmast belägna Naturaområdet till ett deponeringsområde är Ingå skärgård (FI0100017), som ligger cirka sju kilometer norr om deponeringsområdena (Bild 42).

Till Naturaområdet Ingå skärgård tillhör landområdena innanför avgränsningen med undantag av Hovskär och Fagerögrund samt sydvästra delen av Stora Fagerö. Av vattenområdena ingår endast vattenområdet på Timmerö naturskyddsområde (YSA014152) i Naturaområdet. Avståndet till deponeringsområdet är nästan 10 kilometer. Holmarna i Naturaområdet är i huvudsak bergiga skär med få träd. Undantaget är rullstensåsen Stora Fagerö, som tillhör en osammanhängande åsdal. Naturen på Stora Fagerö är mångsidig, och där finns åsryggar, forna stränder, sandbanksformer och sandstränder. Ön är ett objekt för den nationella åsforskningen. Som helhet har Naturaområdet ett betydande fågelbestånd. Till de häckande arterna i området tillhör bland annat skräntärna, tobisgrissla, silltrut, roskarl samt fisk- och silvertärna. I området häckar dessutom ett stort antal gråhägrar. I områdets totala areal ingår 135 hektar landområden samt vattenområdet i Timmerö naturskyddsområde, vars areal är 68 hektar (Miljöförvaltningens gemensamma nättjänst 2013b). Delvis på samma område ligger FINIBA-området för västra Finska vikens skärgård.

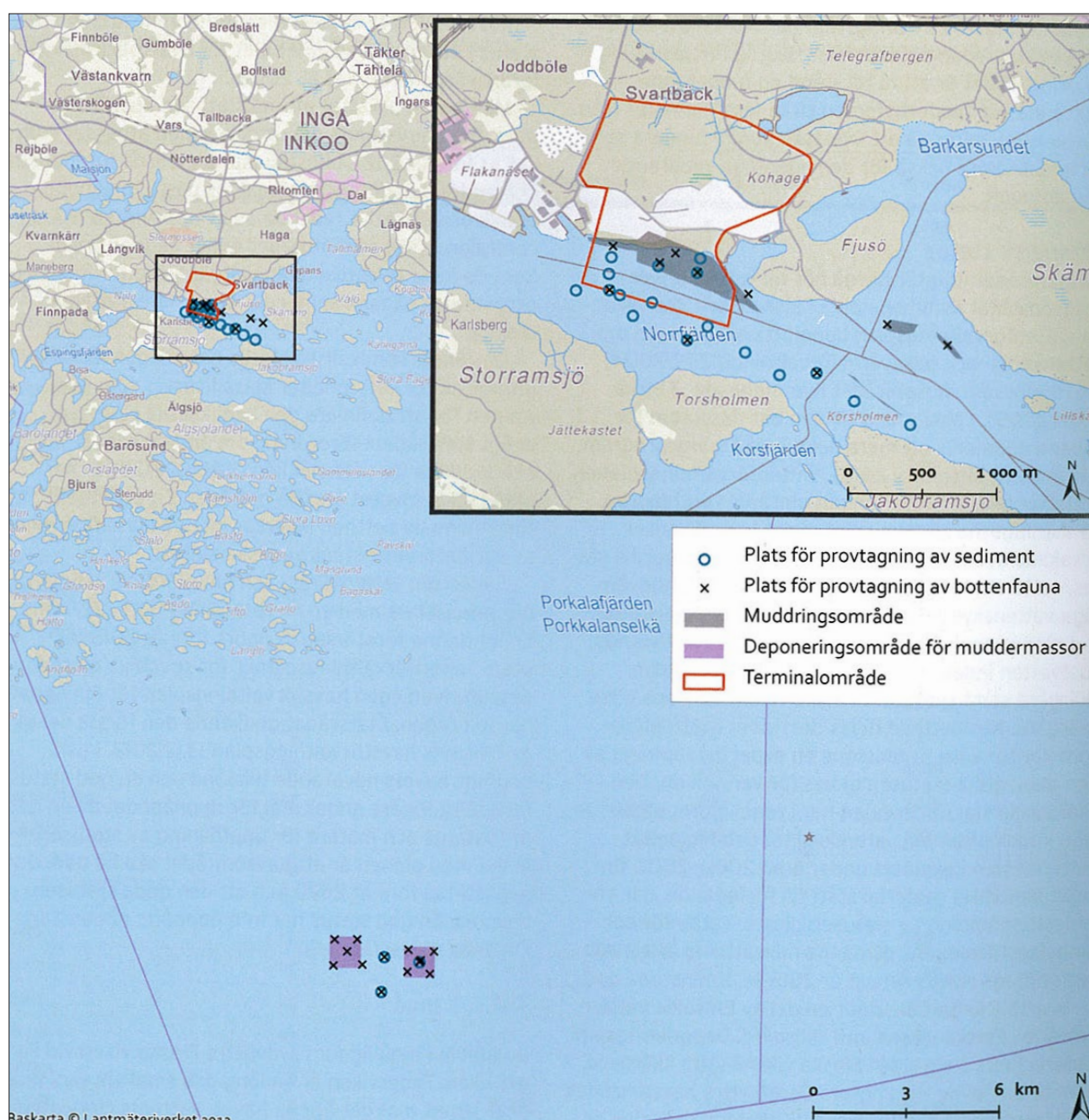


Bild 41. Platserna för tagning av sediment- och bottenfaunaprover vid det avslutade MKB-förfarandet i Ingå. (Källa: Pöyry Finland Oy 2013a).

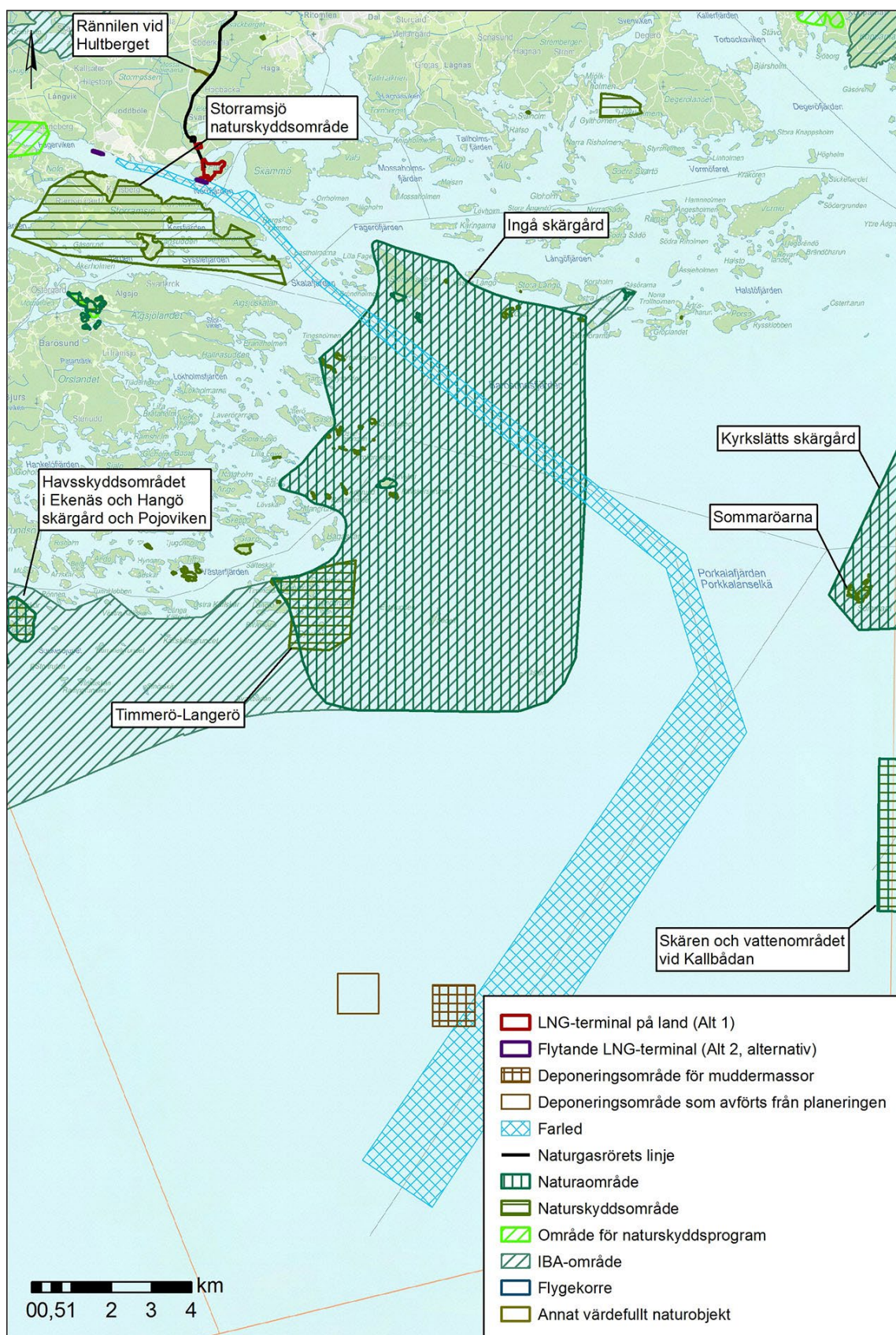


Bild 42. Naturskydds- Natura 2000- och IBA-områden samt områden som ingår i naturskyddsprogram i närheten av Ingå farled.

Organismerna i havsområdet (Kala- ja vesitutkimus Oy 2015)

Uppgifterna om vattenorganismer-
nas nuvarande tillstånd härstam-
mar från en utredning som gjorts
för detta projekt (Kala- ja vesitutki-
mus Oy 2015).

Vattenvegetation

Vattenvegetationen i LNG-termi-
nalens projektområde undersöktes
bland annat i anslutning till samkon-
trollerna vid Ingå kraftverk och re-
ningsverk år 2010 (Västra Nylands
vatten och miljö 2011a), vid de un-
dervattensutredningar som gjordes
för den tidigare MKB-beskrivningen
sommaren 2012 (Subzone Oy 2013),
i anslutning till gasrörsprojektet
Balticconnector sommaren 2013
(Alleco Oy 2013) samt i kartlägg-
ningen av vattenvegetationen som-
maren 2014 (Kala- ja vesitutkimus
Oy 2014) (Bild 43).

Utifrån de obligatoriska obser-
vationsundersökningarna uttrycker
strandväxtligheten i Fagervikens
område i huvudsak lindrig eutro-
fiering. Artrikedomen i Fagerviken
är störst längst inne i viken och

minskar i takt med att det marina
inslaget ökar (Västra Nylands vat-
ten och miljö rf 2011a). På de tio
undersökningslinjer som ingår i
observationen konstaterades sam-
manlagt 13 kärlväxter och 10 arter
makroalger. De vanligaste arterna i
området var ålnate (*Potamogeton
perfoliatus*) och sudare (*Chorda
filum*), som observerades på alla lin-
jer (Västra Nylands vatten och miljö
rf 2011a).

I utredningen som gjordes som-
maren 2012 observerades i när-
heten av stranden väster om Ingå
hamn (provtagningsstation IPEH4,
Bild 43) undervattensväxtdomine-
rad botten som klassificeras som
en sårbar naturtyp (Subzone Oy
2013). Växtligheten var inte särskilt
tät och den dominerande arten var
ålnate.

I projektets muddringsområden
eller deras omedelbara närhet har
växtlighetsutredningar gjorts utan-
för Fjusö (Alleco Oy 2013) och ut-
anför Fortums hamn (alternativ 2b)
(Kala- ja vesitutkimus Oy 2014). Den
strandnära havsbotten utanför
Fjusö är stenig, ändras efter 2,5 me-
ter till sand och slutligen till grovt
grus (Alleco Oy 2013). På stenarna i

närheten av stranden växer främst
ettåriga trådalger, men också lite
blåstång (*Fucus vesiculosus*). På
sandbotten finns bålväxter ända
till 4,5 meter, varefter botten do-
mineras av bottenjur. De rikligas-
te arterna är ålnate och trådnate
(*Stuckenia pectinata*). Algernas
djupgräns utsträckte sig endast till
6,5 meter, vilket kan bero på bott-
nens kvalitet. På motsvarande sätt
observerades i vegetationsunder-
sökningar utanför Joddböle hamn
att strandbyggandet lett till att det
uppstått en artificiell strand i områ-
det (Kala- ja vesitutkimus Oy 2014).
Vattenvegetationen i området var
relativt sparsam både till antalet
arter och individer. De observerade
arterna var typiska för vår kust, och
arter som ska skyddas enligt nat-
urdirektivet upptäcktes inte.

Vattenväxtligheten i Djupviken
(linje K2) var i likhet med Joddböle
hamn sparsam både till antalet ar-
ter och individer (Kala- ja vesitutki-
mus Oy 2014). Djupviken ligger i en
skyddad bukt och är en liten forma-
tion av naturliga berg. Stränderna
har ringa naturvärden. Linjerna i
Sundviken (K3 och K4) låg i närhe-
ten av kajkonstruktionen. Området

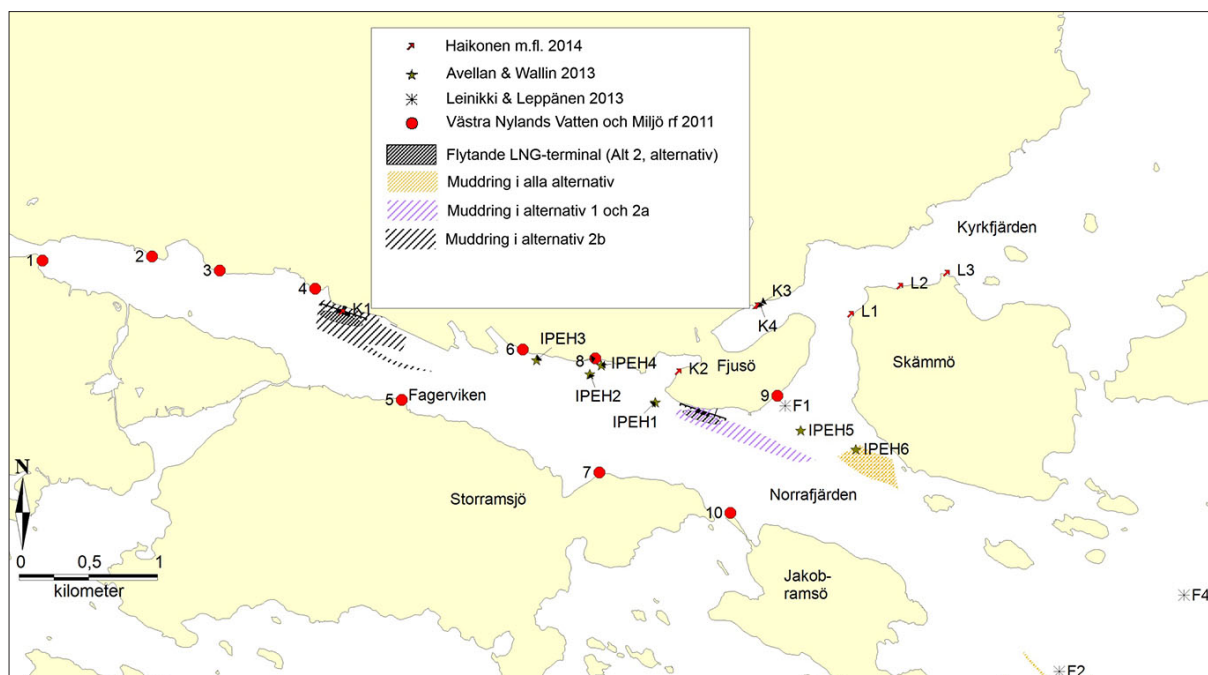


Bild 43. Utredningar av vattenväxtligheten i projektområdet Kartbotten © Trafikverket 2011. (Källa: Kala- ja vesitutkimus Oy 2015).

var det enda i viken där det fanns hård bergsbotten. Trådalger och blåstång förekom på stenar och block. Den fleråriga blåstången är en av nyckelarterna i vårt land, och den upprätthåller också den biologiska mångfalden. Blåstången i området fanns dock på ett relativt litet och eventuellt artificiellt underlag, och därför medför den inget betydande naturligt värde. I båda vikarna var växtlighetens djupmässiga spridning relativt låg, vilket är typiskt för skyddade havsvikar. Området utanför Skämmö var till största delen påverkad av strandbebyggelsen. Bland vassen fanns gott om trådiga fritt flytande alger. De stränder som saknade vass var sandstränder från vilka växtlighet inte kunde samlas med harvning. Båtttrafiken i sundet var livligt, och särskilt på sandstränderna förekom erosion som orsakats av båtarnas svallvågor.

Söder om Skämmö på linje F2 finns ett rikligt bestånd av bandtång (*Zostera marina*) på 2-4 meters djup (Alleco Oy 2013).

På de djupa bottenarna i deponeringsområdets närhet förekommer ingen vegetation. De närmaste vegetationsbottenarna finns på över sex kilometers avstånd från deponeringsområdet.

Bottenfauna

Bottenfaunautredningar har gjorts i anslutning till den obligatoriska kontrollen av området (Västra Nylands vatten och miljö ry 2011b), för naturgasrörprojektet Balticconnector (Alleco Oy 2013) och för LNG-terminalens MKB-beskrivningar (Subzone Oy 2013, Kala- ja vesitutkimus Oy 2014) (Bild 44).

Bottenfaunans tillstånd i kustområdena i Ingå Fagervik har följts upp inom ramen för den obligatoriska kontrollen åren 2002, 2006 och 2010. På undersökningslinjerna har i huvudsak förekommit typiska populationer för mjuka bottenar i den inre skärgården. De dominerande arterna är östersjömussla (*Macoma baltica*), havsborstmask (*Marenzelleria*

sp.) vandrarsnäcka (*Potamopyrgus antipodarum*). På grundare strandnära områden förekommer sporadiskt också arter som är relativt känsliga för vattenkvaliteten, såsom sandmussla (*Mya arenaria*) och hjärtmussla (*Cerastoderma glaucum*). Individtätheten minskar i takt med att djupet ökar och från vikens inre delar mot dess mynning. På undersökningslinjen vid Fagervikens mynning består arterna i huvudsak av fjädermyggselarver som tål organisk belastning. Klara konsekvenser av punktbelastning kunde inte observeras i bottenfaunan. BBI-indexen för området pekar i huvudsak på att botten är i ett gott tillstånd, men på grund av avsaknaden av vissa arter kan bottenens tillstånd betraktas som lindrigt stört. (Pöyry Finland Oy 2013a).

Resultaten av de kompletterande bottenfaunaundersökningarna år 2012 (Subzone Oy 2013) överensstämde med resultaten från den gemensamma observationen. I Ingå hamnområde är bottenfaunan utsatt för människans inverkan men i gott ekologiskt tillstånd. Bottenfaunan var mångsidigare på de grundare och sandiga bottenarna nära stranden jämfört med de djupare dybottenarna.

På bottendjurstationen på Fjusö sydöstra strand (Kautsky) F1 var botten mjukare, och artbeståndet utgjordes av maskliknande arter och musslor som gräver sig ned i botten (Alleco Oy 2013). På de hårda bottenarna vid stationerna F2-F4 förekom i sin tur rikligt med blåmusslor.

Djupvik och Barkarsundet hade år 2014 en motsvarande bottenfauna som konstaterades i Fagerviken, men antalet individer och biomassorna var anmärkningsvärt små (Kala- ja vesitutkimus Oy 2014). Enligt detta kan den ringa vattenomsättningen och den tidvis låga syrehalten i vattnet vara en faktor som förklarar det svaga ekologiska tillståndet av bottenfaunan i Djupvik och Barkarsundet. Barkarsundets område lider i typiska fall av sänkta syrehalter under

skikttningsperioden på sommaren (Västra Nylands vatten och miljö ry 2013). De sporadiskt förekommande perioderna av syrebrist förklarar antagligen den knappa artmängden och avsaknaden av mer krävande arter i området.

Enligt Subzone Oy:s utredning (2013) upptäcktes på de planerade områdena för deponering till havs typiska naturtyper för hårda bottenar i den yttre skärgården på vilka det förekom lokalt syrebrist. Bottenkvaliteten varierade från mjuka gyttjebottenar till hårda bottenar på vilka det observerades till och med rikliga kolonier av blåmussla. Bottenkvaliteten och bottendjurkoloniernas struktur varierade starkt beroende på område. Östersjömusslan var mycket allmän, och den var till sin biomassa den viktigaste enskilda arten.

På det östra deponeringsområdet, som fortfarande är under planering, domineras arterna av fjädermyggselarv och östersjömussla. Art- och individmängderna var allt som allt små, och arterna var i huvudsak arter som tål svaga förhållanden. Det ekologiska tillståndet varierade från tillfredsställande till gott.

På det deponeringsområde som avförts från planeringen, dvs. det västra området, fanns rikliga kolonier av blåmussla, som är en nära hotad naturtyp på Finlands havsområden (NT). I fråga om granskningen av organismerna lämpar sig det västra området därför inte som deponeringsområde (Subzone Oy 2013). Det västra deponeringsområdets ekologiska tillstånd varierade mellan tillfredsställande till utmärkt. Den dominerande naturtypen i de båda deponeringsområdena var den eufotiska zonens bottenfauna, som i hela landet har klassificerats som sårbara (VU) naturtyper.

Fiskbestånd

På Ingå kust har gjorts flera utredningar av fiskbeståndet. Fiskbeståndet i projektområdet

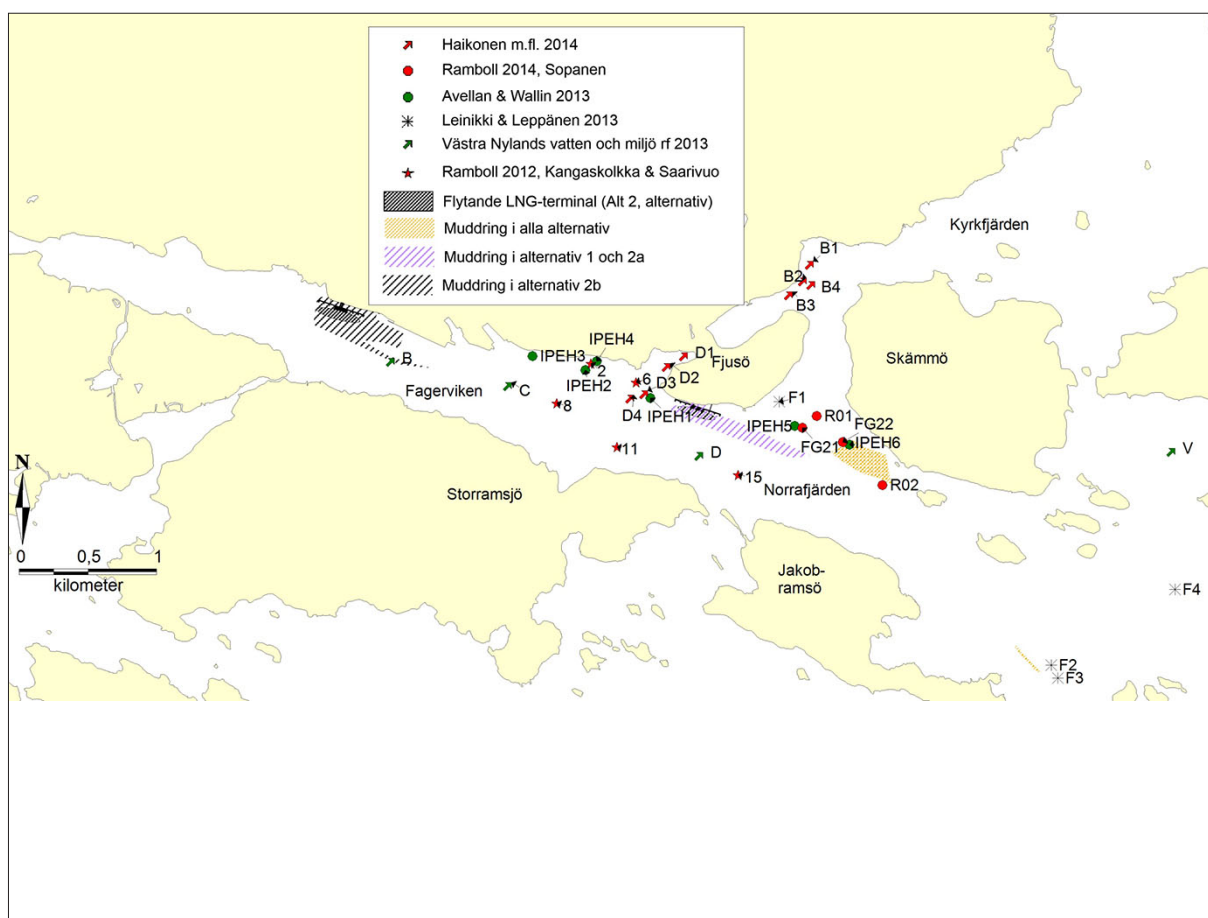


Bild 44. Utredningarna av bottenfaunan i projektområdet Kartbotten © Trafikverket 2011. (Källa: Kala- ja vesitutkimus Oy 2015).



Bild 45. Bottendjurprov efter siktning vid undersökningspunkten VE2PEH2 vid det östra området för deponering till havs. Till vänster har sikten en maskstorlek på 0,5 mm och till höger 1,0 mm. I den högra bilden syns bl.a. larver av fjädermygga. (Bild: Subzone Oy 2012).

utreddes för gasrörsprojektet Balticconnectors MKB-beskrivning genom Coastal-provnätfiske, och yngelproduktion för pelagiska fiskarter i skärgårdszonen undersöktes med Gulf-Olympia yngelfångst (Ramboll Finland Oy 2013b). Längre in i skärgården utreddes fiskbeståndet och yngelproduktionen år 2012 genom yngelnotning (Kala- ja vesitutkimus Oy 2012) samt år 2014 genom kartläggning av gäddans lekområden, Gulf-Olympia yngelfångst och yngelnotning (Kala- ja vesitutkimus Oy 2014).

Skärgårdszonernas karaktär återspeglas också på områdets fiskbestånd. I den inre skärgården var sötvattensfiskar vanligare. I den mellersta och yttre skärgården förekommer utöver sötvattensfiskarna även rikligt med havsfiskar. Typiska sötvattensfiskar i den inre skärgården är mört- och abborrfiskar samt gädda och lake. Av mörtfiskarna förekommer i området åtminstone mört, braxen, björkna, id, löja och sarv samt av abborrfiskarna abborre, gös och gärs. I den mellersta och yttre skärgården förekommer utöver de ovan nämnda arterna ställvis och tidvis rikligt bland annat strömming, vassbuk, sik och flundra. Vandringsfiskar som förekommer i området är lax, havsöring, vandringsik, nejonöga, ål och vimba. Av fiskarter utan ekonomisk betydelse förekommer i området bland annat nors, sand- och lerstubb, elritsa, stensimpa, storspigg, småspigg samt mindre havsnål och tångsnälla. I den yttre skärgården förekommer utöver de ovan nämnda arterna tobisfiskar, oxsimpa och tånglake.

Rödlistade fiskarter (Urho m.fl. 2010) i projektområdet är havsöring (CR, akut hotad), vandringsik (EN, starkt hotad), ål (EN, starkt hotad), sandsik (VU, sårbar), lax (VU, sårbar) och nejonöga (NT, nära hotad).

I provfisket med nät (Coastal översiktsnät) som gjordes för att utreda fiskbeståndets struktur för Gasum Oy:s gasrörsprojekt Balticconnector år 2013 var de stycke- och kilomässigt vanligaste arterna mört, gärs och abborre

(Ramboll Finland Oy 2013b). Vid provfisket påträffades totalt 19 olika fiskarter och två mörtfiskorsnigar. Den genomsnittliga enhetsfångsten vid provfångsten var 103 fiskar/nät och 5 kg/nät. Fångstmängden (antalet individer och biomassa) samt artbeståndet var störst på nätfiskeplatserna i den mellersta skärgården. Provfiskeområdet utsträckte sig inte till Fagerviks eller Barkarsundets områden, men fiskbeståndet kan konstateras vara mört- och abborrdominerat även här.

De fiskarter som lever i deponeeringsområdets närhet kan indelas i tre grupper: 1) pelagiska stimfiskar, 2) bottenfiskar och 3) vandringsfiskar. Alla gruppen har olika utbredningsområden, näringsobjekt och vandringsdynamik.

Till de pelagiska stimfiskarna på det öppna havet tillhör strömming, vassbuk och storspigg samt i mindre antal även småspigg. De övriga arternas andel på de öppna havsområdena är ringa (RKTL & SYKE 2013). Pelagiska stimfiskar har stor betydelse i näringskedjan bl.a. som näring för lax och öring. Strömming och vassbuk är dessutom ekonomiskt mycket viktiga fiskarter för fiskerinäringen.

Bottenfiskar som förekommer på det öppna havet i Finska viken är bland annat torsk, sjurygg, röt-simpa, oxsimpa, hornsimpa, spetsstjärtat långebarn, tånglake samt tobisfiskar, flundra och piggvar som trivs på sandbottnar. Största delen av bottenfiskarna äter bottendjur, vilkas förekomst på den svaga syresituationen på de djupa bottenarna i Finska viken i huvudsak begränsas till under 70 meters djup.

Vandringsfiskar som förekommer på det öppna havet i Finska viken är främst lax och havsöring. Både lax och havsöring leker i älvar från vilka vandringsynglet vandrar till havet efter älvynghetskedet. I märkningsundersökningar har man upptäckt att Finska vikens laxar och havsöringar stannar i huvudsak i Finska vikens område under sin födovandring (Mikkola 1995). Laxens viktiga

näringsobjekt är strömming och vassbuk. Havsöringen jagar i sin tur närmare kusten och dess huvudsakliga fångstarter är strömming och spigg. Lax och havsöring är ekonomiskt betydande fiskarter.

Enligt uppgifter som yrkesfiskare har lämnat leker följande kommersiellt viktiga vårlekande fiskarter i projektområdet eller i dess närhet: gädda, abborre, gös och strömming. Den höstlekande sandsiken leker enligt uppgift av yrkesfiskarna på grus- och stenbottnar åtminstone i den mellersta och yttre skärgården. Dessutom leker den vinterlekande laken i vikarna.

Åtgärder har vidtagits för att precisera lekområden som yrkesfiskare angett på kartan med yngelundersökningar för projektområdets del (Kala- ja vesitutkimus 2014 och 2012, Ramboll Finland Oy 2013b). Utifrån yngelundersökningen 2014 finns det i projektområdets omedelbara närhet två betydande vassområden där gädda, abborre och sannolikt även mörtfiskar leker (Bild 46). Dessa vidsträckta vassområden är också viktiga för fiskyngel i olika ålder och för deras näringsobjekt (Kallasvuo 2010). Både i Barkarsundets vassområde och i Fagervikens innersta del rinner dessutom ett dike. Vårlekande fiskar föredrar i typiska fall vikar i vilka det rinner ett dike/en bäck. Även dikena fungerar sannolikt som lekområden för vårlekande arter.

I yngelundersökningen 2014 konstaterades inget småyngel av gös i Fagervikens område, och därför är det sannolikt att de betydande lekområdena för gös ligger norr och nordost om Skämmö, och längre in i Kyrkfjärden, samt i skärgården på projektområdets sydvästra sida. Kyrkfjärden är ett fridlysningsområde för gös, och i vikens innersta del norrut från Vålö finns enligt meddelande av yrkesfiskare lekområden för gös (Kala- ja vesitutkimus Oy 2012).

Utifrån yngelundersökningen för strömming 2013 förekom det nykläckt strömmingsyngel överallt i forskningsområdet. Projektområdets

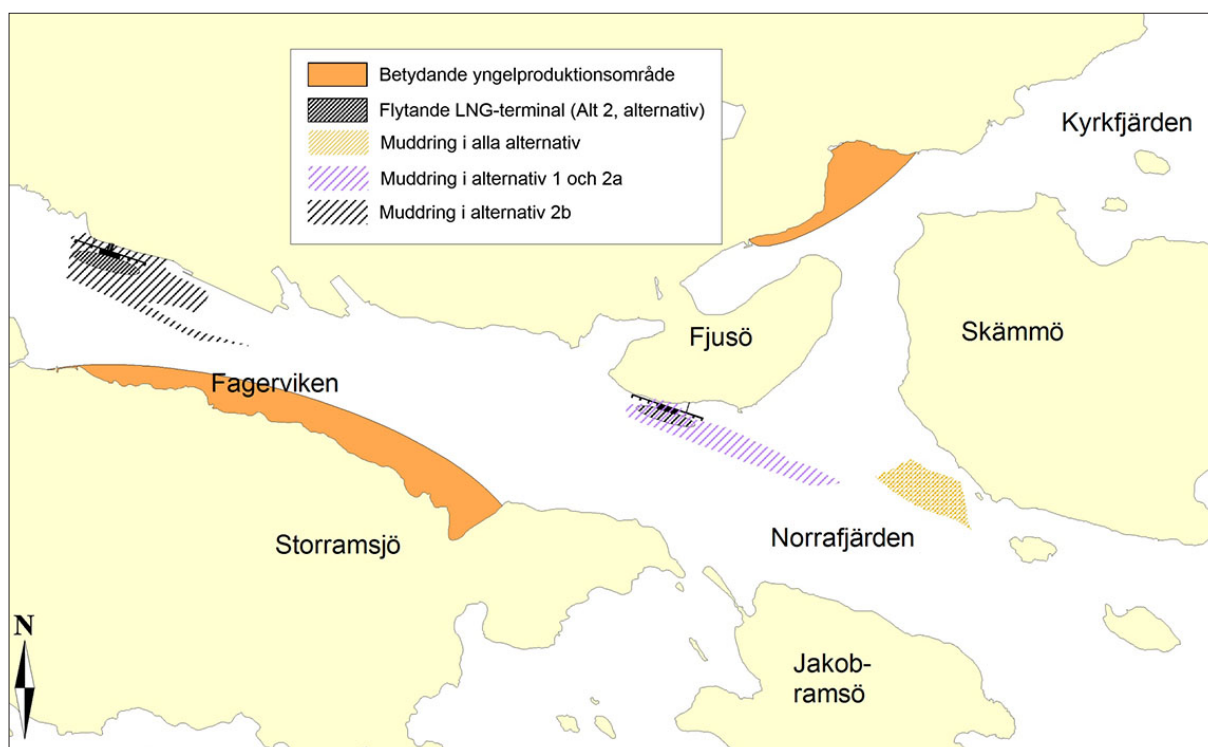


Bild 46. Viktiga vass-/yngelproduktionsområden i projektområdet. Kartbotten © Trafikverket 2011. (Källa: Kälviå vassutkimus Oy 2015).

viktigaste lekområden för strömming verkar dock ligga i den mellersta skärgården omkring Stora Fagerö. Senare på sommaren 2014 fångades i sin tur i den inre skärgården stora mängder strömmingsyngel i alla storlekar, vilket innebär att Fagerviken och Kyrkfjärden är yngelområden för strömming.

Enligt yngelundersökningar är andra fiskarter som leker i utredningsområdet mört, sarv och löja, storspigg och småspigg, mindre havsnål samt sandstubb (eventuellt andra stubbarter).

Yngelproduktionen i området stöds genom utplanteringar. Ingå fiskeområde och andra aktörer i området har åren 2012 och 2013 utplanterat bland annat havsöring, vandringsik, skärgårdssik, gädda, ål och gös i området.

Fiskar vandrar i huvudsak mellan födo- och lekområden. För vandringsfiskarnas del kan vandringsringarna vara till och med mycket omfattande, såsom för havsöring, som vandrar i hela Finska vikens område. Strömming gör i sin tur lekvandringar mellan det öppna

havet och kusten. Däremot har abborre och gös, som är vanliga i området, i typiska fall mer lokala och begränsar sig till interna vandringar i skärgårdszonen mellan vikområden och den mellersta eller yttre skärgårdens.

Fisk stiger upp i älvarna i området för att leka. Vimba och sannolikt också andra vårlekande fiskar stiger upp i Ingå å för att leka. Cirka 10 kilometer västerut från projektområdet utmynnar Ingarskila å, som är en viktig lekälv för havsöring. Utöver havsöring stiger också bland annat nejonöga och vimba upp i Ingarskila å för att leka. Även vandringsik har observerats i Ingarskila å, men det finns ingen säkerhet på huruvida den förökar sig naturligt i ån. På grund av Ingarskila ås närhet förekommer det i Ingå skärgård vandringsyngel som härstammar från den naturliga förökningen av havsöringen samt vuxna havsöringar som är på väg för att leka. Havsöringens vandringsyngel konstaterats vandra ut mot havet i huvudsak i april, maj och juni.

Fiske

Yrkesfisket i projektområdet utredes bland annat med en fiskeförfrågan om fisket år 2011, som gjordes våren 2012, vilket innebär att som förfrågningsområde avgränsades havsområdet inom cirka tre kilometers radie från det terminalområdet som studerades i det tidigare MKB-förfarandet (Pöyry Finland Oy 2013a). Dessutom utreddes yrkesfisket på ett mer omfattande område med en fiskeförfrågan för gasrörsprojektet Balticconnector, där förfrågan skickades till de 63 fiskare som anmält att de fått fångst åren 2010-2012 i statistikrutorna 48H3 eller 48H4 (Ramboll Finland Oy 2013b). Yrkesfisket har kartlagts på ett heltäckande sätt också i positionsstyrningsplanen för yrkesfiske, i anslutning till vilken även fiskarnas lekområden utreddes (Kälviå vassutkimus Oy 2011), och på ett mer begränsat område i anslutning till obligatoriska kontroller (bl.a. Västra Nylands vatten och miljö 2011c).

I projektområdets närhet i Kyrkfjärden och Barkarsundet finns

Ingå fiskeriområdes fridlysningsområde där gös är fridlyst 1.6-30.6 ända fram till 2017. Dessutom är fiske förbjuden på naturskyddsområdet väster och söder om Storramsjö och Jakobsramsjö. Fiske med kastspö och metspö är visserligen tillåten 16.8-14.4 och pimpelfiske från isen 1.11-31.3.

De viktigaste fångstarterna i kustfisket (statistikrutorna 48H3 och 48H4) åren 2010-2012 var gös (32 procent) och abborre (22 procent), som utgjorde över hälften av den totala fångsten (Ramboll Finland Oy 2013b). Andra rikligt förekommande arter i fångsten var gädda (16 procent), braxen (9 procent), sik (7 procent) och lake (6 procent). Statistikrutornas storlek är 55 km x 55 km, vilket innebär att det knappast är möjligt att göra några områdesspecifika studier utifrån dem.

Fisket i det närmaste området kring terminalen i Ingå år 2011 utreddes med en fiskeförfrågan våren 2012 (Pöyry Finland Oy 2013a). Som förfrågningsområde avgränsades havsområdet inom en radie på cirka tre kilometer från det terminalområdet som studerades i det tidigare MKB-förfarandet Utifrån förfrågningen bedrev sex yrkesfiskare fiske i området, i huvudsak med nät. Storryssjefiske bedrevs i området uppenbarligen av en enda fiskare. Yrkesfiskarnas nätfiske skedde på vintern och hösten. Gösen utgjorde 45 procent av yrkesfiskarnas fångst. Andra kommersiellt betydande fångstarter var vandringsik, gädda och abborre. Den genomsnittliga fångsten per yrkesfiskarhushåll var cirka 740 kg.

I förfrågan om yrkesfisket som utfördes som obligatorisk kontroll i Fagervikens område (Västra Nylands vatten och miljö rf 2011c) var antalet fiskare mindre (3 yrkesfiskare). Utifrån den förfrågan som gjordes i anslutning till naturgasrörprojektet Balticconnector fångas gös, abborre och gödda med nät i den inre skärgården, medan lax och sik fångas i den yttre skärgården med ryssja, laxfälla och sälsäkra

push up-ryssjor (Ramboll Finland Oy 2013b). Enligt Västra Nylands vatten och miljö rf (2011c) är gösen viktigaste fångstarten i kustområdet, vid sidan av gädda och abborre. Enligt förfrågningen som gällde fisket i hela skärgårdszonen år 2012 (Ramboll Finland Oy 2013b) är däremot abborre och lax de viktigaste fångstarterna. Även sik och lake kan anses ha ekonomisk betydelse.

Det planerade deponeringsområdet är ett djupt område på det öppna havet, där man enligt förfrågningen om yrkesfisket som gjordes i anslutning till gasrörprojektet Balticconnector bedriver trålfiske av strömming och vassbuk (Ramboll Finland Oy 2013b). De närmaste områdena för laxfiske med ryssja ligger cirka fyra kilometer från deponeringsområdet (Finlands yrkesfiskarförbund, skriftlig förfrågan. 12.11.2012).

Fritidsfisket i Ingå fiskeområde har utretts med den befolkningsregisterbaserade Finland fiskar-enkäten (Seppänen m.fl. 2011) samt med en förfrågan till fastighetsägare i Fagervik och dess närmiljö i anslutning till de obligatoriska kontrollerarna (Västra Nylands vatten och miljö rf 2011c). Dessutom utreddes fisket år 2011 av ägare till strandfastigheter som låg inom en radie på tre kilometer från det terminalområdet som studerades i det tidigare MKB-förfarandet (Pöyry Finland Oy 2013a).

Utifrån den befolkningsregisterbaserade förfrågningen bedrevs fiske i Ingå fiskeområde år 2009 under totalt cirka 115 000 fångstdagar (cirka 21 000 fiskare), vilket utgjorde cirka 4 procent av fångstdagarna i hela Nyland (Seppänen m.fl. 2011). Fångsten utgjorde totalt 100 000 kilo. Abborre, gädda och gös utgjorde 86 procent av fångsten vid fritidsfisket.

En förfrågan om fisket i närområdet kring terminalen i Ingå år 2011 gjordes också i fråga om fritidsfisket. Urvalet i förfrågningen var fastigheterna inom en radie på tre kilometer från terminalområdet

(118 hushåll, svarsprocent 81). Totalt 44 procent av hushållen i utredningsområdet bedrev fiske, vilket innebär att sammanlagt 50 hushåll bedrev fiske till husbehov i området. Husbehovsfiskarna fiskade i huvudsak med nät, kast- och dragspö samt med mask och metspö, som användes av 55-63 procent av fiskarna. Fisket koncentrerades till sommaren; endast några fiskare bedrev vinterfiske med nät. Det genomsnittliga antalet fiskedagar var 37 per hushåll. Husbehovsfiskarnas viktigaste fångstarter var abborre, gädda och gös. Husbehovsfiskarnas fångst per hushåll i utredningsområdet var 43 kg. (Pöyry Finland Oy 2013a).

Utifrån fiskeförfrågningen som görs i anslutning till den obligatoriska kontrollen i Fagerviken och dess närområden bedriver en tredjedel av fastighetsägarna i närområdena husbehovs- eller fritidsfiske (Västra Nylands vatten och miljö rf 2011c). Fiskeaktiviteten var störst under perioden maj-september. Enligt förfrågan var nät det vanligaste fångstredskapet, men även metspö och mask samt kast- eller dragspö var populära fångstformer särskilt bland stugägare.

Enligt förfrågan var fångsten per hushåll 65 kilo, av vilket hela 80 procent fångades med nät. Fångsten fördelades på olika fiskarter enligt följande: gös 24,3 procent, gädda 21,7 procent, braxen 18,9 procent och abborre 12,4 procent. Av de övriga fångstarterna må nämnas sik, som utgjorde 3,2 procent av fångsten. Enligt Västra Nylands vatten och miljö rf (2011c) är gös- och gäddbestånden i ett relativt gott tillstånd i Fagervikens område, men abborrbeståndet har gått tillbaka samtidigt som mörtfiskar, som gynnas av den ökade eutrofieringen, såsom braxen, har ökat.

I området bedrivs dessutom fisketurismverksamhet och fiske som syns bristfälligt i statistiken, såsom fiske efter öring från klippstränder i den mellersta och yttre skärgården, samt i viss mån även dragfiske efter lax på det öppna havet.

7.7.3. Insjövattendragens nuvarande tillstånd

Norr om terminalområdet och Fjusö ligger sjöarna i Svartbäck. Sjöarnas naturmiljö beskrivs i kapitel 7.3.2 (Naturmiljöns nuvarande tillstånd).

Linjen för naturgasröret Ingå-Sjundeå ligger i Sjundeå ås, Ingarskila ås och Ingå ås avrinningsområden. Linjens norra delar ligger i Sjundeå ås avrinningsområde, mellersta delar i Ingarskila ås avrinningsområde och södra delar i Ingå ås avrinningsområde.

Sjundeå ås huvudfåra och de sex biälvarnas vattenområden utgör ett Natura 2000-område. Naturgasrörslinjen går i sin norra del över bifåran Aiskosbäcken, som tillhör vattenområdet i Sjundeå ås Naturaområde. Sjundeå å hör till de bäst bevarade vattendragen i Nyland. Det är det enda vattendraget i Nyland som Arbetsgruppen för specialskydd av vattendrag, vilken tillsatts av miljöministeriet, anser kräva specialskydd. Vattnet i Sjundeå å är av naturen grumligt på grund av lera. Vattenkvaliteten försämras av den diffusa belastningen och avloppsvattnet från avrinningsområdet.

Naturaområdet är mycket viktigt både för att skydda naturtyper och arter. Ån är en av de få nyländska åar i vilken en ursprunglig havsöringsstam förökar sig. I Sjundeå å finns 18 forsar för den uppstigande, höstlekande havsöringen. Forsarnas sammanlagda längd är 5,6 kilometer, vilket är avsevärt

mer än i de övriga havsöringsälvarna i Nyland. De ursprungliga havsöringsstammarna har klassificerats som akut hotade i Finland (CR) (Rassi m.fl. 2010).

Naturaområdet är också ett landskapsmässigt viktigt område för skyddet av utter. Utertern är en art som upptagits i bilagorna II och IV till naturdirektivet. Till sin klassificering är arten nära hotad (NT) (Rassi m.fl. 2010). Uterförekomsterna i Nyland är relativt dåligt kända, men Sjundeå å torde höra till de viktigaste förekomstområdena. I Sjundeå å finns också tjockskalig målarmussla, som i likhet med utter är en art som upptagits i bilagorna II och IV till naturdirektivet och som klassificerats som sårbart (VU) i hela landet (Rassi m.fl. 2010).

Av de strömmande vatten som ingår i **Ingarskila ås** avrinningsområde överskrider rörslinjen inte bara själva Ingarskila å, utan även Kålträskbäcken. I likhet med Sjundeå å förekommer den hotade havsöringen också i Ingarskila å. På 1990-talet var havsöringsbestånden så gott som utdöda. Åns huvudfåra har sedermera iståndsatts från och med 2000-talets början. Havsöringsbeståndet i vattendraget har också återupplivats genom utplanteringar.

Rörslinjen överskrider Ingå å och Lisabäcken, som tillhör dess vattendrag, norr om stamväg 51. Ingå å ligger till stor del i ett åkerdominerat område och leran har färgat åvattnet grått. I ån finns inte hinder för vandringsfiskarnas (till exempel

havsöringens) uppstigning i ån för att leka. Det finns dock knappt om lekmiljöer som lämpar sig för havsöring.

Av de övriga små vattendragen söder om stamväg 51 ligger rörslinjen i närheten av Hultenbergs rännil på dess västra sida. Rännilen har förlorat sitt naturliga tillstånd. Miljön kring rännilen beskrivs i avsnitt 7.3.2, som handlar om naturmiljöns nuvarande tillstånd.

7.7.4. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans

Konsekvenser för vattendragen uppkommer både under byggandet och driften av projektet. Signifikansen av deras konsekvenser bedöms separat, men med hjälp av gemensamma kriterier för förändringens storlek och objektets känslighet. Separata kriterier har utarbetats för vattenkvaliteten, vattenväxtligheten och bottenfaunan (Tabell 18 och Tabell 19) samt för fiskbeståndet och fisket (Tabell 20 och Tabell 21). Eftersom de förändringar som projektet medför är negativa, har kriterier för positiva förändringar inte utarbetats. Konsekvensernas signifikans indelas i fem klasser: obetydliga, ringa, måttliga, betydande och mycket betydande. Uppkomsten av konsekvensernas signifikans presenteras i kapitel 6.3 (Bedömning av konsekvensernas signifikans). Kriterierna för fiskbeståndet och fisket har utarbetats av Kala- ja vesitutkimus Oy.

Tabell 18. Kriterierna för storleksklassen av en negativ förändring vid bedömningen av konsekvenser för vattenkvaliteten, vattenvegetationen och bottenfaunan.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
De negativa förändringar som projektet orsakar i vattenkvaliteten, vattenfaunan, strömningarna, flödet eller vattenståndet är närmast teoretiska. Även omfattande och långvariga förändringar kan förbli ringa	Projektet orsakar måttliga negativa förändringar i vattenkvaliteten, vattenfaunan, strömningarna, flödet eller vattenståndet främst under byggandet. Förändringarna är i allmänhet lokala och deras varaktighet är flera veckor.	Projektet orsakar måttliga eller stora negativa förändringar i vattenkvaliteten, vattenfaunan, strömningarna, flödet eller vattenståndet. Förändringarna är i allmänhet lokala eller regionala och deras varaktighet är flera månader.	Projektet orsakar betydande eller mycket betydande negativa förändringar i vattenkvaliteten, vattenfaunan, strömningarna, flödet eller vattenståndet. Förändringarna är i allmänhet regionala och de är ofta bestående eller varar i flera år.

Tabell 19. Kriterierna för känsligheten hos ett objekt för förändring/konsekvenser vid bedömning av konsekvenser för vattenkvaliteten, vattenvegetationen och bottenfaunan.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Förändringarna gäller ett förändrat vattenområde som inte har särskilda naturvärden eller värden för rekreativ användning. Vattendraget är inte känsligt för förändringar.	Förändringarna gäller ett vattenområde som är så gott som i naturligt tillstånd eller en viktig del av en vattendragshelhet. Vattendraget är relativt känsligt för förändringar.	Förändringarna gäller ett vattenområde i naturligt tillstånd med ett mångsidigt eller värdefullt bestånd av organismer. Vattenområdets betydelse ökar genom utförda eller planerade istandsättningsåtgärder. Vattendraget är känsligt för förändringar. Vattendraget har identifierats som ett riskvattendrag inom vattenförvaltningen (vid behov).*	Förändringarna gäller ett vattenområde där det finns arter som skyddats genom lag eller EU-direktiv eller Natura 2000-områden eller som är nationellt eller regionalt unikt, i ett ovanligt naturligt tillstånd eller har ett värdefullt bestånd av organismer. Vattendraget är mycket känsligt för förändringar.

*1) den nuvarande klassificeringen blir sämre eller 2) ett gott tillstånd uppnås inte inom den målsatta tidtabellen

Tabell 20. Kriterierna för storleksklassen av negativ förändring vid bedömningen av konsekvenser för fisket och fiskbeståndet.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
De negativa konsekvenser som projektet medför för fiskbeståndet och fisket är närmast teoretiska. Eventuella omfattande och långvariga förändringar förblir dock ringa.	De negativa konsekvenser som projektet medför för fiskbeståndet och fisket är högst måttliga. Förändringarna är i allmänhet lokala och deras varaktighet är flera veckor.	Projektet orsakar måttliga eller stora negativa förändringar för fiskbeståndet och fisket samt för lek- och yngelområden. Förändringarna är i allmänhet lokala eller regionala och deras varaktighet kan vara flera månader (fortlöpande eller i flera perioder).	Projektet orsakar stora eller mycket stora negativa förändringar för fiskbeståndet och fisket samt för lek- och yngelområden. Förändringarna är i allmänhet regionala och de är ofta bestående eller varar i flera år.

Tabell 21. Kriterierna för känsligheten hos ett objekt för förändring/konsekvenser vid bedömning av konsekvenser för fiskbeståndet och fisket.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Förändringarna gäller ett förändrat vattenområde som inte har särskilda värden för fiskerinäringen och inte är ett viktigt område för fisket. Området är inte känsligt för förändringar.	Förändringarna gäller ett vattenområde som är i ett nästan naturligt tillstånd eller liknande vattenområde där det finns hotade fiskarter, men inte deras lek- och yngelområden. På verkningsområdet kan finnas ett naturskyddsområde (vattenområde) eller ett fridlysningsområde, men det korsas inte av en fiskled som NTM-centralen fastställt. Området kan dock ha andra värden för fiskerinäringen. Området är relativt viktigt för yrkes- och fritidsfisket. Området är relativt känsligt för förändringar.	Förändringarna gäller ett vattenområde som är i ett naturligt tillstånd och där det finns hotade fiskarter och/eller deras lek- och yngelområden. I området eller dess omedelbara närhet finns naturskyddsområden (vattenområden), fridlysningsområden eller en fiskled som NTM-centralen fastställt. Området är viktigt för yrkes- och fritidsfiske eller uppskattas ha ett betydande värde gällande fiskbeståndet. I området finns lokalt betydande värden för fiskerinäringen. Området är känsligt för förändringar.	Förändringarna gäller ett vattenområde som är i ett naturligt tillstånd och där det finns hotade fiskarter och/eller deras lek- och yngelområden, naturskyddsområden (vattenområden), fridlysningsområden eller en fiskled som NTM-centralen fastställt. Området är mycket viktigt för yrkes- och fritidsfiske eller uppskattas ha ett betydande fiskbestånd. I området finns lokalt betydande värden för fiskerinäringen. Området är mycket känsligt för förändringar.

7.7.5. Konsekvenser för vattendragen under byggandet

Under byggandet uppkommer konsekvenser för vattendrag genom muddring och deponering av mjuka sediment från kaj- och vändområdena, bergsbrytning under vattnet, dagvatten från landområdet och transport av muddringsmassor till deponeringsområdet. Byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå kan orsaka konsekvenser för vattendragen på de platser där röret går över vattendrag.

Bedömningen av konsekvenserna för vattenväxtligheten och bottenfaunan i havsområdet har utarbetats av Kala- ja vesitutkimus Oy (2015).

Alternativ 1a, 1b och 1c: Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå

Konsekvenserna för vattendragen till följd av muddring

I alternativ 1a, 1b och 1c planeras muddringar i kajområdet utanför Fjusö och vid vändcirkeln. De mjuka massorna deponeras på området för deponering till havs i gränsområdet till öppet hav (Bild 42). Muddringsarbetenas längd är utifrån de preliminära muddringsmängderna (263 000 m³ fm) och den teoretiska muddringstiden (3 000 m³/dygn) beräknat cirka 88 dygn. I teorin skulle det således vara möjligt att utföra muddringarna under en enda höst. Om alla muddermassor transporteras för deponering till havs, utgör pråmtrafiken från muddringsplatsen till deponeringsområdet cirka 4-6 pråmar med volymen 500 m³ per dygn.

Muddringsverksamheten orsakar **grumling** särskilt i det bottennära vattenskiktet. Spridningen och transporten av grumligheten beror bland annat på strömnings- och väderförhållandena. Enligt en modell över muddringsverksamhetens konsekvenser för vattnet (Pöyry Finland Oy 2014a) är maximikoncentrationerna i det bottennära vattenskiktet under muddringsarbetena i storleksordningen 115 mg/l, och

koncentrationer på mer än 10 mg/l förekommer på cirka tre kilometers avstånd från muddringsområdet i kajområdet (Bild 47). Vid muddring av vändcirkeln sprids grumligheten längre ut i Barkarsundet och söder om Skämmö, där det fortfarande förekommer koncentrationer på mer än 10 mg/l på cirka två kilometers avstånd. Deras förekomstfrekvens är visserligen under 5 procent av tiden.

På muddringsplatsen är koncentrationerna i ytskiktet avsevärt mindre än på botten. Vid vändcirkeln är maximihalten 55 mg/l och i Fjusö kajområde 90 mg/l (Bild 48). Koncentrationerna i ytskiktet minskar då avståndet från muddringsområdet ökar. På två kilometers avstånd är maximikoncentrationerna i ytskiktet i typiska fall lägre än 10 mg/l. Förekomsten av grumlighet i Kyrkfjärden utanför Ingå är relativt periodisk och utgör cirka 5 procent av den beräknade tiden.

På muddringsområdet ökar grumligheten i genomsnitt med cirka 20 NTU-enheter och maximalt med över 50 NTU-enheter. Dessa grumlighetsvärden kan observeras med blotta ögat. På cirka två kilometers avstånd sjunker grumlighetsvärdena till nivån 2-3 NTU. I muddringsområdets botten skikt ökar grumligheten i genomsnitt med 40-50 NTU-enheter och maximivärdet kan tidvis nå nivån 80-90 NTU.

Muddring av stenmaterial, dvs. bergsbrytning under vattnet, ger upphov till buller under vattnet och grumling av det bottennära skiktet. Grumlingen ger upphov till konsekvenser som är ringa och lokala samt klart lindrigare än konsekvenserna av muddringen av mjuka landmassor. Bergsbrytningen orsakar kväveutsläpp om kvävehaltiga sprängämnen används. Kväveutsläppen ökar koncentrationerna av oorganiskt kväve lokalt i havsområdet och kan på kort sikt öka produktionen av planktonalger och ytleverande alger.

Utöver grumling kan muddringsarbetena också orsaka att näringsämnen frigörs från sedimentet i

vattnet och sprids till nya områden. I allmänhet innehåller sediment betydande mängder näringsämnen, särskilt fosfor, jämfört med vattenfasen. Näringskoncentrationerna i sedimenten på de planerade muddrings- och deponeringsområdena har inte undersökts, men utifrån tidigare erfarenheter kan man utgå från att de finaste partiklarna i sedimenten innehåller rätt höga halter av näringsämnen.

Om det finns stora mängder näringsämnen i de massor som muddras, kan den ökade näringsbelastningen orsaka produktion av planktonalger samt en ökning av olika ytleverande perifytonalger och vattenväxter. Utöver en ökning av produktionen kan det också ske förändringar i förhållandena mellan arterna. Vidare kan konsekvenserna av eutrofieringen återspeglas i syresituationen under skiktningssperioderna samt i bottenfaunan och fiskbeståndet. Muddringsarbetena kan uppskattas höja havsvattnets näringsämneshalter på samma områden i Fagerviken-Norrkfjärden-Barkarsundet-Kyrkfjärden som i de simulerade resultaten för fördelningen av suspenderat material som presenteras ovan. De eutrofierande effekterna är dock inte direkt jämförbara med spridningen av grumligheten. Detta beror på att även om näringsämnesmängderna i sedimentet är stora i förhållande till vattenfasen, är de i huvudsak bundna till suspenderat material och förekommer inte i en upplöst form som är direkt användbar för algbeståndet. Dessutom försämrar grumlingen ljusförhållandena och det produktiva skiktets tjocklek, och därigenom den totala mängden basproduktion. (Pöyry Finland 2014a).

Havsområdet utanför Ingå är till sin näringsbalans i huvudsak lindrigt eutrofierad, och området påverkas av den allmänna eutrofieringsutvecklingen i Östersjön. Det är sannolikt att eutrofieringskonsekvenser som orsakas genom muddring inte kan särskiljas från de övriga faktorer som har verkan i området.

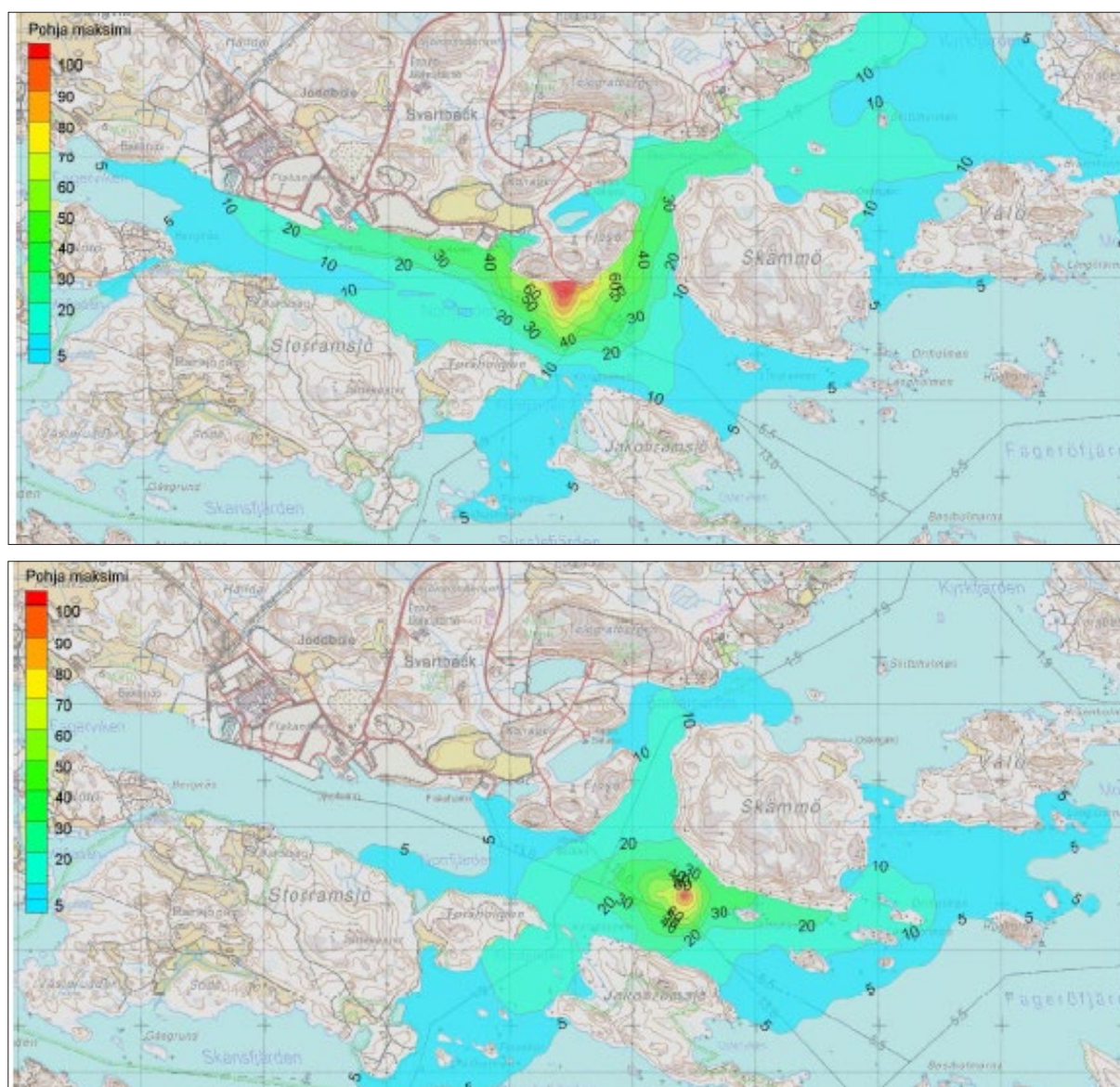


Bild 47. Maximikoncentrationerna av suspenderat material (mg/l) till följd av muddring i kajområdet vid Fjusö udde (det övre diagrammet) och vid vändcirkeln (nedre diagrammet) i det bottennära vattenskiktet i alternativ 1a, 1b, 1c och 2a. (Källa: Pöyry Finland Oy 2014a).

Vid muddringsarbetena frigörs utöver näringsämnen även skadliga ämnen som finns i sedimentet ut i vattnet. De skadliga ämnen bedöms inte ha betydande akuta eller kroniska konsekvenser för vattenorganismerna eftersom de skadliga ämnena i huvudsak är bundna till suspenderat material, vilket minskar deras skadlighet. Skadliga ämnen som bundits till suspenderat material sjunker i allmänhet tillbaka till botten med det suspenderade materialet, och detta sker i

allmänhet inom ett dygn, beroende på strömningsförhållandena. De skadliga ämnenas toxiska konsekvenser minskar av att muddringsarbetena utförs i ett område som har en bra vattenomsättning och därigenom gynnsamma blandningsförhållanden. Dessutom är koncentrationerna av skadliga ämnen som konstaterats vid sedimentundersökningarna på en relativt låg nivå.

Grumling till följd av muddring kan tidvis förekomma under pågående arbeten ända vid Björkuddens

EU-badstrand. Det grumlade vattnet kan försämra möjligheterna att använda vattnet för bad i områdena Fagerviken-Norrkfjärden-Barkarsundet-Kyrkfjärden. Grumligheten av badvattnet uppskattas dock inte medföra hälsoålagheter eftersom koncentrationerna av skadliga ämnen som eventuellt förekommer i vattnet är sannolikt mycket låga tack vare de goda blandningsförhållandena, och för att skadliga ämnen som bundits till suspenderat material

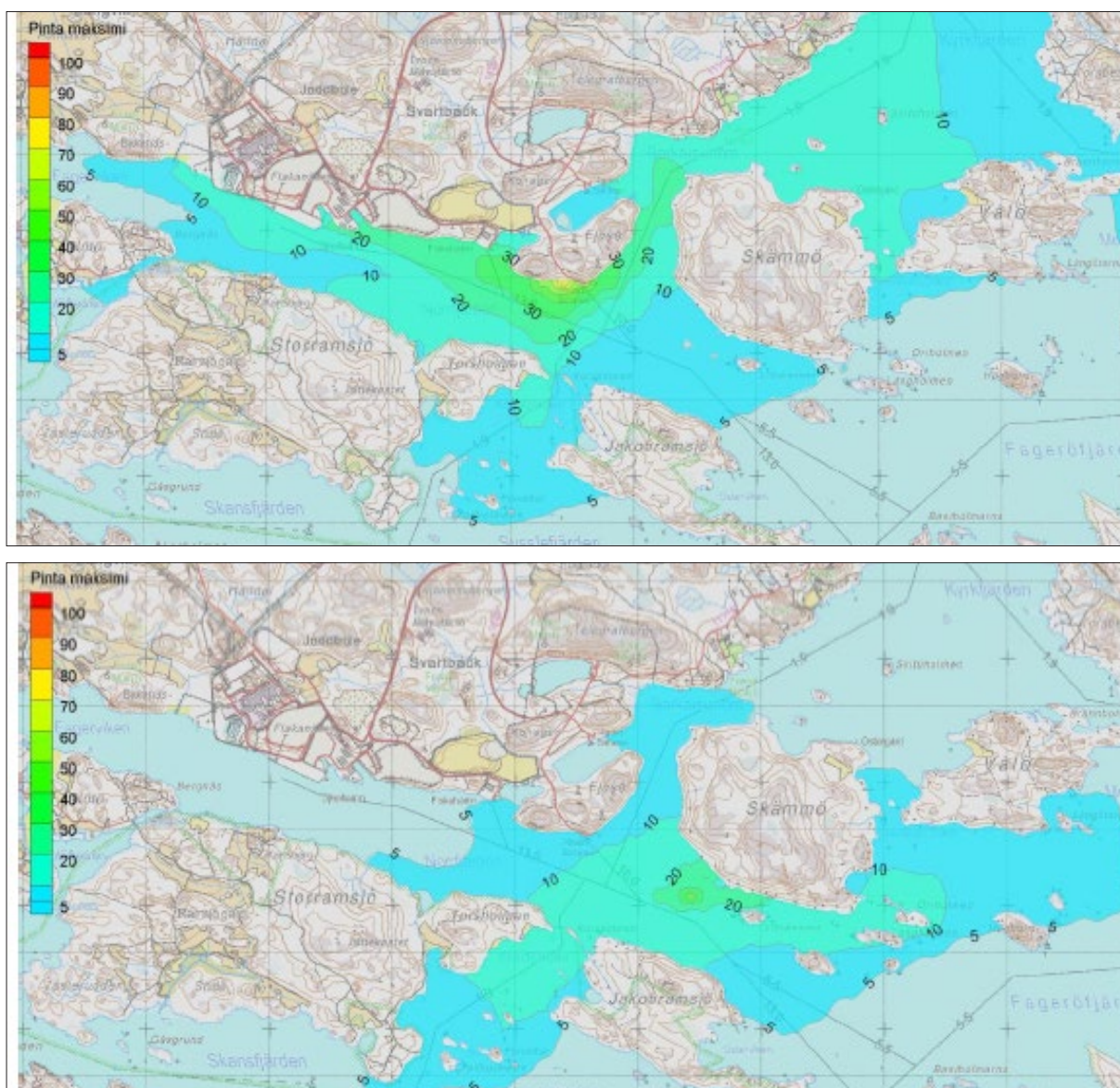


Bild 48. Maximikoncentrationerna av suspenderat material (mg/l) till följd av muddring i kajområdet vid Fjösö udde (det övre diagrammet) och vid vändcirkeln (nedre diagrammet) i ytskiktet i alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b. (Källa: Pöyry Finland Oy 2014a).

sjunker snabbt tillbaka till sedimentet. Dessutom utförs muddringsarbetena i allmänhet under höst- och vintersäsongen.

Som de viktigaste konsekvensmekanismerna för vattenväxterna vid vattenbyggnadsarbeten identifierades de fasta partiklarnas ljusminskande effekt, den ökande näringsbelastningen samt omsedimenteringen av suspenderat material som frigjorts vid muddringsarbetena.

Projektets konsekvenser tar sig

uttryck genom att vattenpelaren grumlas lokalt och under en tidsmässigt begränsad period till följd av muddringsarbeten under byggandet. Detta påverkar vattnets siktdjup. Utifrån makroalgernas och kärlväxternas livscykel uppskattas minskningen av siktdjupet vara så kortvarig att den inte har inverkan på naturvärdena i projektområdets strandzon under byggandet. Frigörandet av eventuella näringsämnen från botten sedimentet under muddringsarbetena och

transporten av dem så att trådalger kan använda dem som näringsämnen medan muddringsarbeten pågår under byggandet sker under en så kort tid att det inte har inverkan på strandzonens naturvärden. Omsedimenteringen av bottenmaterial som sprids ut i vattenpelaren i anslutning till muddringen uppskattas ha en måttlig inverkan på makroalger och en ringa inverkan på kärlväxter. Den negativa konsekvensen berör strandzonens naturvärden i närheten av

objekt för vattenbyggnadsarbeten i Fagerviken och i Barkarsundets område. Längre bort belägna vegetationsbottnar uppskattas inte bli utsatta för betydande störningar.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att vattenbyggnadsarbeten i huvudsak har ringa konsekvenser för den submersa växtligheten. I fråga om makroalger, främst blåstång, uppskattas omse-dimenteringen av muddrat material dock höra till klassen "måttlig".

Som de mest betydande mekanismerna som påverkar bottenfaunan identifierades att botten på muddringsområdena förstörs/förändras samt att suspenderat material som blandas med vattenpelaren i anslutning till muddringsarbeten sedimenteras om.

Bottendjurens livsmiljö regleras bland annat av sedimentets kvalitet och struktur, salthalten, ljudmängden, temperaturen, syrehalten och vattendjupet. Vattenanläggningsarbetena har både direkt och indirekt inverkan på bottendjuren. Muddringsarbetena eliminerar hela populationen eller ett visst antal individer i muddringsområdet. Muddringarnas konsekvenser för bottendjuren är lokala och kortvariga eller relativt kortvariga. Enligt observationer tar det i allmänhet 1-5 år för faunan att återhämta sig efter muddring. Även om bottenfaunan återvänder till området kan det ske förändringar i arternas mångdförhållanden, särskilt om djupförhållandena eller bottenens kvalitet i området förändras. Konsekvenserna av muddringsarbetena för bottenfaunan i muddringsområdet och dess omedelbara närhet uppskattas tillhöra klassen "måttliga".

Indirekta konsekvenser för bottenfaunan uppkommer på områden i muddringsområdenas närhet, dit suspenderat material transporteras från objekt för vattenbyggnadsarbeten. I miljön kring ett objekt för vattenbyggnadsarbeten orsakas de främsta stressfaktorerna av den ökade grumligheten och av förändringar i sedimentets struktur och kemiska egenskaper (Witt

m.fl. 2004). Hårdast drabbas den ökade sedimenteringen stationära djur som skaffar sin näring genom filtrering, såsom östersjö- och blåmusslor. Blåmusslor förekommer främst i farledsmuddringsområdets omgivning sydost om Jakobramsjö. Konsekvenserna av muddringsarbetena för bottenfaunan på över 500 meters avstånd från muddringsobjekten uppskattas tillhöra klassen "ringa".

Sammanfattningsvis kan man konstatera att bottenfaunan i Fagervikens område och dess närmiljö inte kan betraktas som särskilt känslig för förändringar som orsakas av vattenbyggnadsarbeten. Bottenfaunan på muddringsområdena förstörs naturligtvis. I omgivningen kring muddringsområdena kan östersjömusslan eventuellt drabbas av negativa konsekvenser, och i muddringsområdet på farledsområdet kan detta ske blåmusslan. Den negativa konsekvensen i muddringsområdena och deras närmiljö uppskattas tillhöra klassen "måttlig" och på områden som ligger över 500 m från muddringsobjekten klassen "ringa".

Konsekvenserna för Stor-Ramsjö naturskyddsområde, som ligger nära alternativ 1a, b och c, handlar främst om en förändring av landskapsbilden och om störningar till följd av den ökade fartygstrafiken. Konsekvenserna är främst upplevelsemässiga. Naturskyddsområdets skyddsgrunder uppskattas inte bli utsatta för negativa konsekvenser. Andra naturskyddsområden utsätts inte för konsekvenser av muddringsarbeten. Denna uppskattning bygger på att skyddsområdena ligger långt borta samt på vattendragssimuleringarnas resultat.

Konsekvenserna av deponering till havs för vattendragen

Utifrån koncentrationen av skadliga ämnen i sedimenten är det sediment som ska deponeras sannolikt dugligt för deponering till havs (kapitel 7.6.2 Havsområdets nuvarande tillstånd).

Deponeringsverksamheten är

inte fortlöpande utan sker under en kort tidsperiod, och pauserna mellan de enskilda deponeringsgångarna är flera timmar långa. De simulerade resultaten beskriver således det "värsta möjliga läget" och anger således maximigränsen för konsekvensernas omfattning. När muddrat bottenmaterial frigörs från pråmen sjunker det snabbt till botten. I typiska fall observeras ett moln av grumligt vatten som orsakas av finfördelat material på deponeringsplatsen. Molnet späds ut och försvinner snabbt. Ett annat, kraftigare grumligt moln uppstår i närheten av det botten nära skiktet, där den deponerade massan blandas med den tidigare deponerade massan. En del av materialet slammas upp i vattnet och orsakar ökad grumlighet och suspenderat material. Vid deponering i vattnet suspenderas, dvs. blandas, cirka 1-5 procent av materialet med vattnet. (Pöyry Finland Oy 2014a).

Enligt vattendragssimuleringen sjunker koncentrationerna av suspenderat material relativt kraftigt när avståndet till deponeringsområdet ökar (Bild 49 och Bild 50). Cirka en halv kilometer från deponeringsplatsen sjunker koncentrationerna i det botten nära vattenskiktet i genomsnitt till 30 procent, en kilometer från platsen till cirka 10-15 procent och två kilometer från platsen till cirka fem procent av koncentrationen i deponeringsområdet.

I det botten nära vattenskiktet är maximihalten av suspenderat material i storleksordningen 400-500 mg/l. På en kilometers avstånd förekommer koncentrationer på över 10 mg/l 20-50 procent av tiden och på två kilometers avstånd under 5 procent av tiden.

Högre upp i vattenpelaren är koncentrationerna av suspenderat material lägre än i det botten nära vattenskiktet. I ett djup på 37-45 meter är koncentrationen cirka hälften av koncentrationen i det botten nära vattenskiktet och en tiondel närmare ytan. I ytskiktet är koncentrationerna i typiska fall högst 2-4 mg/l på två kilometers avstånd från deponeringsplatsen.

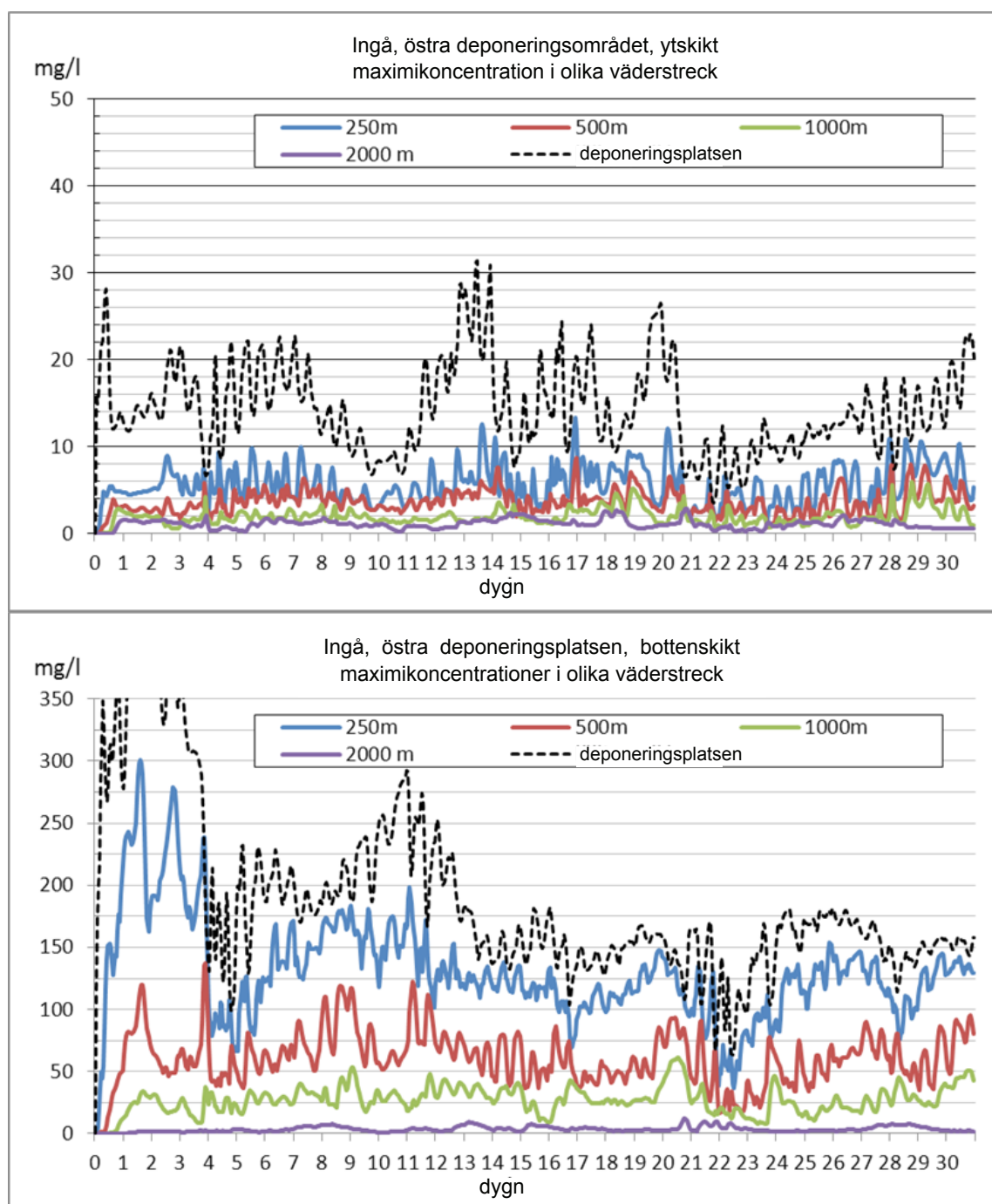


Bild 49. Maximikoncentrationerna av suspenderat material till följd av kontinuerlig deponeringsverksamhet i ytskiktet (övre diagrammet) och i det bottennära vattenskiktet (nedre diagrammet) på olika avstånd från deponeringsområdet på det planerade området för deponering till havs. (Källa: Pöyry Finland Oy 2014a).

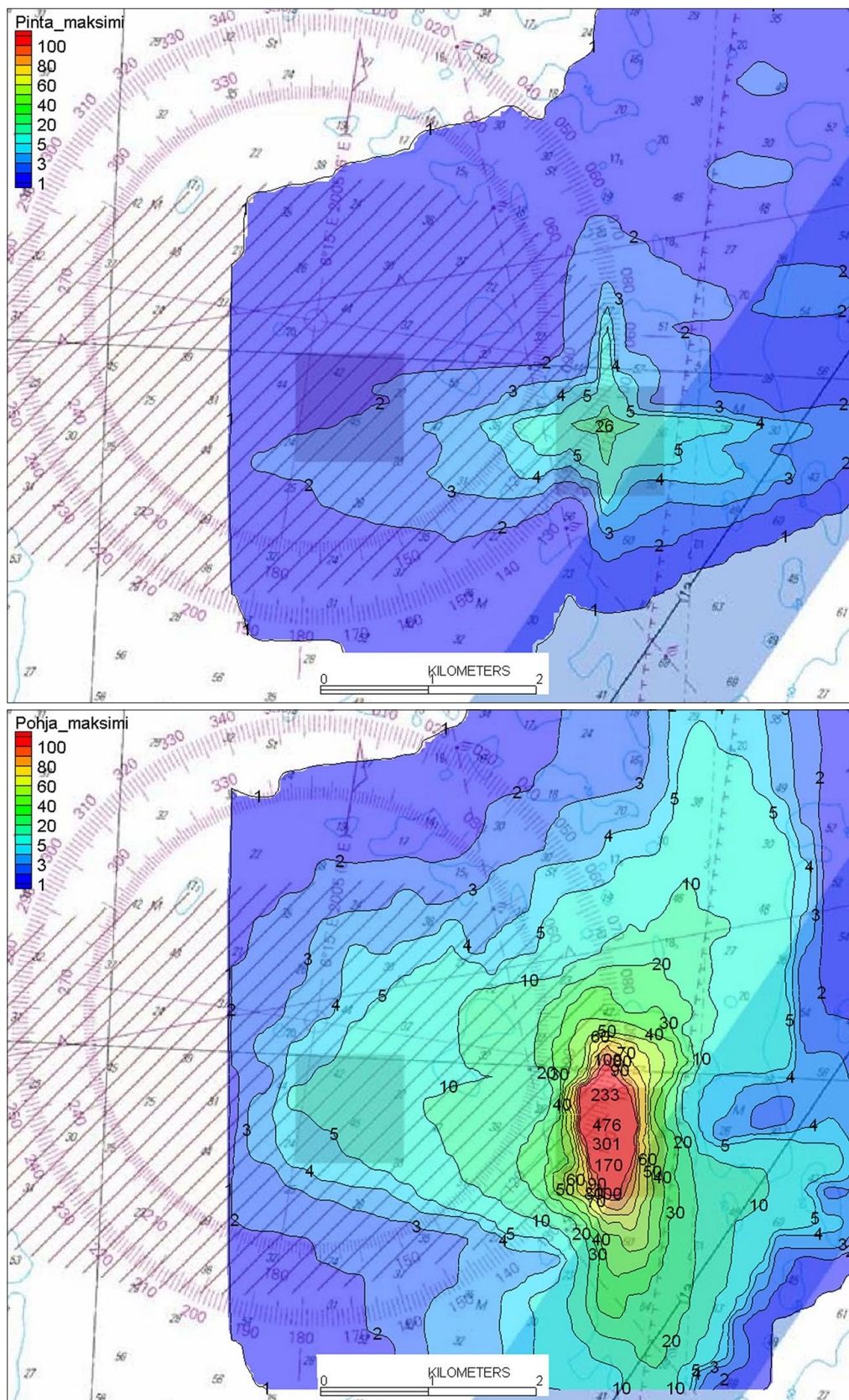


Bild 50. Maximikoncentrationerna av suspenderat material (mg/l) till följd av deponering i ytskiktet (övre diagrammet) och i det bottennära vattenskiktet (nedre diagrammet) nära det planerade deponeringsområdet.

Cirka en halv kilometer från deponeringsplatsen sjunker koncentrationerna i ytskiktet i genomsnitt till 30 procent, en kilometer från platsen till cirka 15 procent och två kilometer från platsen i typiska fall till under 10 procent av koncentrationen i deponeringsområdet.

Utifrån beräkningar och erfarenhetsbaserade observationer kan man bedöma att deponeringen orsakar mindre grumling i ytvattnet än i bottenkiktet, beroende på mängden finfördelat material. Det grumliga områdets areal är några kvadratkilometer. På ytan är koncentrationerna nästan omöjliga att observera några timmar efter tömningen av en pråm. I det bottenära vattenskiktet och i mellanskiktet förekommer klar grumlighet då koncentrationen i deponeringsområdet momentant uppnår koncentrationen 400-500 NTU och på två kilometers avstånd en koncentration i storleksordningen 5-20 NTU. Den kortvariga lindriga grumlingen försämrar inte områdets ekologiska tillstånd i betydande omfattning. (Pöyry Finland Oy 2014a).

Utöver grumling kan deponeringarna också orsaka att näringsämnen frigörs från sedimentet i vattnet och sprids till nya områden. På deponeringsområdet kan eutrofieringseffekter inte observeras på grund av de stora vattenvolymer och uppblandningsförhållandena i området. På samma grunder bedöms att eventuella skadliga ämnen i sedimentet inte orsakar konsekvenser för vattendragen.

Deponeringsområdet ligger i ett djupt havsområde där det inte finns submersa växter. Avståndet till ett vattenområde med ett djup på under 10 meter är över sex kilometer. Därför uppstår inga konsekvenser för vattenväxtligheten.

Deponeringsområdets bottenfauna blir under deponeringsmassorna och utplånas. Bottenfaunan störs dessutom inom en radie på cirka en kilometer från deponeringsområdet till följd av belastningen av suspenderat material. Det har observerats att bottenfaunan återvänder till ett deponeringsområde

på några år. Ett bottenfaunabestånd som utsatts för störning återhämtar sig antingen genom spridning av larvfaser eller rekrytering av vuxna individer (Bosselman 1989). Även om bottenfaunan återvänder till området kan det ske förändringar i mängdförhållandena mellan arterna. De minst skadliga deponeringsområdena för bottenfauna och den övriga marina naturen är djupa, gyttjiga ackumulationsbottnar med låga syrehalter, där förekomsten av bottenfauna är knapp redan av naturliga skäl. I det östra deponeringsområdet bestod botten främst av gyttja, och ställvis kunde också sva-velbakterier som indikerar syrebrist observeras (Subzone Oy 2013).

Det är möjligt att suspenderat material transporteras till det bottenära vattenskiktet i närheten av det avvisade deponeringsområdet (det västra området) medan deponeringsverksamheten pågår. I området i fråga har påträffats kolonier av den nära hotade blåmusslan. Grumligheten i vattnet och sedimenteringen av suspenderat material kan åtminstone tillfälligt försämma musslornas filtreringsverksamhet inom en radie på högst en kilometer från deponeringsområdet.

Utifrån slutsatserna vid riskbedömningen orsakar deponering av muddermassa som till sin koncentration av skadliga ämnen är mellan nivå 1 och 2 i det östra området för deponering till havs ingen betydande risk för vattenorganismer (Ramboll Finland Oy 2013a). De negativa konsekvenser som deponeringarna orsakar för bottenfaunan bedöms tillhöra klassen "måttlig".

Konsekvenser för **Naturaområdena** på havsområdet kan studeras utgående från den Natura-behovsprövning som gjordes i anslutning till det tidigare MKB-förfarandet (Pöyry Finland Oy och Ramboll Finland Oy 2013 i Pöyry Finland Oy 2013a) eftersom det i projektet inte har skett sådana förändringar beträffande deponering till havs som gör denna Naturabehovsprövning ogiltig. Enligt Natura-behovsprövningen verkar det vara

möjligt att genomföra projektet utan betydande konsekvenser för Naturaområdenas skyddsvärden.

På basis av vattendragssimuleringen kan grumling från deponeringen spridas från det granskade deponeringsområdet så att det maximalt i någon mån kan observeras ännu vid Naturaområdet Ingå skärgård (FIO100017). Koncentrationerna är dock så små att de sannolikt inte har någon betydande försämrande konsekvens för Naturaområdets naturvärden. Det möjligt att mycket små mängder suspenderat material sprids till de andra granskade Naturaområdena men de anses inte ha några konsekvenser. De övriga Natura-områdena ligger över 10 kilometer från det planerade området för deponering till havs. Slutsatsen av behovsbedömningen är att man i den fortsatta planeringen av en fullskalig LNG-terminal ännu närmare bör bedöma konsekvenserna för Naturaområdet i Ingå. En Naturabedömning som avses i 65 § i naturskyddslagen anses utifrån den tillgängliga informationen inte vara nödvändig i fråga om deponering till havs. Deponeringsverksamhetens konsekvenser ska följas upp medan verksamheten pågår. Inte heller för de andra Naturaområdena anses en Naturabedömning som avses i 65 § i naturskyddslagen vara nödvändig.

Konsekvenserna av byggandet av terminalens landområde för vattendragen

Byggandet av terminalen på land kan orsaka konsekvenser för vattendragen genom dagvatten som bildas i området, om dagvattnet inte kontrolleras i tillräcklig omfattning. Vid byggandet av terminalen grävs markytan upp, vilket innebär att regnvattnet kan skölja löst jordmaterial med sig, varvid uppstår avrinning som innehåller suspenderat material. Denna avrinning orsakar lokal grumling när det kommer ut i vattnet. Avrinning som innehåller suspenderat material uppkommer också vid bergsbrytning i terminalområdet. Om kvävehaltiga spräng-

ämnen används vid bergsbrytning-
en orsakar detta kvävebelastning
i vattnet, vilket kan lokalt öka kvä-
vekoncentrationerna i vattnet. Ef-
fekten är i allmänhet tillfällig. De
eutrofieringseffekter som kvävebe-
lastningen orsakar torde dock förbli
marginella på grund av utspädning-
en och den goda vattenomsättning-
en. Byggandet av terminalen orsa-
kar dammutsläpp av vilka en del
kommer ut på havsområdet i form
av torr- eller våtdeposition. Depo-
sitionen av damm uppskattas inte
medföra observerbara konsekven-
ser exempelvis för vattnets grum-
lighet eller siktdjup. Spridningen av
damm förhindras dessutom i viss
mån av det trädbestånd som står
kvar omkring terminalområdet.
Konsekvenserna av byggandet av
naturgasröret Ingå-Sjundeå för vat-
tendragen

Byggandet av naturgasröret
Ingå-Sjundeå kan medföra tillfälli-
ga konsekvenser för vattendrag när
överföringsrör byggs i vattendrag.
Överföringsrören läggs i allmänhet
på botten, vilket också innebär att
grävarbeten i liten skala är möjliga.
Om linjen dras under vattendrag
med riktad borrhning uppstår inga
konsekvenser för vattendrag. Enligt
preliminär information dras linjen
åtminstone under Ingå å med hjälp
av riktad borrhning.

Grävarbeten som utförs i vatten
orsakar tillfällig grumling av vatt-
net när suspenderat material i se-
dimentet blandas med vattnet. Hur
grumligheten sprids beror bland
annat på den grävda massans korn-
storlek samt på väder- och ström-
ningsförhållandena. I strömmande
vatten transporteras grumlingen
med vattnet, och när strömnings-
hastigheten minskar kan en del av
det suspenderade materialet sjun-
ka till botten. Konsekvenserna av
suspenderat material för vattendra-
gen och konsekvensernas omfatti-
ning påverkas av vattendragets och
organismernas egenskaper, grävar-
betenas tidpunkt och arbetsmeto-
derna. De återställande och slutfö-
rande arbetena vid installationen av
röret omfattar bland annat utform-
ning av strandområden.

Vid grävarbeten i vattendrag
försvinner bottendjur och vatten-
vegetation tillfälligt från grävom-
rådet, men de återställs sannolikt
inom några år. Buller och grumling
av vattnet till följd av grävarbetet
kan medföra att fisk försvinner från
projektområdet och dess närhet.
Suspenderat material i vattnet kan
störa fiskarnas förökning och täcka
över romkorn när de sjunker ned.
Det vore bra att förlägga grävarbe-
ten till perioder utanför fiskarnas
föröknings- och vandringsstider. Till

exempel i Ingarskila å finns det an-
ledning att undvika grävarbeten un-
der den hotade havsöringens lektid
i september-december.

Alternativ 2a och 2b: Flytande LNG-lagerfartyg i Ingå

Alternativ 2a (flytande LNG-lager-
fartyg söder om Fjusö udde) har
likadana konsekvenser för vatten-
dragen som alternativ 1a, 1b och 1c,
och de presenteras i avsnittet ovan.

Konsekvenserna av muddring för vattendragen (alternativ 2b)

I alternativ 2b (flytande LNG-lager-
fartyg utanför Fortums kraftverk)
har muddringar planerats i kajom-
rådet utanför Fortums kraftverk
och vid vändcirkeln. Mjuka massor
deponeras i det planerade området
för deponering till havs. Muddrings-
arbetenas längd är utifrån de preli-
minära muddringsmängderna (639
000 m³ fm) och den teoretiska
muddringstiden (3 000 m³/dygn)
beräknat cirka 213 dygn. Om alla
muddermassor transporteras för
deponering till havs, utgör präm-
trafiken från muddringsplatsen till
deponeringsområdet cirka 4-6 präm-
mar med volymen 500 m³ per dygn.

Enligt vattendragssimulering-
en (Pöyry Finland Oy 2014a) är

Signifikansen av konsekvenserna för vattendrag och vattenorganismer under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b, 1c och 2a)

Betydande negativa konsekvenser

*Byggnadsarbetena tar flera månader i anspråk och medför lokal grumling av vatten. Effekterna inriktas delvis
på Stor Ramsjö naturskyddsområde. Vattenområdet är emellertid inte särskilt känsligt för förändringar, och
området är inte som helhet betraktat i ett naturligt tillstånd.*

Signifikansen av konsekvenserna för vattendrag och vattenorganismer under byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b)

Betydande negativa konsekvenser

*Byggandet av naturgasröret har i sin helhet negativa och betydande konsekvenser för vattendrag, om rör-
linjen inte dras genom riktad borrhning under vatten som har värdefulla fiskbestånd, även om förändringarna
endast varar medan arbetet pågår och arbetet endast tar några dagar i anspråk.*

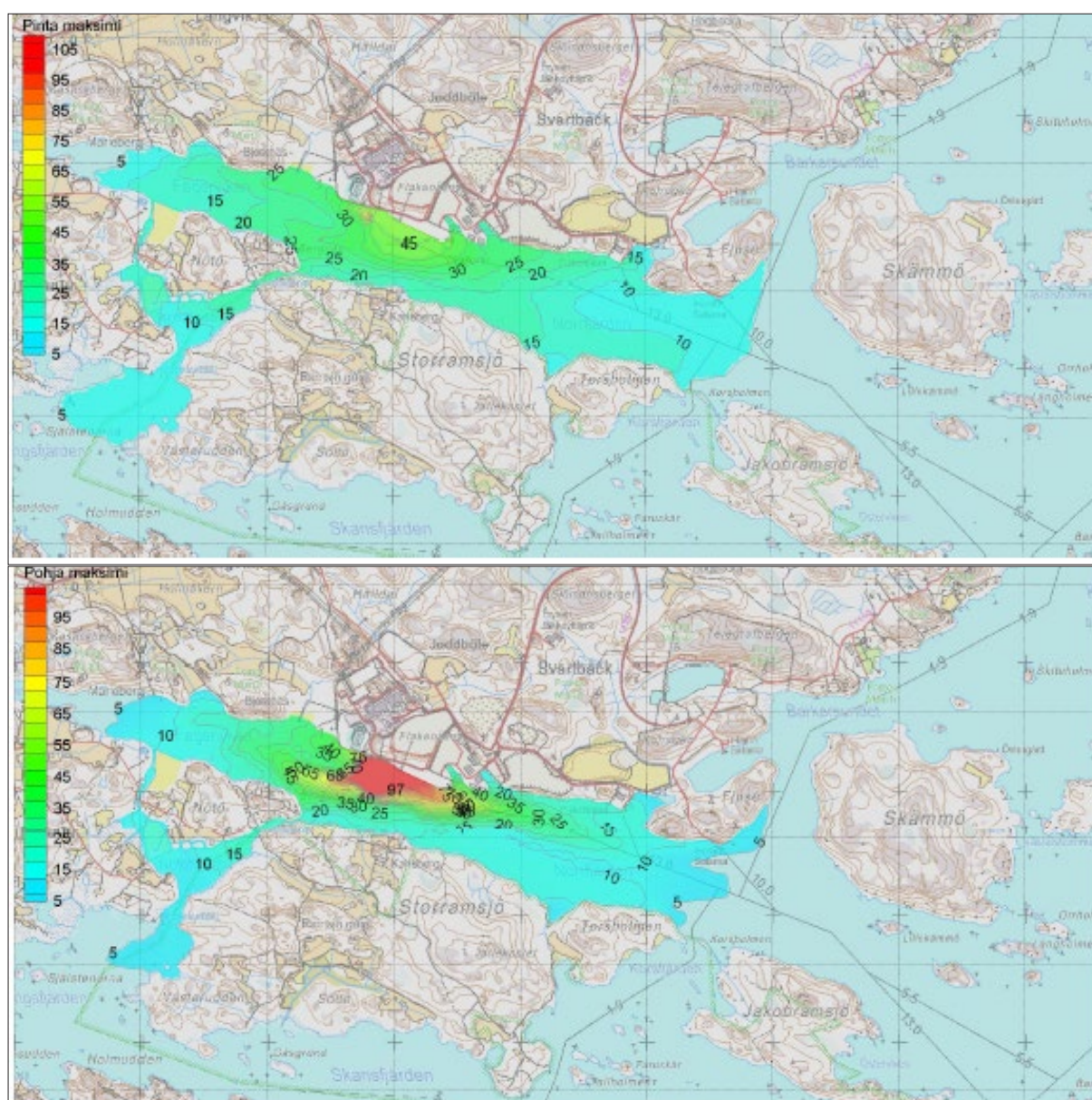


Bild 51. Maximikoncentrationerna (mg/l) till följd av muddringsverksamheten utanför Fortums kraftverk i ytskiktet (övre bilden) och i det bottennära vattenskiktet (nedre bilden) i alternativ 1a, 1b, 1c och 2a. (Källa: Pöyry Finland Oy 2014a).

maximikoncentrationerna i det bottennära vattenskiktet på muddringsplatsen över 200 mg/l, men redan på cirka 100 meters avstånd sjunker koncentrationerna under nivån 150 mg/l (Bild 51). Koncentrationer på över 10 mg/l förekommer fortfarande på cirka två kilometers avstånd vid muddring av kajområdet, även om sådana koncentrationer endast förekommer sällan så långt borta - under 10 procent av den beräknade tiden. Större koncentrationer, såsom över 50 mg/l, förekommer

endast i muddringsområdets omedelbara närhet, på cirka en halv kilometers avstånd. Vid muddring av vändcirkeln sprids grumligheten längre ut i Barkarsundet och söder om Skämsjön, där det fortfarande förekommer koncentrationer på mer än 10 mg/l på cirka två kilometers avstånd (Bild 47). Deras förekomstfrekvens är visserligen under 5 procent av tiden.

På muddringsplatsen är koncentrationerna i ytskiktet avsevärt mindre än på botten. Maximalt är

koncentrationerna i ytskiktet utanför Fortums kraftverk cirka 80 mg/l (Bild 51) och vid vändcirkeln 55 mg/l (Bild 48). Koncentrationerna i ytskiktet minskar då avståndet från muddringsområdet ökar. På två kilometers avstånd är maximikoncentrationerna i ytskiktet i typiska fall lägre än 10 mg/l.

På muddringsområdet ökar grumligheten i genomsnitt med cirka 20 NTU-enheter och maximalt med över 35 NTU-enheter. Dessa grumlighetsvärden kan observeras

med blotta ögat. På cirka två kilometer avstånd sjunker grumlighetsvärdena till nivån 2-5 NTU. Jämfört med alternativen vid Fjusö (alternativ 1 och 2a) orsakar muddringarna i alternativ 2b mer grumlighet som kan observeras med blotta ögat i ytvattnet på de bebodda områden som ligger mittemot djuphamnen i Nötö Bergnäs och Storramsö Karlsberg. Observerbar grumlighet förekommer under cirka 20-30 procent av muddringstiden.

Muddring av stenmaterial, dvs. bergsbrytning under vattnet, ger upphov till buller under vattnet och grumling av det bottenära skiktet. Grumlingen ger upphov till konsekvenser som är ringa och lokala samt klart lindrigare än konsekvenserna av muddringen av mjuka landmassor. Bergsbrytningen orsakar kväveutsläpp då kvävehaltiga sprängämnen används. Kväveutsläppen ökar koncentrationerna av oorganiskt kväve lokalt i havsområdet och kan på kort sikt öka produktionen av planktonalger och ytleverande alger.

Utöver grumling kan muddringsarbetena också orsaka att näringsämnen frigörs från sedimentet i vattnet och sprids till nya områden. I allmänhet innehåller sediment betydande mängder näringsämnen, särskilt fosfor, jämfört med vattenfasen. Näringskoncentrationerna i sedimenten på de planerade muddrings- och deponeringsområdena har inte undersökts, men utifrån tidigare erfarenheter kan man utgå från att de finaste partiklarna i sedimenten innehåller rätt höga halter av näringsämnen.

Om det finns stora mängder näringsämnen i de massor som muddras, kan den ökade näringsbelastningen orsaka produktion av planktonalger samt en ökning av olika ytleverande perifytonalger och vattenväxter. Utöver en ökning av produktionen kan det också ske förändringar i förhållandena mellan arterna. Vidare kan konsekvenserna av eutrofieringen återspeglas i syresituationen under skiktningssperioderna samt i bottenfaunan

och fiskbeståndet. De eutrofierande effekterna är dock inte direkt jämförbara med spridningen av grumligheten. Detta beror på att även om näringsämnesmängderna i sedimentet är stora i förhållande till vattenfasen, är de i huvudsak bundna till suspenderat material och förekommer inte i en upplöst form som är direkt användbar för algbeståndet. Dessutom försämrar grumlingen ljusförhållandena och det produktiva skiktets tjocklek, och därigenom den totala mängden basproduktion. (Pöyry Finland 2014a).

Muddringsarbetena kan uppskattas höja havsvattnets näringsämneshalter på samma områden mellan Fagerviken och Norrfjärden samt Storramsö och Nötö som i de simulerade resultaten för fördelningen av suspenderat material som presenteras ovan. Havsområdet utanför Ingå är till sin näringsbalans i huvudsak lindrigt eutrofierad, och området påverkas av den allmänna eutrofieringsutvecklingen i Östersjön. Det är sannolikt att eutrofieringskonsekvenser som orsakas genom muddring inte kan särskiljas från de övriga faktorer som har verkan i området.

Vid muddringsarbetena frigörs utöver näringsämnen även skadliga ämnen som finns i sedimentet ut i vattnet. De skadliga ämnen bedöms inte ha betydande akuta eller kroniska konsekvenser för vattenorganismerna eftersom de skadliga ämnena i huvudsak är bundna till suspenderat material, vilket minskar deras skadlighet. Skadliga ämnen som bundits till suspenderat material sjunker i allmänhet tillbaka till botten med de fasta partiklarna, och detta sker i allmänhet inom ett dygn, beroende på strömningsförhållandena. De skadliga ämnas toxiska konsekvenser minskas av att muddringsarbetena utförs i ett område som har en bra vattenomsättning och därigenom gynnsamma utspädningsförhållanden. Dessutom är koncentrationerna av skadliga ämnen som konstaterats vid sedimentundersökningarna på

en relativt låg nivå.

Grumlighet i vattnet kan försämra möjligheterna att använda vattnen för bad i områdena mellan Fagervik och Norrfjärden samt Storramsö och Nötö. Grumligheten av badvattnet uppskattas dock inte medföra hälsoolägenheter eftersom koncentrationerna av skadliga ämnen som eventuellt förekommer i vattnet är sannolikt mycket låga tack vare de goda blandningsförhållandena, och för att skadliga ämnen som bundits till suspenderat material sjunker snabbt tillbaka till sedimentet. Dessutom utförs muddringsarbetena i allmänhet under höst- och vintersäsongen.

Konsekvenserna för den submersa **växtligheten** är i praktiken motsvarande som i alternativ 1a, 1b, 1c och 2a. Till följd av de större mängderna av massa tar vattenbyggnadsarbetena dock längre tid och de fasta partiklarnas inverkan är litet större i Fagervikens område och litet mindre i Barkarsundets område. På muddringsområdet för alternativ 2b Fortums kraftverk finns bebyggda stränder där vattenväxtligheten är relativt knapp både till art- och individmängden. I likhet med alternativ 1 och 2a uppskattas bottenmaterial som sprids ut i vattenpelaren i anslutning till muddring ha måttliga konsekvenser för makroalger och ringa konsekvenser för kärlväxter. Den negativa konsekvensen berör strandzonens naturvärden i närheten av objekt för vattenbyggnadsarbeten i huvudsak i Fagervikens område. Längre bort belägna vegetationsbottnar uppskattas inte bli utsatta för betydande störningar.

Konsekvenserna för **bottenfaunan** är i praktiken motsvarande som i alternativ 1a, 1b, 1c och 2a. Till följd av de större mängderna av massa tar vattenbyggnadsarbetena dock något längre och de fasta partiklarnas inverkan är litet större i Fagervikens område och litet mindre i Barkarsundets område. Även det område som ska muddras och där bottenfaunan utplånas är något större (21,2 ha).

Konsekvenserna av deponering till havs för vattendragen (alternativ 2b)

Utifrån koncentrationen av skadliga ämnen i sedimenten är det sediment som ska deponeras sannolikt dugligt för deponering till havs (kapitel 7.6.2 Havsområdets nuvarande tillstånd).

Deponeringarnas konsekvenser för konsekvenser för vattendragen i alternativ 2b är likartade med konsekvenserna i alternativ 1a, 1b, 1c och 2a, men långvarigare. Om alla projekialternativ hade samma muddrings- och deponeringseffekt (3 000 m³/d), skulle muddrings- och deponeringsarbetena i alternativ 2b ta 2,5 gånger mer tid. Deponeringarnas konsekvenser för vattendragen presenteras i konsekvensbedömningen för alternativ 1a, 1b och 1c. Skillnaden till den konsekvensbedömning som nämns ovan är alternativ 2b medför större konsekvenser för kolonier av den sårbara blåmusslan än de övriga alternativen. På grund av den långa deponeringstiden ökar risken för att grumligt vatten transporteras till blåmusslekoloniernas livsmiljö.

Konsekvenserna av byggandet av terminalens landområde för vattendragen (alternativ 2b)

Terminalens landområde är ett bebyggt område som endast behöver jämnas ut. Detta innebär att dagvattenkonsekvenserna under byggandet blir marginella. Detta gäller också konsekvenserna för vattendragen av eventuell deponering av damm till följd av utjämningsåtgärderna.

Konsekvenserna av byggandet av naturgasröret för vattendragen (alternativ 2b)

Naturgasröret Ingå-Sjundeå som ingår i alternativ 2b motsvarar röret i de övriga projekialternativen, och konsekvenserna för vattendragen av byggandet av röret presenteras i konsekvensbedömningen för alternativ 1a, 1b och 1c. I alternativ 2b byggs dessutom ett anslutningsrör från Fortums hamnområde till naturgasröret Ingå-Sjundeå. Denna linje har inte planerats. Linjen kommer dock inte att korsa åar, sjöar eller små sjöar, utan mindre vattendrag såsom diken. Byggandet orsakar grumlighet under byggandet i de diken som korsas. Grävarbetena under byggandet av röret orsakar grumlighet i vattnet i de diken som korsas då suspenderat material blandas med vattnet.

7.7.6. Konsekvenserna under byggandet för fiskbeståndet och fisket i havsområdet

Bedömningen av konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket i havsområdet har utarbetats av Kala- ja vesitutkimus Oy (2015).

Alternativ 1a, 1b och 1c: Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå

Som de huvudsakliga konsekvensmekanismerna för fiskbeståndet och fisket i anslutning till vattenbyggnadsarbeten (muddring och bergsbrytning) har identifierats buller under vattnet, spridning av suspenderat material samt utplåning/förändring av bottenhabitatet i muddringsområdet. Koncentrationerna av skadliga ämnen i projek-

tområdet är så pass låga att ackumuleringen av dem i fisk har inte uppskattats separat.

Konsekvenser för **fiskbeståndet** under byggandet av LNG-terminalen riktas mot hela skärgårdszonen. De största konsekvenserna uppstår på Fagervikens och Barkarsundets områden, men pråmtrafiken till deponeringsområdet på det öppna havet utvidgar verkningsområdet också till den mellersta och yttre skärgården. I typiska fall observeras grumling av ytvatten längs pråmarnas rutt, men detta uppskattas dock inte ha betydande konsekvenser för fiskarna.

De största konsekvenserna gäller Fagerviks område och den inre skärgården där de ekonomiskt viktiga fiskarterna är gös, gädda och abborre. Alla dessa arter har sina lek- och yngelområden i huvudsak i den inre skärgården. Dessutom söker sig också strömmingens yngel strax efter kläckningen till kustens närhet, där vattnet är varmare och näringstillgången god.

Fjusö udde är ett område med steniga stränder, där vegetationsbotten är i ett relativt svagt tillstånd sedan tidigare. I området finns inte heller betydande lek-områden för fiskar. På de grunder som anförts ovan bedöms att konsekvenserna av det habitat som går förlorat på muddringsområdena tillhör klassen "ringa". Inte heller på muddringsområdet vid vändcirkeln finns lek-områden för ekonomiskt betydande fiskarter. Däremot finns det två viktiga vassbevuxna områden i muddringsområdenas verkningsområde. Den ena ligger i Barkarsundets område och den andra på Storramsjö norra strand. Dessa vassområden har betydelse

Signifikansen av konsekvenserna för vattendrag och vattenorganismer under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 2b)

Betydande negativa konsekvenser

Byggnadsarbetena tar flera månader i anspråk och medför lokal grumling av vattnet. Effekterna inriktas delvis på Stor Ramsjö naturskyddsområde. Vattenområdet är emellertid inte särskilt känsligt för förändringar, och området är inte som helhet betraktat i ett naturligt tillstånd.

för bland annat gäddans samt abborr- och mörtfiskarnas yngelproduktion. Utifrån simuleringen av spridningen av suspenderat material (Pöyry Finland Oy 2014a) torde konsekvenserna för vassområdet på Storramsö norra strand förbli ringa, men för Barkarsundets del bedöms konsekvensen tillhöra klassen "måttlig".

Utifrån den simulering av suspenderat material som gjordes för projektet utsträcker sig effekterna av suspenderat material från muddringsområdet utanför Fjusö långt ut i riktning mot Kyrkfjärden (Pöyry Finland Oy 2014a). De arter som leker i den inre skärgården (Barkarsundet och Kyrkfjärden) är i praktiken vårlekande, med undantag av lake, som är vinterlekande. Rommen av vårlekande arter exponeras för belastning av suspenderat material endast under några veckor i april, maj eller juni, beroende på art. Efter detta förekommer småyngel som är exponerade för belastning av suspenderat material i området. Senare på sommaren, när fiskynglets simförmåga förbättrats i den mån att ynglet kan undvika de största koncentrationerna av grumlighet, minskar de negativa effekterna på yngelproduktionen klart. Därför har tidpunkten för genomförandet av vattenbyggnadsarbetena stor betydelse för de konsekvenser som uppstår. Vid bedömningen av konsekvenserna har gjorts antagandet att vattenbyggnadsarbeten utförs under de vårlekande fiskarternas lek- och småyngeltid (i april-juli). Utifrån detta bedöms de negativa konsekvenserna av suspenderat material tillhöra klassen "måttlig".

Bullret från muddringsarbetet skiljer sig inte avsevärt från bullret från fartyg som rör sig på den närliggande farleden. Dessutom fortplantar sig buller i den labyrintiska och delvis grunda skärgården inte lika långt som på öppet hav. De negativa konsekvenserna av buller under vattnet har för muddringsarbetets del bedömts tillhöra klassen "ringa". Däremot orsakar

bergsbrytningen mycket starkt buller under vattnet som påverkar kortvarigt fiskbeståndet i ett vidsträckt område. Bergsbrytningen under vattnet är för de vuxna fiskarnas del kritisk i zonen där tryckvågen orsakar fysiska skador eller till och med död. För sprängningarnas del har avståndet mellan denna så kallade trygga zonen för vattenorganismer och sprängningsobjektet bedömts, och den varierar beroende på laddningens styrka och sprängningsmetoden från tiotals meter till några hundra meter. Det är möjligt att skrämman bort fiskar från den närmaste omgivningen med olika metoder. Längre borta, i ett område med en radie på flera kilometer, har bullret från sprängningarna en effekt som påverkar fiskarnas beteende genom att det skrämmer bort fiskarna. I värsta fall kan sprängningarna skrämman bort lekande fiskar från deras lek-områden. De negativa konsekvenserna av sprängningarna är dock mycket kortvariga, och fiskarna skrämms bort från området endast tillfälligt. Som ett allmänt drag kan man konstatera att fiskar har en stark fortplantningsinstinkt och att en störning måste vara stark och kontinuerlig eller beröra fiskarnas lekområde för att det ska kunna förhindra deras fortplantning. Trots att undervattensbullret är kortvarigt gör verkningsområdets storlek och exponeringen av vuxna fiskar och yngelfaser för eventuell fiskdöd att konsekvensen stiger till klassen "måttlig".

Av de ekonomiskt viktiga fiskarterna leker bland annat sandsik och strömming i den mellersta och yttre skärgården. Dessa lekområden ligger dock utanför de fasta partiklarnas spridningsområde. Konsekvenserna av undervattensbullret till följd av bergsbrytning utsträcker sig till lekområdena, men då avståndet är flera kilometer bedöms konsekvensen till sin signifikans tillhöra klassen "ringa".

För de vuxna fiskarnas del kan konsekvenserna av vattenbyggnadsarbetena med undantag av

den dödliga zonen vid sprängningar i huvudsak orsaka tillfälliga förändringar i fiskarnas beteende (bortskrämning). Även de mest betydande konsekvenserna för fiskarnas näringsobjekt förblir lokala och tillfälliga.

Som ett sammandrag över konsekvenserna för fiskbeståndet under byggandet kan man konstatera att de negativa konsekvenserna för yngelproduktionsområdena, själva leken och småyngel är störst eftersom de påverkar fiskbeståndets tillstånd. Till övriga delar är konsekvenserna tillfälliga och regionala och orsakar främst förändringar i fiskarnas beteende (bortskrämning). På dessa grunder uppskattades den viktigaste negativa konsekvensen orsakas av suspenderat material som transporteras från muddringsområdet utanför Fjusö till den inre skärgården (Barkarsundet och Kyrkfjärden) samt av undervattensbuller som orsakas av bergsbrytningen, särskilt om vattenbyggnadsarbeten görs på våren/sommaren. Vid bedömningen av konsekvenserna bedömdes den totala negativa konsekvensen för den inre skärgårdens del tillhöra klassen "måttlig" samt för den mellersta och yttre skärgårdens del till klassen "ringa".

Vattenanläggningsarbetena påverkar **yrkesfisket** genom att fångsterna minskar och det blir svårare att bedriva fiske. Minskningen av fångsten kan orsakas av att fiskar blir bortskrämda (tillfällig konsekvens) eller av att deras förökning misslyckas (långvarig konsekvens). Fisket försvåras om vattenbyggnadsarbetena förhindrar användningen av fångstplatser tillfälligt eller permanent. I områden där fiske kan bedrivas kan slem och orenheter i näten öka då belastningen av suspenderat material ökar. Detta har i sin tur en negativ inverkan på fångstredskapens fångsteffektivitet och ökar den tid som det tar att rengöra dem. Ytterligare negativa konsekvenser kan uppkomma indirekt när fiske måste bedrivas på nya fångstplatser som ligger längre

bort. Då ökar kostnaderna och den tid som fisket tar i anspråk. Ibland kan vattenbyggnadsarbetena även göra marknadsföringen av fisken svårare. De negativa konsekvenserna för husbehovs- och fritidsfisket kan anses vara motsvarande, även om de ekonomiska förlusterna är mindre. Även fisketurismverksamheten i området kan drabbas av vattenbyggnadsarbetena. De negativa konsekvensernas signifikansgrad påverkas i stor omfattning av tidpunkten för genomförandet av vattenbyggnadsarbetena.

Utifrån en övergripande granskning kan följande betydande negativa konsekvenser för fisket under byggnadstiden konstateras: buller och störningar under vattnet, ökad förekomst av suspenderat material till följd av vattenbyggnadsarbeten samt tillfällig förlust av fångstplatser vid objekt för vattenbyggnadsarbeten. De negativa konsekvenserna riktar främst till den inre skärgården, Barkarsundets och Fagervikens område, där den negativa konsekvensen bedöms tillhöra klassen "måttlig". För den mellersta och yttre skärgårdens del uppskattas konsekvensen tillhöra klassen "ringa".

I projektområdet finns nätfiskeplatser för yrkesfiskare i Fagerviken och dess omedelbara närhet. Fisket på fångstplatserna i projektområdet förhindras under byggandet, och på motsvarande sätt blir fisket svårare i omgivningen kring objekt för vattenbyggnadsarbeten på grund av att fiskar blir bortskrämda och fångstredskapen nedsmutsade. De negativa konsekvenserna gäller i huvudsak Fagerviken och den inre skärgården, men bergsbrytningen under vattnet skrämmar också tillfälligt bort fisk från den mellersta och yttre skärgården. Dessutom vore det bra att pråmarna transporterades längs farleden eftersom de i annat fall kan ha konsekvenser för ryssjefisken i den mellersta skärgården.

Sammanfattningsvis kan man konstatera om konsekvenserna under byggandet att

undervattensbuller och ökad förekomst av suspenderat material till följd av vattenbyggnadsarbeten skrämmar bort fisk från dess vanliga fångstplatser och förhindrar fisket vid objekt för vattenbyggnadsarbeten. De viktigaste konsekvenserna gäller Fagerviken och den inre skärgården, för vilkas del de negativa konsekvenserna uppskattas tillhöra klassen "måttlig". Även den mellersta och yttre skärgården utsätts för negativa konsekvenser genom bergsbrytning under vattnet och pråmtrafik. För den mellersta och yttre skärgårdens del uppskattas konsekvensen dock tillhöra klassen "ringa".

Konsekvenserna av deponering till havs för fiskbeståndet och fisket

Viktiga fiskarter i ekosystemet på det öppna havet är strömming och vassbuk. De båda fiskarterna är pelagiska, dvs. stimfiskar som rör sig i den öppna vattenpelaren. I Finska viken förekommer främst vuxna individer och unga åldersklasser av dessa arter på öppna havet. Strömmingens lekområden finns på skärgårdszonens vegetationsbottnar, därifrån ynglet vandrar till områden som ligger nära kusten för att växa. Vassbuk leker i sin tur i huvudsak i Östersjöns huvudbassäng. Deponeringsverksamheten på öppna havet har således inga konsekvenser för yngelproduktionen för strömming och vassbuk. Konsekvenserna för de pelagiska fiskarna uppskattas tillhöra klassen "ringa".

Bottenfiskarna på det öppna havsområdet och deras förekomst på djupa bottnar är bristfälligt kända eftersom de inte har ekonomisk betydelse med undantag av torsk och flundra. Man kan emellertid konstatera att det inte finns betydande yngelproduktionsområden för bottenfiskar i deponeringsområdet. Konsekvenserna berör således vuxna och unga fiskar. I ROV-undersökningen på det planerade deponeringsområdet observerades på botten bland annat små stubbfiskar, små gropar som tånglake

grävt i den mjuka bottentyggtjan samt en tejstefisk (Subzone 2013).

Deponeringsverksamheten förstör tillfälligt bottenfiskarnas livs- och näringsfångstområden. Efter att botten djuren återvänt är det sannolikt att också bottenfiskarna återvänder till deponeringsområdet. Konsekvenserna för bottenfiskarna bedöms som en helhet tillhöra klassen "ringa".

Vandringsfiskar (främst lax och öring) uppehåller sig på Finska vikens öppna havsområden i huvudsak för att äta, och på våren och sommaren vandrar de också genom området på väg till älvarna där de leker och där även ynglet växer upp. Laxens och öringens vandringssyngel uppehåller sig nära kusten, vilket innebär att konsekvenserna främst berör vuxna individer. Konsekvenserna kan anses vara motsvarande som för de pelagiska fiskarnas del.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att deponeringen av muddermassor har negativa konsekvenser för fisken i öppna havsområden. De negativa konsekvenserna berör främst deponeringsområdet och dess omedelbara närhet. Konsekvensen varar i huvudsak lika länge som vattenbyggnadsarbetena pågår. I deponeringsområdets närhet finns inga betydande lekområden för fisk. Eftersom konsekvenserna berör vuxna fiskar blir konsekvenserna för fiskerinäringen lindrigare. De negativa konsekvenser som deponeringarna orsakar för fiskbeståndet bedöms tillhöra klassen "ringa".

I deponeringsområdet och dess närhet bedrivs **trålfiske** efter strömming och vassbuk. Till följd av deponeringen av muddermassor och pråmtrafiken uppstår störningar i trålfisket i området under byggandet. Fångsten kan tidvis förhindras helt till följd av pråmtrafiken. Dessutom kan fiskar skrämmas bort från de platser där de vanligen uppehåller sig till följd av den ökade belastningen av suspenderat material som deponeringsverksamheten orsakar, vilket gör fisket efter dem

svårare.

Alla de konsekvenser under byggnadstiden som nämns ovan är tillfälliga. De negativa konsekvensernas signifikans för trålfisket beror i hög grad på tidpunkten för genomförandet av arbetet. De negativa konsekvenserna för fisket på öppna sjöområden under byggandet bedömdes tillhöra klassen "ringa" eller "måttlig" beroende på tidpunkten för genomförandet av arbetena.

Alternativ 2a och 2b: Flytande LNG-lagerfartyg i Ingå

Alternativ 2a (flytande LNG-lagerfartyg söder om Fjusö udde) har likadana konsekvenser som alternativ 1a, 1b och 1c, och de presenteras i avsnittet ovan.

Konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket i alternativ 2b är i samma storleksklass som i alternativ 1 och 2a. Till följd av de större mängderna av massa tar vattenbyggnadsarbetena dock något längre tid och de fasta partiklarnas inverkan är litet större i Fagervikens område och litet mindre i Barkarsundets och Kyrkfjärdens område. I alternativ 2b ökar belastningen av det betydande vassområdet på norra sidan av Storramsjö i jämförelse med de övriga projektalternativen.

I alternativ 2b är de deponerade mängderna större än i alternativ 1 och 2a. Därför tar deponeringsverksamheten längre tid i anspråk. Konsekvenserna kan anses vara motsvarande för fiskbeståndets och fiskets del.

7.7.7. Konsekvenser för vattendragen under driften

Bedömningen av konsekvenserna för vattenväxtligheten och bot-tendjuren i havsområdet har utarbetats av Kala- ja vesitutkimus Oy (2015).

Alternativ 1a, 1b och 1c: Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå

Konsekvenser för vattendragen under driften uppkommer främst från fartygstrafiken, eftersom fartygstrafiken ökar med 377-562 fartygsbesök om året dvs. med cirka 7-11 fartygsbesök per vecka, när genomförandet av alternativen med två LNG-cisterner beaktas (se kapitel 7.7.4). Fartygstrafiken ökar mest i alternativ 1c (cisternstorlek 50 000 m³) och minst i alternativ 1a (cisternstorlek 165 000 m³).

Fartygstrafikens konsekvenser

Konsekvensbedömningen har utarbetats av Pöyry Finland Oy (2014a). Enligt planerna ska fartygstrafiken till LNG-terminalen använda Ingå farled, vars minimibredd är 150 meter och djup 13 meter. Farledens ramade djup vid dess yttre del är 15,5 meter, vid dess inre del 15,0 meter och utanför hamnen 14,3 meter. De rekommenderade hastigheterna för farleden är i Fagerviken under 18,5 km/h och vid Jakobramsjö sydspets cirka 15 km/h. (Trafikverket 2009) Farledens kant ligger som närmast cirka 100 meter från Fjusö och cirka 200-300 meter från strandlinjen

på Storramsjö och Skämmö. Som närmast går farleden endast cirka 50-100 meter från Jakobramsjö nordöstra strand. Enligt planerna ska fartygens vändområde placeras mellan Jakobramsjö och Skämmö. På motsvarande avstånd i farledens närhet finns också flera mindre öar, ögrupper och skär, bland annat Bergskämmö, Brändholmen och Bastholmarna. Längre ut går farleden också genom Naturaområdet Ingå skärgård.

På bedömningen av konsekvenserna av LNG-fartygstrafiken tillämpades VTT:s undersökningar i Erstan (2002), som utredde betydelsen av våg- och strömnings-effekterna från fartygstrafiken i förhållande till naturliga vågor, strömningar och erosionseffekter. Det är inte möjligt att dra några direkta generella slutsatser av resultaten av denna undersökning, men undersökningsmetoderna och beräkningsformlerna är allmängiltiga och de kan användas approximativt för konsekvensbedömning under beaktande av naturförhållandena i det studerade området i Ingå.

De största bottenströmningshastigheterna som riktades mot strandzonen var enligt kalkylen 58 cm/s i 10 knops hastighet, 85 cm/s i 15 knops hastighet och 131 cm/s i 20 knops hastighet. Erosionen av botten påverkas av skjuvspänningen mellan vågorna och strömningarna, dvs. bottenstressen, samt bottenmaterialet. Bottenstressen kan beräknas utifrån bottenströmningshastigheten och friktionskoefficienten.

Utifrån beräkningarna

Signifikansen av konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b)

Måttliga negativa konsekvenser

Signifikansklassen för en konsekvens fastställs utifrån konsekvenserna av vattenbyggnadsarbetena på terminalområdet eftersom konsekvenserna på deponeringsområdet till havs är ringa. I terminalområdets närområde ligger Stor Ramsjö naturskyddsområde och Ingå fiskeområdes fridlysningsområden. I området förekommer hotade fiskarter och fiskeriverksamheten är relativt livlig. Människans verksamhet i området minskar konsekvensobjektets känslighet. Byggarbetena tar flera månader i anspråk och orsakar grumlingseffekter och lokalt buller under vattnet som påverkar fiskbeståndet och fisket. Effekterna inriktas delvis på naturskyddsområdet, men vattenområdet är inte särskilt känsligt för förändringar, och området är inte som helhet betraktat i ett naturligt tillstånd.

skulle vågorna från ett fartyg med 10 knops hastighet orsaka bottenerosion i den antagna bottenmaterialtypen (d50=0,2 mm) ända till ett djup av 1,5-2,5 meter, med 15 knops hastighet till ett djup av 4-7 meter och med 20 knops hastighet till ett djup på över 10 meter. Detta beskriver konsekvenserna av fartygets vågor 50 meter från dess mittlinje. Enligt detta skulle bottenerosion uppskattningsvis inte uppstå i mitten av den 150 meter breda farleden i en hastighet på 10-15 knop. I en hastighet om 15 knop skulle ringa konsekvenser uppkomma på farledens kantområden, där djupet är 4-8 meter. Med den lägsta hastigheten, 10 knop, kan konsekvenser uppskattas uppkomma endast för strandzonen. Att en våg blir lägre i djupt vatten när den rör sig mot stranden har inte beaktats här. Vid de smalaste ställena på Ingå farled vid Jakobramsjö finns det endast ett cirka 50 meter brett område av djupt vatten längs farledskanten, vilket innebär att en betydande dämpning av vågorna inte hinner ske.

I de undersökningar som gjordes på norra Erstan utanför Åbo (Rytkönen m.fl. 2001) uppskattades att bottenströmningshastigheten till följd av fartygstrafiken överskrider erosionshastigheterna för lera, sand och till och med grus. Dessutom konstaterades att förekomsten av suspenderat material i vattnet mer än fördubblades när två fartyg passerade varandra. De enskilda fartygens inverkan på erosionen eller grumligheten kunde dock inte uppskattas i undersökningen.

I LNG-terminalens driftsfas kan våg- och strömningseffekterna från LNG-fartygen öka erosionen på grunda vatten- och strandområden vid holmarna i farledens närhet. Principen är att ju grundare vattnet är, desto större är konsekvenserna, men erosionens styrka påverkas dessutom av bottenens kvalitet, strandens form och i viss mån även vattenområdets form. De starkaste konsekvenserna på Ingå farled riktas således till dess inre och mellersta delar, och där särskilt till

området mellan Fjusö-Storramsjö-Skämmö- Jakobramsjö, där strändernas närhet, vattenområdets skyddade karaktär och sundliknande form förstärker konsekvenserna.

I alternativ 1c, där fartygstrafiken är störst, skulle hamnbesöken av stora LNG-fartyg (107 besök om året) öka fartygstrafiken på Ingå farled som mest med 30 procent från nuläget (327 besök år 2014). LNG-fartygens djupgående och hastighet är dock mindre jämfört med de oljetankrar som seglar på farleden i dag, och därför ökar konsekvenserna inte i samma förhållande. Med beaktande av bunkrings- och LNG-fartygen (totalt 562 besök om året) skulle den totala trafikmängden på Ingå farled som mest öka med cirka 70 procent. Bunkringsfartyg är huvudsakligen klart mindre än fraktfartyg. Som helhet kan konsekvenserna av den ökade fartygstrafiken i anslutning till driften av LNG-terminalen betraktas högst som måttliga.

Fartygens hastigheter spelar en betydande roll vid uppkomsten av våg- och strömningstörningar och därigenom av erosionseffekterna, och dess konsekvenser kan effektivt minskas genom att sänka på hastigheterna. Enligt beräkningen orsakar hastigheter under 10 knop ingen bottenerosion på områden som är djupare än två meter, och i detta fall riktas konsekvenserna i huvudsak endast till strandzonen. Beräkningen kan dock inte tillämpas direkt på LNG-fartyg på grund av många osäkerhetsfaktorer. Utöver sänkta hastigheter vore det också viktigt att undvika att två fartyg passerar varandra på farledens smala ställen, så att fartygen inte går längs farledens kant, där de närmaste stränderna ställvis endast ligger på 50 meters avstånd.

Konsekvenser för **Naturaområdena** på havsområdet kan studeras utgående från den Natura-behovsprövning som gjordes i anslutning till det tidigare MKB-förfarandet (Pöyry Finland Oy och Ramboll Finland Oy 2013 i Pöyry Finland Oy 2013a), även om det skett små förändringar i antalet

LNG-fartyg sedan det tidigare MKB-förfarandet (se kapitel 7.7.4 Trafik under driften). Antalet stora LNG-fartyg (150 000 m³) (alternativ 1a, 1b, 2a och 2b) är nu mindre än tidigare.

LNG-terminalens fartygstrafik använder Ingåfarleden, som går över norra delen av Naturaområdet längs en cirka sju kilometers sträcka. De närmaste öarna i Naturaområdet befinner sig på ett avstånd av cirka en kilometer och det närmaste skäret 700 meter från farleden. Av vattenområdet ingår i nätverket Natura endast Timmerös naturskyddsområdes vattenområde, som inte ligger nära farleden. Naturtypen Rullstensåsöar i Östersjön med litoral och sublitoral vegetation, som ingår i Naturaområdets skyddsgrunder, kan i princip förekomma närmare farleden. Eventuella konsekvenser för Naturaområdets naturtyper skulle främst kunna orsakas av vågerosionen från stora fartyg, men erosionen är ett problem främst i sund och trånga passage. Farleden ligger vid ett rätt öppet vattenområde. Buller- och störningseffekterna från terminalens fartygstrafik begränsas till farledens närhet och de bedöms inte ha en betydande negativ inverkan på Naturaområdets naturvärden. En Naturabedömning som avses i 65 § i naturskyddslagen anses således inte vara nödvändig. (Pöyry Finland Oy och Ramboll Finland Oy 2013 i Pöyry Finland Oy 2013a).

Fartygstrafikens konsekvenser för vattenväxtligheten och bottenfaunan

Konsekvensbedömningen har utarbetats av Kala- ja vesitutkimus Oy (2015). Fartygstrafik kan påverka vattenväxtligheten direkt genom att öka vågbildningen, orsaka strömningar och sugeffekter samt genom att blanda och erodera botten. Förändringar i vattnets rörelse som orsakas av båtar kan 1) riva loss växter eller växtdelar från botten 2) orsaka resuspension av botten-sediment och därigenom grumla

vattnet samt öka transporten av suspenderat material till stränderna 3) avlägsna sediment, vilket innebär att bottenens kvalitet blir ogynnsam för kärlväxter 4) förändra algernas vegetationszoner. Fartygstrafikens konsekvenser för vattennaturen skiljer sig från naturliga fenomen genom att de är plötsliga och orsakar snabba och mycket starka förändringar i vågorna och resuspensionen av sediment (Lindholm m.fl. 2001). De erosionsproblem som fartygstrafiken orsakar har de starkaste effekterna i skärgårdsområdena på den finska kusten, där farlederna ligger relativt nära strandlinjen och där fartygs- och båttrafiken är livlig (Leppänen m.fl. 2012).

Blåstång drar till en viss gräns nytta av vågeffekterna eftersom detta gör att sediment inte samlas på tången och det blir lättare för sporrarna att fästa sig, men alltför starka vågor och fartygens sugeffekter kan riva loss plantor (Eriksson m.fl. 2004). I Skärgårdshavet har man konstaterat att fartygens svallvågor har orsakat en avsevärd minskning av tångbestånden på stränderna längs farlederna (Degerman & Rosenberg 1981, Ritvanen 1976). Vid undersökningarna har också observerats att strändernas vegetationszoner längs fartygsfarlederna breder sig ut i djupled samtidigt som artmängden och växternas biomassa i regel minskar (Leppänen m.fl. 2012). Undantaget är blandbestånd av blåstång och typiska arter för mjuka bottenar, där artmängden kan öka. Då har blåstångens emellertid en mindre biomassa än på stränder i naturligt tillstånd eftersom friktionen och trycket från farledsvågorna river loss organismer som är fästa i botten (Leppänen m.fl. 2012).

I projektområdet går även i dagens läge en fartygsfarled och vattenväxtligheten i området är exponerat för negativa konsekvenser av fartygstrafiken. När fartygstrafiken ökar, blir också konsekvenserna för växtligheten större, särskilt i den inre och mellersta skärgården i området mellan Fjusö-Storramsjö-Skämmö-Jakobramsjö. På dessa grunder bedöms konsekvenserna

under driften i alternativ 1a, 1b och 1c vara måttliga.

Fartygstrafikens konsekvenser för bottenfaunan, som orsakas av propellerströmningar, berör själva farledsområdet, områden som är under 20 meter djupa samt den grunda strandzonen. På dessa områden sker resuspension och erosion som ökar sedimenteringen av suspenderat material och förändrar bottenens struktur. Förändringarna i växtligheten i strandzonen påverkar också förekomsten av litorala bottenorganismer.

Genom den ökade fartygstrafiken är det också sannolikt att främmande arter får spridning eller blir vanligare i området. Enligt webbplatsen för främmande arter Vieraslahti.fi har åtminstone vandrarsnäcka och tigerstrimmig tångräka observerats i Ingåområdet. På dessa grunder bedöms konsekvenserna under driften i alternativ 1a, 1b och 1c vara måttliga.

Övriga konsekvenser för vattendragen under driften

Samhällsavloppsvatten från terminalområdet leds till det kommunala reningsverket. Dagvatten från terminalområdet medför inga observerbara konsekvenser för vattendragen eftersom de samlas in kontrollerat och leds ut i havet vid behov via behandling, till exempel oljeavskiljning. På områden där man vet att det uppstår dagvatten med kemikalier, samlas dagvattnet in och borttransporteras för att behandlas på påkallat sätt.

På vattendragets botten kan strömningar till följd av vind och vågor orsaka att bottenmaterial transporteras, sätts i rörelse och suspenderas igen i vattenfasen. Denna rörelseskapande kraft betecknas med termen bottenstress. I allmänhet bildar det finfördelat materialet på botten ett "pansar", vilket innebär att det behövs en större kraft för att sätta det i rörelse än material som sjunkit till botten nyligen. Som gränsvärde för erosion av fin sand används i allmänhet nivån $0,1 \text{ N/m}^2$. Enligt simuleringen är

bottenstressen även vid maximal strömning i deponeringsområdet mindre än $0,015 \text{ N/m}^2$, vilket innebär att fin sand eller grövre material inte kommer i rörelse igen efter att materialet sjunkit till botten. Den kritiska bottenstressen för ännu finare material än detta är i samma storleksordning. För lera eller silt kan bottenstressen vara till och med större än för mjäla om massorna hinner packa sig. Bottenstress uppkommer främst genom den kraft som orsakas av strömning, eftersom man grovt taget kan säga att strömningen når ned till ett djup som motsvarar hälften av vågens längd. (Pöyry Finland Oy 2014a).

Simuleringsresultaten och observationer av nuläget på deponeringsområdet pekar på att det råder relativt lugna strömningsförhållanden som är gynnsamma för sedimentering i de botten nära vattensikten i de planerade deponeringsområdena.

Projektet kan i någon mån öka risken för att invaderande främmande arter följer med ballastvattnet till Östersjön jämfört med läget i dag. LNG-fartygen är dock lastade när de anlöper hamnen, vilket betyder att främmande arter inte transporteras med deras ballastvatten. I dagens läge får Ingå hamn besök av cirka 300-400 fartyg om året. Ingå skulle besökas av cirka 9-107 LNG-fartyg om året.

Alternativ 2a och 2b: Flytande LNG-lagerfartyg i Ingå

Konsekvenser för vesistövaikutuksia under driften uppkommer främst genom fartygstrafiken. Fartygstrafiken ökar med 182 fartygsbesök om året, dvs. med cirka fyra fartygsbesök per vecka (se kapitel 7.7.4). Fartygstrafiken ökar således klart mindre än i alternativ 1a, 1b eller 1c, om dessa alternativ genomförs med två cisterner.

Konsekvenserna av fartygstrafiken presenteras i bedömningen av konsekvenserna för vattendragen i alternativ 1a, 1b och 1c, och konsekvenserna med några undantag desamma som i alternativ 2a och 2b. I

Signifikansen av konsekvenserna för vattendrag och vattenorganismer under driften av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b och 1c)

Måttliga negativa konsekvenser

Den ökade fartygstrafiken kan öka erosionen av botten och stränderna på farledens smala och grunda sträckor, men det finns fartygstrafik i området redan i dagens läge och därför är vattenmiljön inte känslig för förändringar av detta slag. Den befintliga fartygsleden går genom Ingå Naturaområde.

Signifikansen av konsekvenserna för vattendrag och vattenorganismer under driften av LNG-terminalen (alternativ 2a och 2b)

Ringa negativa konsekvenser

Den ökade fartygstrafiken kan öka erosionen av botten och stränderna på farledens smala och grunda sträckor, men det finns fartygstrafik i området redan i dagens läge och därför är vattenmiljön inte känslig för förändringar. Den befintliga fartygsleden går genom Ingå Naturaområde.

alternativ 2a och 2b förblir konsekvenserna av fartygstrafiken ringa.

I alternativ 2b (utanför Fortums kraftverk) skulle motsvarande konsekvenser för vattendragen till följd av fartygstrafiken dessutom beröra Fagervikens område. Stränderna i området är i huvudsak berg och mycket erosionsbenägna stränder förekommer inte i nämnvärd utsträckning, men en mer ingående regional konsekvensbedömning skulle kräva terrängundersökningar. (Pöyry Finland Oy 2014a).

7.7.8. Konsekvenserna under driften för fiskbeståndet och fisket i havsområdet

Bedömningen av konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket i havsområdet har utarbetats av Kala- ja vesitutkimus Oy (2015).

Fartygstrafiken konsekvenser gäller i huvudsak litoralområdenas tillstånd och därigenom också fiskarnas yngelproduktionsområden och utvecklingen av deras rom (Kohonen m.fl. 2004). Enligt erosionsmätningarna utanför Åbo och Nådendal åren 2000 och 2001 mer än fördubblades förekomsten av suspenderat material i romprover från fiskarnas lekstränder kortvarigt jämfört med de genomsnittliga koncentrationerna när fartyg

passerade varandra (Leppänen m.fl. 2012).

Fartygstrafik minskar ofta antalet fiskarter som lever i strandzonen (bl.a. storspigg, småspigg och löja). Minskningen beror sannolikt på en minskning av växtligheten och näringsdjuren samt på vågornas direkta störande effekt (Rajasilta 1982).

Trafikens konsekvenser för förekomsten av vuxna fiskar och fångstmängderna på farledsområden verkar vara små (Rajasilta 1982). Däremot kan fiskynglets levnadsförhållanden påverkas negativt av den ökade förekomsten av suspenderat material som fartygstrafiken orsakar.

I projektområdet går även i dagens läge en fartygsfarled och yngelproduktionsområdena i området är exponerade för negativa konsekvenser av fartygstrafiken. När fartygstrafiken ökar blir även konsekvenserna större bland annat för de områden i den mellersta skärgården där strömming och sandsik leker samt för de betydande vassbevuxna områdena i den inre skärgården.

Ökningen av fartygstrafiken förknippas också med en ökad risk för främmande arter. Svartmunnad smörbult har inte observerats i projektområdet. Enligt webbplatsen

vieraslaji.fi har den närmaste observationen gjorts i Porkalafjärdens norra del. Svartmunnad smörbult har redan utbredd sig till flera hamnar i Finland, och det torde vara sannolikt att den också utbreder sig till Ingåområdet under de närmaste åren.

Enligt fiskarna utgörs de viktigaste negativa konsekvenserna för fisket som användningen av farleden orsakar att fångstredskapen blir nedsmutsade och lossnar från sina förtöjningar, att fiskeområden går förlorade och att det blir svårare att lägga och vittja redskapen och transportera fisken. (Rajasilta 1982).

I projektområdet går även i dagens läge en fartygsfarled och fisket i området är exponerat för negativa konsekvenser av fartygstrafiken. När fartygstrafiken ökar, ökar också de negativa konsekvenserna för fiskarna.

Konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket är störst i alternativ 1a, 1b och 1c, som medför den största ökningen av fartygstrafikmängderna.

7.7.9. Samverkans effekter

I Ingå område är flera omfattande projekt under planering. Om samtliga projekt genomförs kan samverkans effekterna bli betydande.

Signifikansen av konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket under driften av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b och 1c)

Måttliga negativa konsekvenser

I projektområdet går även i dagens läge en fartygsfarled och yngelproduktionsområdena i området är exponerade för negativa konsekvenser av fartygstrafiken. När fartygstrafiken ökar blir även konsekvenserna större bland annat för de områden i den mellersta skärgården där strömming och sandsik leker samt för de betydande vassbevuxna områdena i den inre skärgården.

Signifikansen av konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket under driften av LNG-terminalen (alternativ 2a och 2b)

Ringa negativa konsekvenser

I projektområdet går även i dagens läge en fartygsfarled och yngelproduktionsområdena i området är exponerade för negativa konsekvenser av fartygstrafiken. När fartygstrafiken ökar blir även konsekvenserna större bland annat för de områden i den mellersta skärgården där strömming och sandsik leker samt för de betydande vassbevuxna områdena i den inre skärgården.

de. Konsekvenserna berör särskilt Fagerviken och dess närmiljö. De till sina vattendragskonsekvenser viktigaste projekten inom LNG-terminalens verkningsområde är gasrörsprojektet Balticconnector och projektet för ökning av produktionskapaciteten och materialefektiviteten på Rudus Oy:s produktionsområde i Ingå.

Vid byggandet av gasröret Balticconnector blir det nödvändigt att utföra muddring av mjuka sediment och bergsbrytning under vatten. Även den utbyggnad av hamnbassängen som Rudus Oy planerar omfattar muddrings- och brytningsarbeten. En del av arbetena utförs som torrarbeten, vilket innebär att det inte uppstår nämnvärda konsekvenser för vattendragen. Om projektens vattenbyggnadsarbeten genomförs samtidigt med LNG-terminalprojektet, uppstår samverkans effekter som påverkar vattendragen i Ingå inre skärgård: I Fagerviken, utanför Fjusö och i Barkarsundet samt tidvis eventuellt också i Kyrkfjärden. Den viktigaste negativa konsekvensen för fiskerinäringen av utbyggnaden av Rudus hamnbassäng handlar om störningar i vårlekande fiskarters

yngelproduktion och i yrkesfisket i området.

Signifikansen av samverkans effekterna av vattenbyggnadsarbeten påverkas av när arbeten utförs, dvs. huruvida vattenbyggnadsarbetena utförs samtidigt eller under olika år. Om arbetena utförs samtidigt, ökar styrkan och längden av belastningen av suspenderat material klart, vilket ökar de negativa konsekvenserna för vattendragen. Å andra sidan upprepas de negativa konsekvenserna, om arbetena utförs under olika år. Med tanke på konsekvenserna för vattendragen skulle det kunna vara gynnsamt att utföra projektens vattenbyggnadsarbeten samtidigt. Då skulle störningarna i vattenmiljön bli tidsmässigt kortare.

Fartygstrafikprestationen för Rudus station påverkar den nuvarande fartygstrafikmängden i Inkoo Shippings hamn med cirka -15 - +30 procent. Om fartygstrafiken ökar genom Rudus projekt, har trafiken under driften av LNG-terminalen lindriga negativa samverkans effekter för vattendragen tillsammans med Rudus fartygstrafik. Genom Rudus projekt skulle fartygstrafiken öka med högst 36 fartyg om året (med 30 procent från nuvarande

120 fartyg), dvs. med cirka tre fartyg per vecka. Konsekvenserna skulle vara av samma typ som konsekvenserna av fartygstrafiken för vattendragen under driften av LNG-terminalen (som presenteras i kapitel 7.6.7), men något starkare.

7.7.10. Förhindrande och lindrande av skadliga effekter

Konsekvenser för vattendragen under byggandet kan förhindras eller lindras på följande sätt:

- Den viktigaste perioden för yngelproduktionen i den inre skärgården i Ingå är de vår- och sommarlekande fiskarnas lektid. Därför är målet att undvika vattenbyggnadsarbeten i maj, juni och juli. På detta sätt skulle arbetena också ske utanför fåglarnas häckningstider och under en period då rekreativ användningen av vattnen inte är som störst.
- Som helhet kan de negativa konsekvenserna vara mindre exempelvis i alternativ 2b (flytande LNG-lager utanför Fortums kraftverks hamn), om vattenbyggnadsarbetena genomförs på en gång, även om

man tidvis blev tvungen att arbeta exempelvis under fiskarnas lektid.

- Vid muddring av sediment som innehåller skadliga ämnen används naturvårdsmässigt gynnsamma metoder, exempelvis miljöskopa, eller i mån av möjlighet skyddsgardiner som förhindrar spridningen av skadliga ämnen som finns i det fasta materialet.
- Vid bergsbrytning under vattnet används sprängämnen som orsakar de minsta olägenheter i den marina miljön.
- Vid bergsbrytningsarbeten kan fiskdöd minskas vid behov genom att skrämman bort fisken från farozonen innan sprängningar utförs.
- För att minska ljudtrycksnivåerna från bergsbrytningen kan bubbelgardin användas, när det är möjligt.
- Konsekvenserna av muddrings- och deponeringsarbeten övervakas.
- Områdets invånare, aktörer och fiskare informeras i god tid om muddrings- och deponeringsarbeten.
- De allmänna olägenheterna för fiskbeståndet och fisket kan kompenseras genom en fiskerihushållningsavgift.
- Dagvattnen under byggandet samlas upp och uppehålls för att minska belastningen av suspenderat material.
- Så kallade rena dagvatten och förorenade dagvatten samlas in i separata system. Rena dagvatten leds direkt ut i vattnet. Förorenade dagvatten leds ut i vattnet exempelvis genom oljeavskiljning eller transporteras till annat håll för att behandlas på påkallat sätt.
- Främmande arter undviks genom att ge fartygen anvisningen att havsvatten som upptagits i ett annat hav för användning som ballast inte får ledas tillbaka till ett annat hav än det hav från vilket vattnet härstammar.

- På havsfarleden kan införas hastighetsbegränsningar som minskar de negativa konsekvenser som fartygstrafiken orsakar.
- Då naturgasröret Ingå-Sjundeå korsar vattendrag med värdefulla fiskbestånd, dras linjen under vattendraget med hjälp av riktad borrhning.

7.7.11. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Följande faktorer orsakar osäkerhet i bedömningen:

- Bottenundersökningar har ännu inte gjorts på havsområdet, och därför var information om de fysikaliska egenskaperna hos det material som ska muddras inte tillgänglig då konsekvensbedömningarna och simuleringarna beträffande muddrings- och deponeringsarbetena gjordes, t.ex. information om mängden mjuka sediment och stenmaterial som ska brytas.
- Projektets planer är fortfarande i det preliminära planeringsstadiet, och därför är bland annat uppgifterna om trafikvolymen fortfarande preliminära.

7.7.12. Följande faktorer orsakar osäkerhet i bedömningen:

Osäkerhetsfaktorer som gäller vattendragssimuleringen (Pöyry Finland Oy 2014a):

De viktigaste faktorerna som orsakar osäkerhet i resultaten av muddrings- och deponeringssimuleringarna är:

1) De använda vinduppgifternas representativitet för planeringsområdena, vilket orsakar osäkerhet i de simulerade strömningsfälten (riktning och hastighet). Betydelsen är antagligen ringa.

2) Uppskattningen av mängden material som löses upp i vattnet som använts vid muddringsberäkningen (3 procent). Det värde som användes torde vara en konservativ uppskattning, och den mängd

som frigörs kan också vara mindre i verkligheten.

3) Simuleringen av deponeringsverksamheten som en kontinuerlig process ger större konsekvenser och anger därigenom maximigränsen för de uppskattade konsekvenserna.

4) Kvaliteten av de bottenområden som ska muddras. Den genomsnittliga andelen silt som använts vid beräkningen varierar i verkligheten beroende på område. Dessutom finns information om bottenens kvalitet främst om sedimentets ytlager, högst till cirka en meters djup. Särskilt vid bergsbrytningsarbeten i havsområdet som går ned på större djup kan massans storleksfördelning avvika avsevärt från det antagande som användes.

Vid simuleringen av muddringarna utanför Fjusö (alternativ 1a, 1b, 1c och 2a) användes dessutom som utgångsdata en större muddringsvolym (598 000 m³) än den volym som enligt tillgängliga uppgifter i verkligheten behöver muddras (263 000 m³).

Osäkerhetsfaktorer som påverkar bedömningen av konsekvenserna av fartygstrafiken under driften av terminalen (Pöyry Finland Oy 2014a)

Konsekvenserna av fartygstrafiken under driften av terminalen i Ingå har bedömts utifrån trafikmängder och fartygstyper som angetts i undersökningar som gjorts på andra håll samt utifrån en studie av farledsområdets karta, utan simuleringar.

Forskningsresultat som uttryckligen gäller konsekvenserna av de LNG-fartyg som används i projektet finns inte tillgängliga i nämnvärd omfattning, och därför är de konsekvensberäkningar som presenteras på en relativt allmän nivå, och de gäller främst kryssningsfartyg eller fartygstrafik i allmänhet.

De konsekvenser som fartygen orsakar beror bland annat på fartygens hastighet och avstånd från strandlinjen samt på den strömning

som fartygets djupgående orsakar (Leppänen m.fl. 2012). Dessutom påverkas det studerade objektet av många faktorer, såsom bottenens kvalitet, strandens lutning, vattendjupet och även vattenområdets form. I praktiken är våg- och strömningss störningarna från fartygstrafiken mycket specifika beroende på fall och objekt, och de kan inte bedömas med hög precision utan terrängundersökningar. Dessutom är det svårt att inrikta konsekvensbedömningen uttryckligen på fartygstrafik som gäller terminalfunktionerna eftersom det också förekommer mycket annan fartygstrafik i området, och för att också de naturliga vågorna och strömningarna har inverkan på mer öppna havsområden.

7.8. Trafik

7.8.1. Utgångsdata och metoder

Grundläggande information om fordonstrafiken kommer från de vägregisteruppgifter som upprätthålls av Trafikverket. Uppgifterna om trafikvolymerna är fordonsmängder år 2014. De nuvarande fartygstrafikmängderna kommer från tidigare utredningar (Pöyry Finland Oy 2013a).

Vid bedömningen av projektets konsekvenser har utretts de trafikmässiga konsekvenserna av alla genomförandealternativ för LNG-terminalen under byggandet och driften av terminalen för vägtrafikens del och för fartygstrafikens del på farlederna i Ingå. Vid bedömningen av projektet har det nuvarande trafikläget och det trafikläge som råder i den prognostiserade situationen beaktats. I den prognostiserade situation som bedöms är LNG-terminalen i drift och den planerade markanvändningen har

förverkligats.

Vid bedömningen av konsekvenserna under driften har hänsyn tagits till den ökning av vägtrafiken och andelen tung trafik som de olika terminalalternativen orsakar. Vid bedömningen har konsekvenserna av den ökning av trafiken som terminalen orsakar på den trafikmässiga funktionaliteten av närtrafiknätverket utretts. Vid behov presenteras åtgärder för förändring av trafikregleringarna i syfte att lindra olägenheter som berör trafiken. Vid bedömningen av konsekvenserna under byggandet har utöver de trafikmässiga konsekvenserna av byggandet av terminalen även tagits ställning till konsekvenserna av byggarbetsplatsen för naturgasröret för trafiken på Ingå kustväg (stamväg 51) och strandbanan.

Vid bedömning av konsekvenserna av fartygstrafiken under driften av terminalen beaktades den nuvarande fartygstrafiken samt fartygstyperna och -mängderna i fartygstrafiken i den

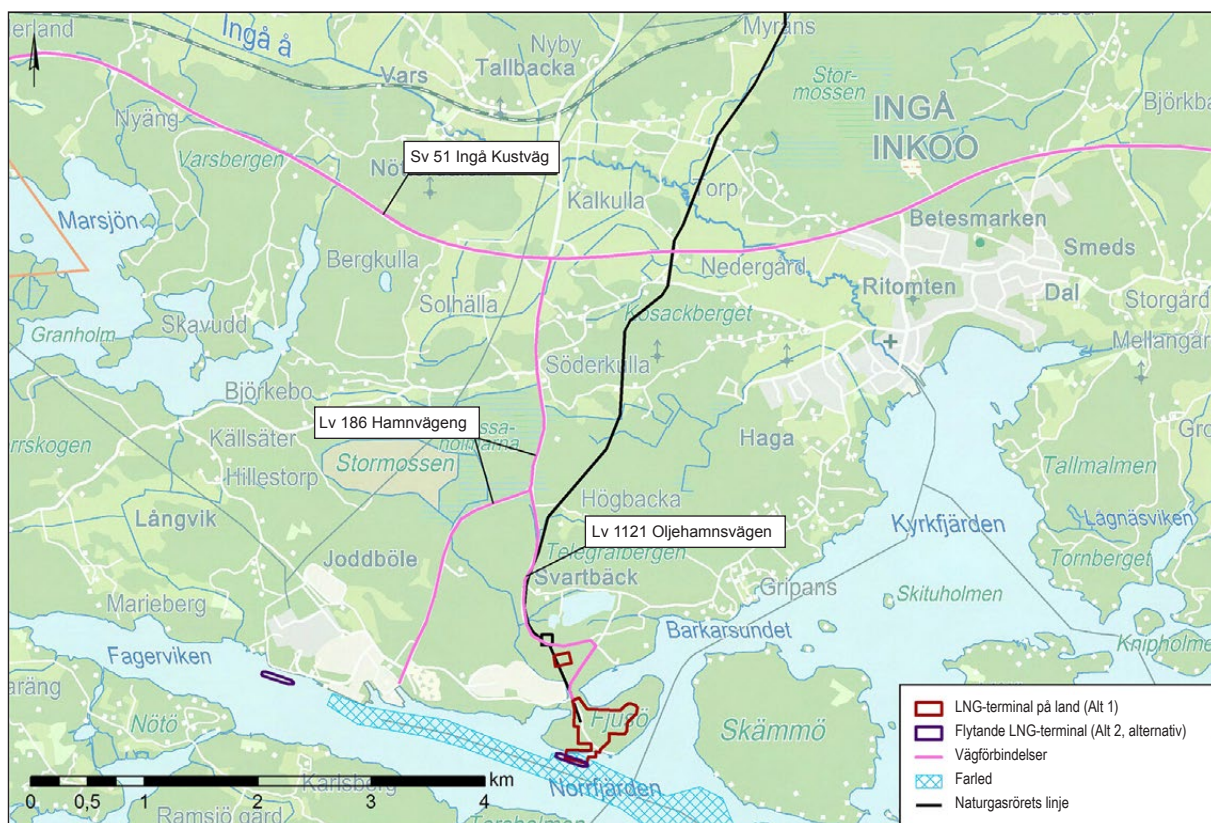


Bild 52. Vägförbindelserna i projektområdet.



Bild 53. Trafikmängderna på de allmänna vägarna i Ingå i dagens läge år 2014 (Trafikverkets vägmapp, 2014).

prognostiserade situationen, då terminalen är i verksamhet.

Expertbedömningen av trafiken bygger på de uppgifter som nämns ovan. Bedömningen har gjorts av dipl.ing. Mika Tuominen.

7.8.2. Nuläget

Vägrafik

Trafiken till LNG-terminalobjektet i Ingå går längs Ingå Kustväg (stamväg 51) och Hamnvägen (landsväg 186) (Bild 52 och Bild 53). Hamnvägen leder direkt till det nuvarande Fortums kraftverks hamnområde. I dag finns det en förbindelse till Fjusöområdet, men på grund av LNG-terminalen måste en ny 450 meter lång gatuförbindelse byggas till området.

Hamnvägens genomsnittliga trafikvolym per dygn år 2014 var

cirka 1 050 fordon, varav 140 var tunga fordon. Oljehamnsvägens genomsnittliga trafikvolym per dygn var 25 fordon, av vilka några var tunga fordon. Trafiknätverket har i dagens läge en tillräcklig kapacitet. Körförbindelserna är tillräckliga även om trafiken ökar kraftigt. (Vägregistret 2014).

Sjötrafik

Enligt planerna går LNG-fartygen från Finska viken till Ingå terminalområde längs den nuvarande 13 meter djupa farleden, vars längd är cirka 34 kilometer. (Bild 6 och Bild 13). Farleden går genom Försvarens skyddsområde. År 2012 besöktes Ingå hamn av totalt 362 fartyg (Pöyry Finland Oy 2013a) och år 2014 av 327 fartyg (Ingå Shipping Oy, muntlig upplysning). Normalt varierar fartygsmängderna mellan

300 och 400 fartyg. Fartygstafikmängden omfattar även trafiken till Fortums hamn. Eftersom det utöver de permanent bosatta invånarna finns rikligt med fritidsbostäder och sommarinvånare i Ingå skärgård, är också småbåtstrafiken mycket livlig i skärgårdsområdet. Kustfarleden från Helsingfors till Hangö är en av de livligast trafikerade vattenlederna i Finland. Under sommarveckosluten kan den dagliga båttrafiken på kustfarleden utanför Ingå uppgå till flera tusen båtlag i Ingå skärgård rör sig också många yrkesfiskare. På farleden förekommer ingen passagerarbåttrafik.

I Joddböle fiskehamn finns båtplatser för yrkesfiskare i kommunen samt områden som är reserverade för företagsverksamhet i båtbranschen och transporter i skärgården (Pöyry Finland Oy 2013b).

7.8.3. Trafikkonsekvenser under byggandet

Väg- och spårtrafik

Ökningen av vägtrafiken under byggandet består i huvudsak av underhållsfordon, lastbilar och fordon som körs av terminalområdets personal.

Konsekvenserna under byggandet av gasröret orsakas i huvudsak av transporter av jordmassor och av förändringsarrangemang inom väg- och spårtrafiken. Det blir sannolikt nödvändigt att införa tillfälliga trafikregleringar för trafiken på Ingå kustväg (sv 51), där byggarbetsplatsen för gasröret korsar stamvägen. Stamväg 51 är en landsväg med breda körfiler och dess profil och bärlighet ska motsvara kraven på vägens servicenivå också efter att gasröret har byggts färdigt.

Rörlinjen korsar järnvägen mellan Helsingfors och Åbo vid Myrans, cirka 3 kilometer nordväst om Ingå centrum. Röret installeras under banan genom riktad borring på ett sådant sätt att banans stabilitet inte äventyras. Under installationen av röret kan det bli nödvändigt att införa exempelvis hastighetsbegränsningar eller andra villkor för spårtrafiken. Innan röret installeras under banan tas kontakt med Trafikverket. Vid arbetet iakttas Trafikverkets anvisningar.

Avlägsnade yt- och lösjordar transporteras bort från området och lämnas till exempel på en avstjälningsplats för jordmaterial. Uppskattningsvis 20 procent av ytjorden kan utnyttjas i byggnadsområdet exempelvis för återställande av området eller som

bullerskyddsvallar vid krossning av stenmaterial. Enligt en preliminär uppskattning är mängden mjuka massor som ska transporteras bort cirka 72 000 m³ fm.

I alla projekialternativ (alternativ 1a, 1b och 1c), där terminalens cisterner byggs på land är behovet av bergsbrytning cirka 210 000 m³ fm. I kubikmeter löst mått motsvarar bergsbrytningsbehovet utfyllnadsbehovet så gott som helt. Detta innebär att borttransporterna av massor från projektområdet är små. Mängden borttransporterad massa från projektområdet är utifrån massabalansen cirka 100 fordon medan byggarbetena pågår.

I projekialternativ 2a, där LNG:n förvaras i en flytande cistern utanför Fjusö, är bergsbrytningsbehovet cirka 25 000 m³ fm och utfyllnadsbehovet cirka 21 060 m³ fm. Mängden massa som ska transporteras bort är 4 000 m³ fm, vilket motsvara cirka 120 laster under byggandet. Vid bedömningen av mängden massor som ska transporteras bort från projektområdet under byggandet har antagits att sprängstenen krossas på projektområdet för att utnyttjas tidigt i projektet. I alternativ 2b placeras den flytande cisternen utanför Fortums kraftverk. Alternativ 2b kräver endast utjämningsarbeten på ett område om cirka 12 000 m². I detta alternativ är lastbilstrafiken mycket liten.

Sjötrafik

Vid muddring utanför Fjusö (alternativ 1a, 1b och 1c) uppkommer cirka 263 000 m³ fm massor och utanför Fortums kraftverk (alternativ

2b) cirka 639 000 m³ fm. Massorna transporteras till havsdeponeringsområdena med pråmar med en volym på 600 m³. Sprängstenen muddras och lastas på en pråm med en preliminärt uppskattad dräktighet på 2 000 m³. I alternativ 1 och 2a är antalet pråmtransporter cirka 500. I alternativ 2b är antalet cirka 1 100. Antalet pråmar uppskattas under antagandet att de massor som flyttas utgörs i sin helhet av muddringsmassor. Antalet pråmtransporter är uppskattningsvis 5 resor tur och retur (ca 3 000 m³/d).

7.8.4. Trafikkonsekvenser under driften

Vägtrafik

I utredningen bedöms projekialternativen utifrån det antagna maximaläget. I maximaläget orsakar genomförandet av LNG-terminalen på Fjusö udde i Ingå en trafik på cirka 24 tankbilar per dygn. Trafikprestationen anslutning till terminalen medför inga negativa konsekvenser för det befintliga trafiknätets funktionalitet. Den ökning av trafiken som terminalen orsakar på Hamnvägen (lv 186) är cirka 50 tunga fordon per dygn och personalens trafik cirka 50 personbilar per dygn. Denna trafikprestation representerar cirka 18 procent av den totala trafiken på Hamnvägen. På Hamnvägen finns tung trafik redan i dag. Den tunga trafiken på Hamnvägen ökar med cirka 55 procent.

De olika alternativen har ingen inverkan på vägtrafikens smidighet eller på trafiksäkerheten. I inget alternativ orsakar mängden tung

Tabell 22. Lastbilstrafik till följd av LNG-terminalens LNG-transporter, när projektet har genomförts med två cisterner (maximalägen).

Projekialternativ	Långträdare		
	Per år	Per vecka	Per dag
Alternativ 1a	8530	164	24
Alternativ 1b	6220	120	17
Alternativ 1c	3583	69	10
Alternativ 2a ja 2b	4897	94	14

Tabell 23. Ökningen av fartygstrafiken på farleden till följd av LNG-transporterna. I alternativ 1a, 1b och 1c har trafikmängderna och fartygsstorlekarna uppskattats i en situation där terminalen har två LNG-cisterner. LNG-tankarnas fartygsstorlekar är de största möjliga fartygsstorlekar som kan användas.

Projekt-alternativ	Bunkring				LNG-tanker			tot.
Cisterner	fartygsstorlek 2500 m ³		fartygsstorlek 25 000 m ³					
	per år	per vecka	vuodessa	per vecka	fartygsstorl	per år	per vecka	per år
Alternativ 1a	341	6.6	19	0.37	150000m ³	17	0.3	377
Alternativ 1b	398	7.7	22	0.43	15000m ³	39	0.7	459
Alternativ 1c	455	8.8	0	0	75000m ³	107	2	562
Alternativ 2a ja 2b	160	3	13	0.24	150000m ³	9	0.15	182

trafik några negativa konsekvenser för trafikens smidighet på Ingå kustväg (sv 51) eller kräver förbättring av anslutningsregleringarna vid den planskilda anslutningen för Hamnvägen och Ingå kustväg.

Den ringa dagliga tankbilstrafiken utsätter inte vägnätet för någon betydande belastning i något av projekialternativen (1a, 1b, 1c, 2a och 2b). Om man i framtiden använder större lastbilar som överskrider begränsningarna i den nuvarande lagstiftningen, bör bärigheten av broarna och vägtrummor längs körförbindelserna kontrolleras.

Sjötrafik

LNG-fartygen kommer att använda fartygsfarlederna i Ingå ända fram till de internationella vattnen. Det får inte finnas passerande trafik på fartygsfarlederna när LNG-fartyg rör sig på dem.

LNG-terminalen orsakar en betydande ökning av fartygstrafiken i Ingå. I maximiläget kan trafikprestationen för terminalens fartygstrafik öka med cirka 570 fartyg om året (alternativ 1c) (Tabell 23). Den totala volymen av LNG-terminalens cisterner och fartygens transportkapacitet har avsevärd inverkan på det slutliga antalet fartyg. Om det är möjligt att lagra 165 000 m³ LNG i taget i terminalen, är det möjligt att anlöpa hamnen med tankrar med en transportkapacitet på 150 000

m³. Då är trafikmängderna (import och bunkring av LNG) något mindre, cirka 380 fartyg om året.

I maximiläget medför terminalen i genomsnitt två fartygsbesök per dag. Detta skapar inget kapacitetsproblem på fartygsfarleden, men hamnoperatören ska beakta och förbereda sig för den stora fartygstrafiken vid planeringen av verksamheten, eftersom denna trafikmängd kan ha inverkan på fartygstrafikens smidighet på kusten utanför Ingå.

Vid den fortsatta planeringen och planeringen av verksamheten inom fartygstrafiken ska åtgärder och föreskrifter som säkerställer trafiksäkerheten beaktas. Vid planeringen av verksamheten ska man säkerställa att fartygen har en tillräckligt hög isklass så att hamnen kan trafikeras året om.

Fartygstrafiken i farledsområdet är livlig redan i dag, och detta kräver omsorgsfull navigering av den övriga sjötrafiken. Genom LNG-terminalen öka fartygstrafiken avsevärt, men egentliga begränsningar av användningen av vattenområdet är inte att vänta, med undantag av projektets allra närmaste områden. Vid sidan av de egentliga LNG-fartygen är det väsentligt att LNG-bunkringsfartygen har uppskattas öka sjöfartsmängderna i området med flera tiotals fartyg per månad när terminalen går för maximal kapacitet. Enligt de rådande

uppskattningarna räcker dock kapaciteten hos Ingå farled. Med den ökande sjötrafiken kan den livliga fritidsbåttrafiken utsättas för eventuella olycksfallsrisker.

7.8.5. Samverkans effekter

I projektområdets närhet ligger Rudus Oy:s område för stenmaterialtäkt. Bergsbrytningsverksamheten i området orsakar vibrationskonsekvenser i närmiljön. Den årliga tåkten av stenmaterial enligt miljötilståndet är 220 000 m³ om året. Efter utvidgningen skulle den årliga tåkten av stenmaterial uppgå till cirka 575 000-7 500 000 m³. Utbyggnaden av Rudus ökar trafikmängden på Hamnvägen med 8 procent. Tillsammans ökar LNG-terminalen och utbyggnaden av Rudus trafikmängden på Hamnvägen med sammanlagt 28 procent. Ökningen utgörs i huvudsak av tung trafik. Gasums och Rudus samverkans effekt på ökningen av den tunga trafiken är cirka 110 procent. Även i Rudus projekt beror fartygstrafikens mängd på fartygens storlek. Rudus verksamhet medför transporter av stenmaterial och återvunnet material. Fartygstrafikprestationen i anslutning till Rudus station påverkar den nuvarande fartygstrafikmängden i Inkoo Shippings hamn med cirka -15 - +30 procent. Om de båda projektens maximala fartygstrafikmängder förverkligas, kan det tidvis

förekomma rusning på fartygsfartleden.

Balticconnector har inga negativa konsekvenser för sjötrafiken eller vägtrafiken med undantag av byggnadstiden. Byggandet och drifttagningen av naturgasröret kan minska behovet av fartygsstransporter.

7.8.6. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Terminalens slutliga driftsgrad medför osäkerhetsfaktorer som gäller uppskattningen av fartygstrafikmängden. Fartygstrafikens funktion beror i hög grad på hur fartygsverksamheten planeras. I den fortsatta planeringen ska de stora fartygmängderna och fartygens storlekar beaktas. De olika alternativa modeller för genomförande av projektet som studeras i detta arbete har stor inverkan på fartygens storlek.

7.9. Luftens kvalitet och klimatet

7.9.1. Utgångsdata och metoder

Vid bedömning av luftkvaliteten har utnyttjats tillgängliga utredningar om utsläpp i luften som gjorts i anslutning till nuvarande funktioner i projektområdets närmiljö.

Vid bedömningen av utsläppen i luften under byggandet har bergsbrytnings- och krossningsarbetenas längd beaktats och sprängstensmassorna och krossningsvolymerna presenterats. Konsekvenserna av bergsbrytnings- och krossningsverksamheten för luftens kvalitet bedöms på en översiktlig nivå med hjälp information om mätningar på ställen för täkt av stenmaterial som presenteras i litteraturen.

Vid bedömningen av konsekvenserna under driften beaktades LNG-terminalens utsläpp i luften (kväveoxider, VOC, svaveldioxid och partiklar). Utsläpp av naturgas som används som bränsle varierar beroende på efterfrågan på gas och på typen av den förågningsanläggning som används. Vid beräkningen av utsläpp studeras därför det alternativ som ger upphov till de

största utsläppen på årsnivå.

De utsläppsmängder som projektet ger upphov till åskådliggörs genom att jämföra dem med de totala utsläppen i Ingå och med de nuvarande och tidigare utsläppen från närliggande industrianläggningar.

Utsläppen från LNG-terminalens fartygstrafik har beräknats utifrån antalet fartygsbesök, och antagandet är att fartygen använder LNG som bränsle. Utsläppen från transporterna som utförs av LNG-fartyg som kommer till hamnen med LNG beräknas ända fram till gränsen för Finlands territorialvatten, vilket innebär att 150 kilometer användes som värde för avståndet till territorialvattengränsen. Utsläppen från LNG-bunkringsfartygen har beräknats för sträckan Ingå-Helsingfors (67 km/per riktning).

Utgångspunkten är att utsläppen av kväveoxider från LNG-fartygen antas utgöra 20 procent och utsläppen av växthusgaser 70 procent av utsläppen från ett fartyg av motsvarande storlek som använder tung brännolja som bränsle. Utsläppen från fartyg som använder tung brännolja uppskattas utifrån VTT:s beräkningssystem LIPASTO.

Tabell 24. Riktvärden för luftkvaliteten i syfte att förebygga hälsomässiga olägenheter (Statsrådets beslut 480/1996).

Förening	Tid	Riktvärde µg/m³	Statistisk definition
Svaveldioxid SO ₂	Timme Dygn	250 80	99. procentpunkten för månadens timvärden Månadens näst högsta dygnsvärde
Kvävedioxid NO ₂	Timme Dygn	150 70	99. procentpunkten för månadens timvärden Månadens näst högsta dygnsvärde
Kolmonoxid CO	Timme Åtta timmar	20000 8000	Timmedelvärde Rullande medelvärde
Suspenderade partiklar totalt TSP	Dygn	120	V98. procentpunkten för årets dygnsmedelvärden
Inandningsbara partiklar PM ₁₀	Dygn	50	Månadens näst högsta dygnsvärde
Illaluktande svavelföreningar TRS	Dygn	10	Månadens näst högsta dygnsvärde, anges som svavel

Det långsiktiga målet för skyddet av ekosystemen är att svavelnedfallet inte överskrider 0,3 gram per kvadratmeter om året.

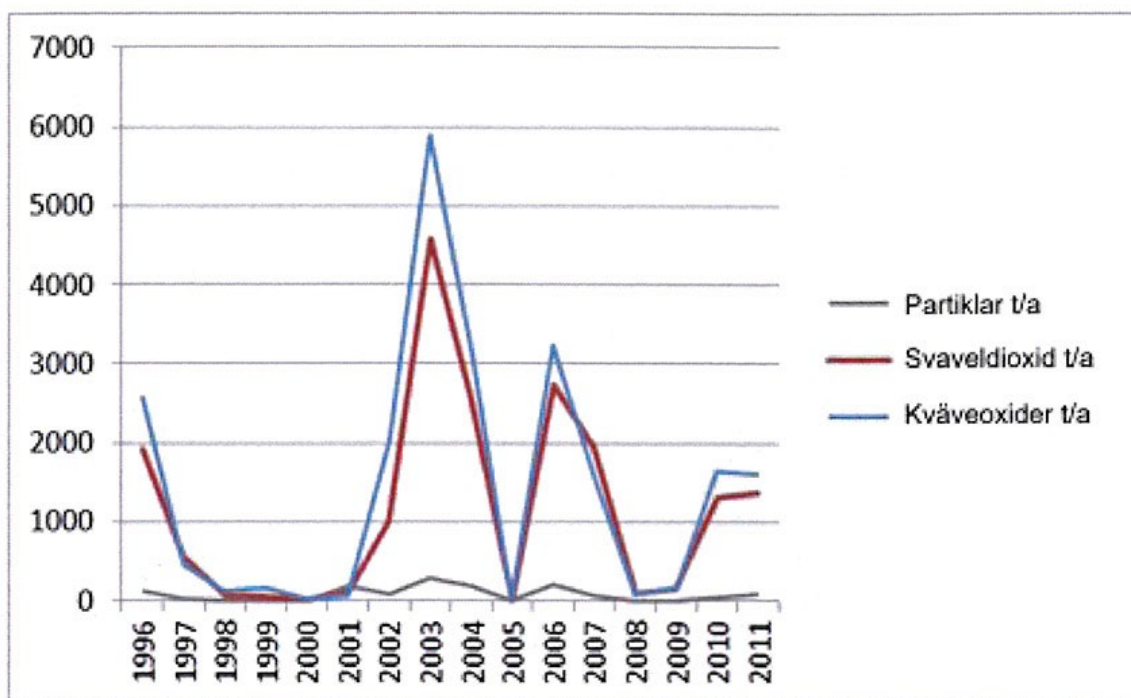


Bild 54. Variationen av utsläppen från Ingå kraftverk åren 1996-2011 (Källa: Fortum 2013 och Pöyry Finland Oy2013a).

Konsekvenserna av de utsläpp i luften som projektet orsakar för luftkvaliteten bedöms med störst av gräns-, rikt- och målvärden (Tabell 24). Gränsvärdena, som gäller i alla EU-länder, definierar de högsta tillåtna koncentrationerna för föroreningar i luften. Gränsvärdena är bindande och de får inte överskridas i områden där det bor eller vistas människor. De av statsrådet fastställda och i huvudsak hälsobaserade riktvärdena är nationella, och de är i första hand avsedda som anvisningar för myndigheterna. Riktvärdena tillämpas bland annat inom planering av områdesanvändningen, planläggningen, byggandet och trafiken samt vid prövning av miljötillstånd. Målet är att förebygga att riktvärdena överskrids samt att trygga en fortsatt god luftkvalitet. Riktvärdena för luftkvaliteten är strängare än gränsvärdena, och när koncentrationerna hålls under riktvärdena underskrids också gränsvärdena.

7.9.2. Nuläget

Utsläpp i luften i Ingå

En viktig utsläppskälla på Ingå kommuns område avlägsnades då verksamheten vid Fortum Power and Heat Oy:s kraftverk i Ingå upphörde i februari 2014. De årliga utsläppen från energiproduktionen berodde i avgörande grad på driften av kraftverket i fråga (Bild 54).

På Ingå kommuns område var energiproduktionen den största källan till utsläpp av kväveoxider, partiklar och svaveldioxid år 2010, medan biltrafiken var den största källan till kolmonoxid och en betydande källa till flyktiga organiska föreningar (VOC) (Tabell 25). Förbränning av trä orsakade en betydande andel (43 procent) av utsläppen av flyktiga organiska föreningar. För de senare faktorerna är bedömningen föråldrad och därigenom endast riktgivande. (Aarnio m.fl. 2011).

Luftkvaliteten i Ingå

I Ingå övervakas luftkvaliteten på en mätstation som finns på cirka 0,5 kilometers avstånd från Ingå centrum (Heimgård). Mätstationen mäter koncentrationerna av svaveldioxid och kvävedioxid. (Meteorologiska institutet m.fl. 2013).

Luftkvaliteten i Ingå är relativt bra. Utifrån mätningar som gjorts i Nyland kan man uppskatta att koncentrationerna av kväveoxider, inandningsbara partiklar och små partiklar i Ingå underskrider gränsvärdena. På småhusområden där det förekommer förbränning av små mängder trä kan det under uppvärmningsperioden tidvis förekomma höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten.

Koncentrationerna av små partiklar påverkas i betydande grad av långväga transporter vilkas styrka och längd dock varierar årligen. Utifrån ozonhalter som uppmätts

i Nyland kan man uppskatta att de långsiktiga hälso- och vegetationsrelaterade målen för ozon överskrids i Ingå. År 2010 var både de genomsnittliga koncentrationerna och de högsta timkoncentrationerna högre än året innan, men antalet situationer med stark långväga transport var ändå relativt litet. (Aarnio m.fl. 2011).

Koncentrationerna av svaveldioxid och kvävedioxid som mättes upp år 2011 på Heimgårds mätstation, som ligger cirka 3,5 kilometer från projektområdet, låg klart under rikt- och gränsvärdena (Tabell 26).

Belastningen av utsläpp i luften på Ingå kommuns område uppskattades med hjälp av lavar år 2009. De tydligaste förändringarna i beståndet av lavar begränsade sig till närheten av de industriella

anläggningarna i kommunens norra del och i centralortens närhet. På andra ställen i kommuners område kan belastningen från utsläpp i luften utifrån förändringarna av lavartsbeståndet anses vara ringa. (Aarnio m.fl. 2011).

7.9.3. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans

De konsekvenser för luftkvaliteten som projektet medför står i förhållande till förändringens omfattning och objektets känslighet. Signifikansen av konsekvenserna för luftkvaliteten bedöms med hjälp av de kriterier som presenteras i de vidstående tabellerna (Tabell 27 och Tabell 28). Konsekvensernas signifikans indelas i fem klasser: obetydliga, ringa, måttliga, betydande och

mycket betydande. Uppkomsten av konsekvensernas signifikans presenteras i kapitel 6.3 (Bedömning av konsekvensernas signifikans).

7.9.4. Konsekvenser för luftkvaliteten och klimatet under byggandet

Största delen av partikelutsläppen från krossningsverksamheten utgörs av partiklar med en större diameter än 10 µm, och som faller ner i utsläppskällans närhet. De är inte lika menliga för hälsan än så kallade inandningsbara partiklar. Inandningsbara partiklar transporteras dessutom lätt långa vägar med luftströmningarna. Små partiklar med en diameter på mindre än 2,5 µm utgör i allmänhet cirka 10-25 procent av de inandnings-

Tabell 25. Utsläpp på Ingå kommuns område. Uppgifterna om utsläppen från energiproduktionen och biltrafiken är från 2010, men uppskattningen av utsläppen från förbränning av trä och från uppvärmning med olja är från år 2000.

	Kväveoxider t/a	Partiklar t/a	Svaveldioxid t/a	Kolmonoxid t/a	VOC-föreningar t/a
Energiproduktion	1 679	58	1 376	54	31
Energiproduktion	-	7	-	-	4
Biltrafik	76	4	0,1	309	30
Hamnen	14	-	1	-	-
Förbränning av trä	7	14	0,4	-	50
Uppvärmning med olja	8	0,7	6	-	0,5
Totalt	1 784	83	1383	363	116

Tabell 26. Koncentrationerna av kvävedioxid och svaveldioxid på Heimgårds mätstation i Ingå år 2011.

	Koncentration µg/m ³	Riktvärde µg/m ³
Svaveldioxid		
Årsmedelvärde	2	20*
Högsta dygnsmedelvärde (=månadens 2 högsta)	13	80
Högsta timmedelvärde	39	250
Kvävedioxid		
Årsmedelvärde	5	30*
Högsta dygnsmedelvärde (=månadens 2 högsta)	34	70
Högsta timmedelvärde	59	150

*kritisk nivå SRF 38/2011

Tabell 27. Kriterierna för storleksklassen av en negativ förändring vid bedömningen av konsekvenser för luftkvaliteten.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
- Vid exceptionellt gynnsamma förhållanden för spridning av damm (förekommer sällan) kan lindriga estetiska olägenheter för trivsln observeras - Riktvärdena för luftkvaliteten underskrids klart	- Projektets dammkonsekvenser orsakar måttliga olägenheter för trivsln under flera månader - Riktvärdena för luftkvaliteten underskrids	- Projektets dammkonsekvenser är nästan kontinuerliga och koncentrationerna kan orsaka stora olägenheter för trivsln - Riktvärdena för luftkvaliteten överskrids något	- Projektets dammkonsekvenser är nästan kontinuerliga och dammkoncentrationerna kan orsaka mycket stora olägenheter för trivsln - Riktvärdena för luftkvaliteten överskrids klart

Tabell 28. Kriterierna för känsligheten hos ett objekt för förändring/konsekvenser vid bedömning av konsekvenser för luftkvaliteten.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Rekreations- eller naturskyddsområde, några enstaka bostadshus eller fritidshus	Enstaka bostadshus eller fritidshus	Tätt bebyggt bostads- eller fritidsbostadsområde, viktigt rekreations- eller naturskyddsområde	- Många människor exponeras för orenheter i luften - Många objekt som är känsliga för förändringar i luftkvaliteten eller särskilt känsliga funktioner

bara partiklarna i dammutsläppen från krossningsverksamhet. De olika partikelstorlekarnas relativa andelar kan dock variera starkt beroende på lokala förhållanden och produktionstekniska faktorer. (AP-42 1995)

Alternativ 1a, 1b och 1c: Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå

Dammutsläppsmängderna

Vid uppskattning av dammutsläppsmängderna i Finland har man använt enhetsutsläppsfaktorerna AP-42, som utarbetats av USA:s miljöskyddsdepartement US EPA. Enligt EPA är utsläppsfaktorerna för partiklar med en partikelstorlek på under 10 mikrometer (PM10) i olika delar av en krossningsanläggning 1-2 g/ton för krossen, 4 g/ton för sikten och 0,5 g/ton på den plats där transportörerna faller materialet. (AP-42 1995).

Utifrån dessa värden utgör partikelutsläppen (PM10) från en krossningsanläggning cirka 6 g/ton utan eventuella åtgärder för begränsning av partikelkoncentrationen. Om den krossade mängden är exempelvis 3 750 ton per dag (1 stor krossanläggning), blir dagsutsläppet cirka 23 kilogram. Det totala dammutsläppet från krossningsverksamheten skulle vara cirka 3 000 kilogram. Om all krossningsverksamhet skedde under ett år, skulle detta orsaka en ökning på 4 procent i de uppskattade utsläppen i Ingåregionen år 2010. Partikelutsläppen från Ingå kraftverk år 2010 uppgick till 58 ton. I proportion till detta kan dammutsläppet inte anses vara särskilt stort.

Hanteringen av krossat stenmaterial med lastmaskiner producerar cirka 3 g partikelutsläpp (PM10) per åtgärd, när materialets fuktighet är 1 procent och den genomsnittliga vindhastigheten 4 m/s. Om antalet dagliga åtgärder är 4 000, blir

dagsutsläppet 12 kilogram.

Alla vägar utanför byggarbetsplatsen är belagda, vilket betyder att den tunga trafiken i vägnätet inte medför några dammolägenheter. Avgasutsläppen från arbetsplatsens trafik är betydelselösa för luftkvaliteten.

Spridning av damm

Utifrån tidigare utförda mätningar och utredningar (Toivonen 2010 och Pesonen 2010) är det möjligt att dygnsriktvärden överskrids inom en radie om 300 meter från krossningsområdet. Gränsvärdena överskrids inte ens i krossningsverksamhetens omedelbara närhet. Vid mätningar på 500-700 meters avstånd från krossningsområdet har utsläppen från verksamheten haft klart observerbara effekter på partikelkoncentrationerna, men koncentrationen från verksamheten i fråga har varit i samma storleksordning som i tätorterna

exempelvis på områden som inte är alldeles direkt på verkningssområdet för utsläpp från trafiken. Det är mycket osannolikt att riktvärdet överskrids enbart på grund av sedvanlig krossningsverksamhet på områden som ligger över 500 meter från verksamheten. På över 700 meters avstånd från krossningsområdet är det svårt att urskilja konsekvenserna från bakgrundskoncentrationen.

Även utifrån SAD:s mätresultat i Käringmossen och Meteorologiska institutets mätningar i Vuolteenmäki kan man för bergsbrytningen och krossningen använda avståndet 500 meter mellan verksamheten och det närmaste objektet som utsätts för störningar, så att riktvärdet för PM10, 70 µg/m³, inte överskrids.

Utifrån undersökningarna i projektet LYKE (Luonnonkivituotannon ympäristötietojärjestelmän kehittäminen ja elinkaari, Utveckling av ett miljödatasystem för naturstenproduktion och dess livscykel) är PM10-partikelkoncentrationerna 500 meter från ett från ett stenbrott för rapakivgranit som högst 9 µg/m³ och PM2,5-partikelkoncentrationerna som högst 1 µg/m³. (Aatos 2003).

Byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå orsakar ringa dammkonsekvenser som är typiska för byggverksamhet i området. Konsekvenserna saknar betydelse

Alternativ 2a och 2b: Flytande LNG-lagerfartyg i Ingå

Alternativ 2a medför motsvarande konsekvenser under byggandet som alternativ 1, men den uppskattade krossningsmängden 25

000 m³ fm är cirka en tiondel av mängden i alternativ 1, och därigenom är krossningstiden betydligt kortare och dammutsläppen betydligt mindre. Det totala dammutsläppet från krossningsverksamheten skulle endast vara 300 kilogram. Dammutsläppen är mycket ringa och obetydliga för luftkvaliteten på närområdena och områdena för fritidsboende och permanent boende.

Byggandet av den flytande terminalen utanför Fortums kraftverk (alternativ 2b) omfattar ingen krossningsverksamhet utan endast utjämning av marken. I byggandet ingår inte heller andra dammande faser eller faser som försämrar luftkvaliteten. Avgasutsläppen från arbetsplatsens trafik saknar betydelse för luftkvaliteten.

Byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå orsakar ringa dammkonsekvenser som är typiska för byggverksamhet i området. Konsekvenserna saknar betydelse. Byggandet av anslutningsröret från Fortums kraftverksområde till naturgasröret Ingå-Sjundeå i alternativ 2b har konsekvenser av motsvarande slag.

7.9.5. Konsekvenser för luftkvaliteten och klimatet under driften

På grund av trafikprestationen i vägtrafiken är också utsläppen från trafiken och deras konsekvenser ringa. Tankbilstrafiken orsakar de största utsläppen i alternativ 1a, där det uppkommer cirka en ton kvävedioxidutsläpp (NO_x) och 177 ton koldioxidutsläpp (CO₂ ekv.) under ett år. I utsläppen har en fem kilometer lång körsträcka till terminal-

området och från terminalområdet medräknats.

I den prognostiserade situationen transporteras som mest cirka två miljoner kubikmeter LNG till terminalen om året. Utsläppen från hamnverksamheterna i anslutning till LNG-terminalens fartygstrafik är störst i alternativ 1c, där NO_x-utsläppen utgör cirka sju ton och CO₂ ekv. -utsläppen cirka 1100 ton om året. Bunkringsfartygen producerar inom hamnverksamheterna cirka 10 ton NO_x-utsläpp och 3 000 ton CO₂ ekv. -utsläpp.

De totala utsläppsmängderna från trafiken är små i alla alternativ. Därför är luftkvaliteten fortsatt god och riktvärdena för luftkvaliteten överskrids inte. Konsekvenser för luftkvaliteten förekommer inte.

Utöver utsläppen från trafiken orsakar terminalens funktion även spridda utsläpp av metan. Mängden metanutsläpp är mycket beroende av terminalens storlek och dess teknik (t.ex. av antalet ventiler osv.). Det är således inte ännu möjligt att utarbeta en exakt bedömning för detta projekt, utan bedömningen görs vid den mer ingående planeringen. De viktigaste spridda utsläppen uppkommer i anslutning till lossning av LNG-tankrar och lastning av tankbilar. Utifrån information om genomförda projekt som Gasum lämnat kan man översiktligt uppskatta att metanutsläppen från de olika projekialternativen utgör som mest cirka 7-8 ton om året. Detta är cirka 0,2 procent av de metanutsläpp som industrin och trafiken (energiindustrin, industrin och byggandet, trafiken och de industriella processerna) i Finland orsakar (3 800 t) enligt utsläppsnivån

Signifikansen av konsekvenserna för luftkvaliteten under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b och 1c)

Ringa negativa konsekvenser

Vid gynnsamma förhållanden kan lindriga estetiska olägenheter för trivselen observeras, men riktvärdena för luftkvaliteten underskrids klart.

år 2012 (Statistikcentralen 2014a). Skillnaderna mellan de olika alternativen är små. Det årliga utsläppet av koldioxid från facklans två pilot-flammar är cirka 77 ton om året.

Allmänt taget minskar genomförandet av LNG-terminalen utsläppen i luften om andra fossila bränslen ersätts med LNG, eftersom LNG medför mindre utsläpp. Förbränningen av LNG ger upphov till produkter som är typiska för förbränningsreaktioner, dvs. främst koldioxid och kväveoxider. Svavelhalten i LNG är under 1 mg/m³ och därför är mängden svavelutsläpp marginell.

7.9.6. Samverkans effekter

Rudus område för täkt av stenmaterial ligger på långt avstånd från Fjusö udde och eventuella samverkande dammkonsekvenser från krossningsverksamheten saknar betydelse för luftkvaliteten.

7.9.7. Förhindrande och lindrande av skadliga effekter

Vid behov kan dammbildning vid sprängningar minskas genom att vattna yttjorden. Dammbildning i områden som ligger nära vägen kan vid behov minskas genom att tvätta lastbilarna.

7.9.8. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

När spridningen av damm bedömdes var ingående information om stentäktplanen eller de arbetsmaskiner som ska användas inte tillgänglig. De erfarenhetsbaserade uppgifterna i litteraturen som användes vid bedömningen härstammar från stora stentäktområden, där dammemissionerna i typiska fall är mycket större än vid en krossningsstation på en byggarbetsplats. Utifrån detta kan man bedöma att den uppskattning som gjorts är trygg och har en stor säkerhetsmarginal.

7.10. Buller

7.10.1. Utgångsdata och metoder

Vid bedömningen av bullret från projektet har beaktats bullerkonsekvenserna av byggandet av LNG-terminalen, av terminalens verksamhet och av fartygstrafiken i anslutning till den i projektets omgivning i Ingå. Vid bedömningen av bullerspridningen har använts en terrängmodellbaserad bullersimulering (Pöyry Finland Oy 2014b). Bullerberäkningarna bygger på samnordiska industri- och vägtrafikbullermodeller. De bedömda bullernivåerna har jämförts med de allmänna riktvärdena för bullernivåer (Statsrådets beslut 993/1992) (Tabell 29).

Bullersimuleringen har utarbetats för bullret under byggandet och bullret under driften. Med simuleringen har utretts det buller som uppkommer i en maximal situation och i en genomsnittlig situation. Dessutom har bullret för eventuell användning av facklan simulerats. Vid bullerberäkningarna har beaktats ljudets geometriska dämpning,

höjdskillnaderna i terrängen, byggnader och andra reflekterande ytor samt jordytans och atmosfärens absorptionskonstanter för buller. Bullerkällor kan definieras som punkt-, linje- eller ytkällor. Vid bullerberäkningarna görs också antagandet att det råder gynnsamma förhållanden för bullerspridning i alla väderstreck.

I utgångsdaten för bullerkällornas ljudeffektnivåer (total nivå LW samt spektrumfördelningen per oktavband) har utnyttjats både uppskattade och uppmätta bullernivåer från motsvarande objekt (bland annat sprängning av berg, stenkrossningsfunktioner, buller från LNG-fartyg när fartyget är i rörelse samt pumpningsfunktioner). Utöver utgångsnivåerna för buller har även tidpunkten och varaktigheten av verksamheter som orsakar buller såsom bergsbrytning beaktats.

Ljudeffektnivåerna för ljudkällor i byggnader har fastställts som buller som hörs inifrån ut på så sätt att för väggmaterial antas en luftljudsisoleringsförmåga i enlighet med materialets ämnesegenskaper. I regel har ytljudkällor använts

exempelvis för att täcka hela byggnadens väggyta eller områdekällor för att beskriva hela byggnadsområdet. Vissa anordningar har dessutom simulerats som enstaka punkt- eller ytljudkällor. I ljudeffektnivån ingår ljuden av impulskaraktär från bullerkällan. Ljudets impulskaraktär minskar när avståndet ökar och när bullerkällan hamnar utom synhåll. Utöver sprängningsljuden har bullret inte bedömts vara impulsivt.

Beskrivningarna av ljudkällorna är endast preliminära i detta skede, och de kan inte specificeras i detalj på grund av den förberedande planeringens allmänna natur. Uppgifterna om terminalområdets byggnader och den allmänna beskrivningen av terrängen har hämtats från den preliminära förplaneringen av terminalen. Uppgifterna om hamnverksamheternas och byggnadernas läge och storlek i beräkningsmodellen är preliminära. För sprängning av berg under byggandet har antagits en störningskorrigerings om +10 dB som har lagts till den tidskorrigerade ljudeffektnivån (Tabell 30).

Tabell 29. Riktvärdena för bullernivån i statsrådets beslut (993/1992)

Maximalt bullervärde för den A-vägda ekvivalentnivån L_{Aeq}	Dagtid kl. 7-22	Nattetid kl. 22-7
Bostadsområden, rekreationsområden i tätorter eller i deras omedelbara närhet och områden avsedda för vårdinrättningar eller läroanstalter.	55 dB	50 dB ¹⁾
Nya bostadsområden, rekreationsområden i tätorter och områden avsedda för vårdinrättningar	55 dB	45 dB
Områden för fritidsbosättning, rekreationsområden utanför tätorterna och naturskyddsområden	45 dB	40 dB ²⁾
Riktvärden inomhus	Under dagen kl. 7-22	Nattetid kl. 22-7
Bostadsrum, patientrum och inkvarteringsrum	35 dB	30 dB
Undervisnings- och möteslokaler	35 dB	
Affärs- och kontorslokaler	45 dB	

¹⁾ Riktvärdet för nattetid tillämpas dock inte i områden avsedda för läroanstalter.

²⁾ Riktvärdet för nattetid tillämpas inte i sådana naturskyddsområden som inte används allmänt för vistelse eller naturobservationer på natten.

Bullerkälla	Ljudeffektnivå, L_w	Antal
Buller under byggandet		
Krosstation	120 dB(A)	1
Borning	118 dB(A)	3
Sprängningar (L_w , 15h)	100 dB(A) + 10 dB	3
Allmänt buller från byggande	111-114 dB(A)	1
Byggandet av kajen	110 dB(A)	1
Buller under driften		
LNG-farty	110 dB(A)	1
Kompressorstationer	118 dB(A)	3
Förångningsanläggningar	115 dB(A)	3
Fackla (tändningslåga)	100 dB(A)	1
Fackla (huvudlåga)	125 dB(A)	1
Rörlinjer	75 dB(A) / m	6
Bergsbrytning för cisternerna	120 dB(A)	2
Tankningsstation	102 dB(A)	1
Byggandet av kajen	110 dB(A)	1
Luftisolering i väggkonstruktion	$R_{w,C} = 25$ dB, $R_{w,Crit} = 22$ dB	

Tabell 30. Ljudeffektnivåer som använts vid bullerberäkningen (Pöyry Finland Oy 2014b).

Riktvärden har inte meddelats för maximala bullernivåer och simuleringen av dem förknippas med betydande osäkerhet, och därför har de inte beaktats i bullersimuleringen. I typiska fall är de maximala bullernivåerna (LAF_{max}) nära bullerkällan cirka 10 dB högre än medelljudnivån (L_{Aeq}). När avståndet ökar, minskar skillnaden mellan den maximala bullernivån och medelljudnivån. Bedömningen har utförts av dipl.ing. Jarmo Kokkonen.

7.10.2. Nuläget

Beskrivningen av nuläget i fråga om buller i denna MKB-beskrivning baseras på den beskrivning som gavs i Finngulf LNG-projektets tidigare MKB-beskrivning.

Funktioner som åstadkommer betydande buller i projektområdets närhet är Inkoo Shipping Oy Ab:s hamnverksamhet samt Rudus Oy:s stenbrott. År 2008 gjorde Promethor Oy en utredning av omgivningsbullret för aktörerna

verksamma på området (Rapport PR-Y1349-1, Åbo 4.12.2008 ref Pöyry Finland Oy 2013a), där bl.a. bullersituationen för all verksamhet redovisas.

Vid denna tidpunkt var också Fortums kraftverk i verksamhet, vilket gav upphov till buller. I utredningen konstaterades att kraftverkets verksamhet var den klart viktigaste funktionen som orsakade buller. Kraftverkets verksamhet har upphört, vilket också innebär att dess bullerolägenhet har försvunnit. I bullerutredningen konstaterades att det buller som de andra aktörerna alstrar inte har större betydelse när kraftverket var i drift.

Ingå Shipping Oy:s hamnverksamheter orsakar en liten överskridning av tillståndsvillkoret vid fritidsbostäderna på vikens södra sida, där riktvärdet för bullernivån är 45 dB. Rudus Oy:s verksamhet på den nuvarande platsen orsakar ingen överskridning av tillståndsvillkoren vid fritidsbostäderna på vikens södra sida. För fastigheterna med

permanent bosättning överskrider inte tillståndsvillkorens bullergränser i någon beräkningssituation.

7.10.3. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans

De bullerkonsekvenser som projektet medför står i förhållande till förändringens omfattning och objektets känslighet. Signifikansen av bullerkonsekvenserna har bedömts med hjälp av de kriterier för förändringens storlek och objektets känslighet som presenteras i de vidstående tabellerna (Tabell 31 och Tabell 32). Kriterierna kan inte tillämpas på en enskild människas subjektiva erfarenheter av bullerkonsekvenserna. Konsekvensernas signifikans indelas i fem klasser: obetydliga, ringa, måttliga, betydande och mycket betydande. Uppkomsten av konsekvensernas signifikans presenteras i kapitel 6.3 (Bedömning av konsekvensernas signifikans).

Tabell 31. Kriterierna för storleksordningen av negativa förändringar vid bedömning av bullerkonsekvenser.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Bullernivåerna från verksamheten är låga (överskrider inte riktvärdena för buller i de närmaste objekten som utsätts för störning, alternativt sker överskridningar sällan).	Bullernivåerna från verksamheten är måttliga (kan överskrida riktvärdena för buller i de närmaste objekten som utsätts för störning, dock med högst 3 dB).	Bullernivåerna från verksamheten är höga (kan överskrida riktvärdena för buller i de närmaste objekten som utsätts för störning med 3-5 dB).	Bullernivåerna från verksamheten är mycket höga (överskrider riktvärdena för buller i de närmaste objekten som utsätts för störning med över 5 dB).

Tabell 32. Känslighetskriterierna för förändringens/konsekvensernas objekt vid bedömningen av bullerkonsekvenser.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
- Rekreations- eller naturskyddsområde, som inte är känsligt för buller, - enskilt bostadshus eller fritidshus - Även andra relativt starka bullerkällor	- Några enstaka bostadshus eller fritidshus - Bakgrundsbullernivå över 40 dB	- Tätt bebyggt bostads- eller fritidsbostadsområde, viktigt rekreations- eller naturskyddsområde - Bakgrundsbullernivå under 40 dB - Området har identifierats som ett "stilla område" i planläggningen	- många som exponeras för buller - i nuläget den tysta naturens ljud

7.10.4. Bullerkonsekvenser under byggandet

Alternativ 1a, 1b och 1c: Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå. Det viktigaste arbetsmomentet med tanke på buller är sprängning av berg i området, delning och krossning av stenblock samt funktionerna i anslutning till borttransport av det krossade materialet. Dessa funktioner varierar både tids- och placeringsmässigt i fråga om bullret.

Enligt den preliminära planen sker byggandet genom utjämning av berget till schaktningsnivån +13 m. Arbetet inleds på den norra sidan av Fjusö udde och framskrider mot uddens sydspets. Detta bergsbrytningskede omfattar borrhning, sprängning, flyttning av stenmaterial i Fjusöområdet och stenkrossningsverksamhet. Utifrån bullerutredningen ska spridningen av bullret från borrh-

vagnen dämpas med en minst två meter hög vall. Bredvid krossen ska byggas en från markytan fyra meter hög bullervall i riktning mot de närmaste objekten som utsätts för störning.

Enligt bullersimuleringen överskrider riktvärdet 45 dB på de närmaste områdena för fritidsboende i det bullersammaste inledande skedet och i byggandets mittskede (Bild 55 och Bild 56). De största momentana maximala bullernivåerna uppkommer genom sprängningar och uppgår enligt simuleringen till 70-80 dB (Pöyry Finland Oy 2014b).

Bullerspridningen har beräknats utgående från medvind i alla väderstreck. Beräkningsresultaten representerar inte bullerläget under en bestämd dag utan medelljudnivån som uppkommer i respektive beräkningspunkt under gynnsamma förhållanden för bullerspridning.

I byggandets slutskede ligger

bullernivån i närheten av dagsriktvärdet 45 dB vid de närmaste fritidsbostäderna (Bild 57). En mobil krossningsanläggning har medtagits i de bullerlägen som presenteras i diagrammet. Utan den mobila krossningsanläggningen är bullret i alla bullerlägen under byggandet cirka 5 dB lägre, och riktvärdena överskrider inte ens på de närmaste områdena för fritidsboende.

Vid bullersimuleringen har inte sjötransporterna beaktats, trots att de påverkar bullerläget i närområdet. Sjötransporterna flerfaldigar trafikmängderna i området i byggandets mitt- och slutskeden. Detta ökar bullerutsläppen från fartygsstrafiken med cirka 3-5 dB.

Bullerkonsekvenserna av byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå är lokalt mycket kortvariga och ringa till sin styrka. Gasröret har obetydliga bullerkonsekvenser under byggnadstiden i alla alternativ.

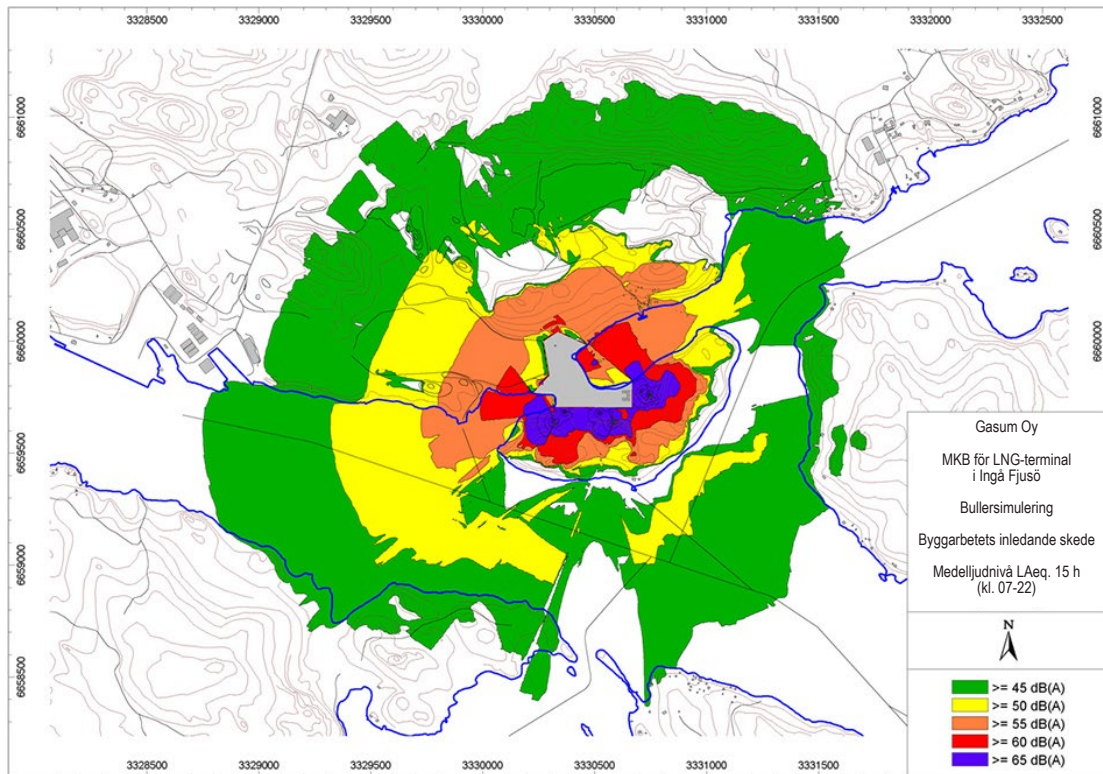


Bild 55. Bullerläget under byggandets inledande skede. (Källa: Pöyry Finland Oy 2014b).

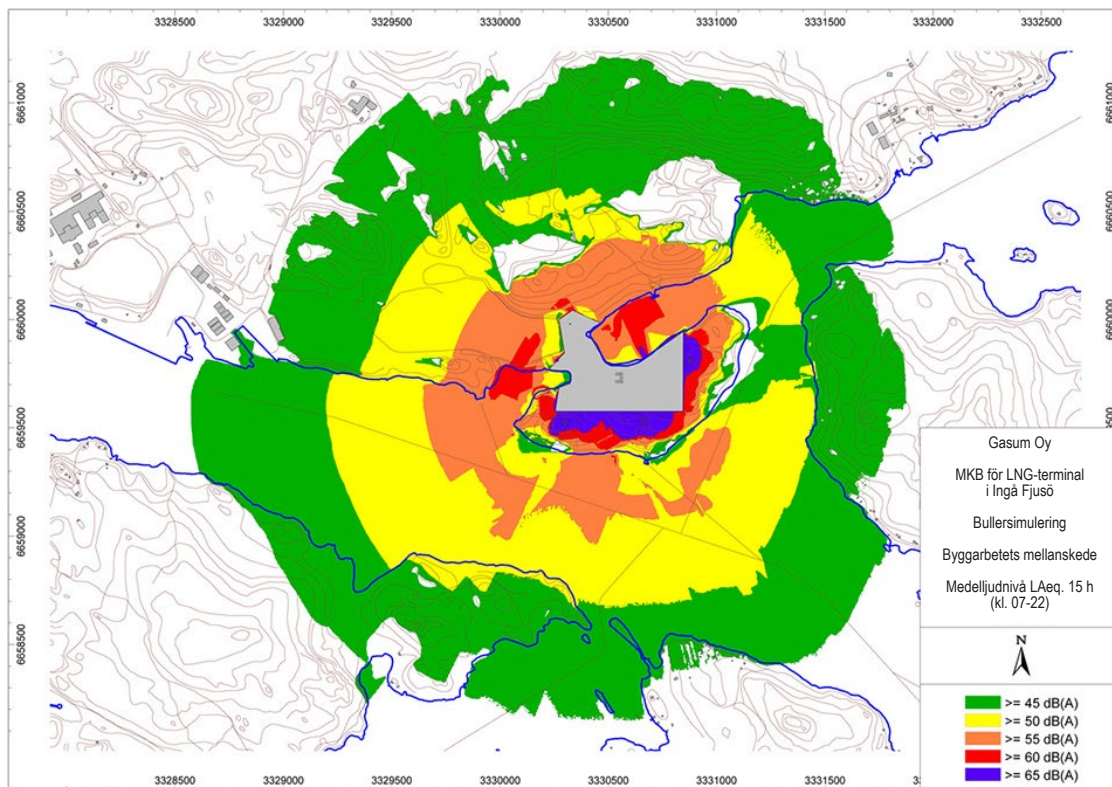


Bild 56. Bullerläget under byggandets mittskede. (Källa: Pöyry Finland Oy 2014b).

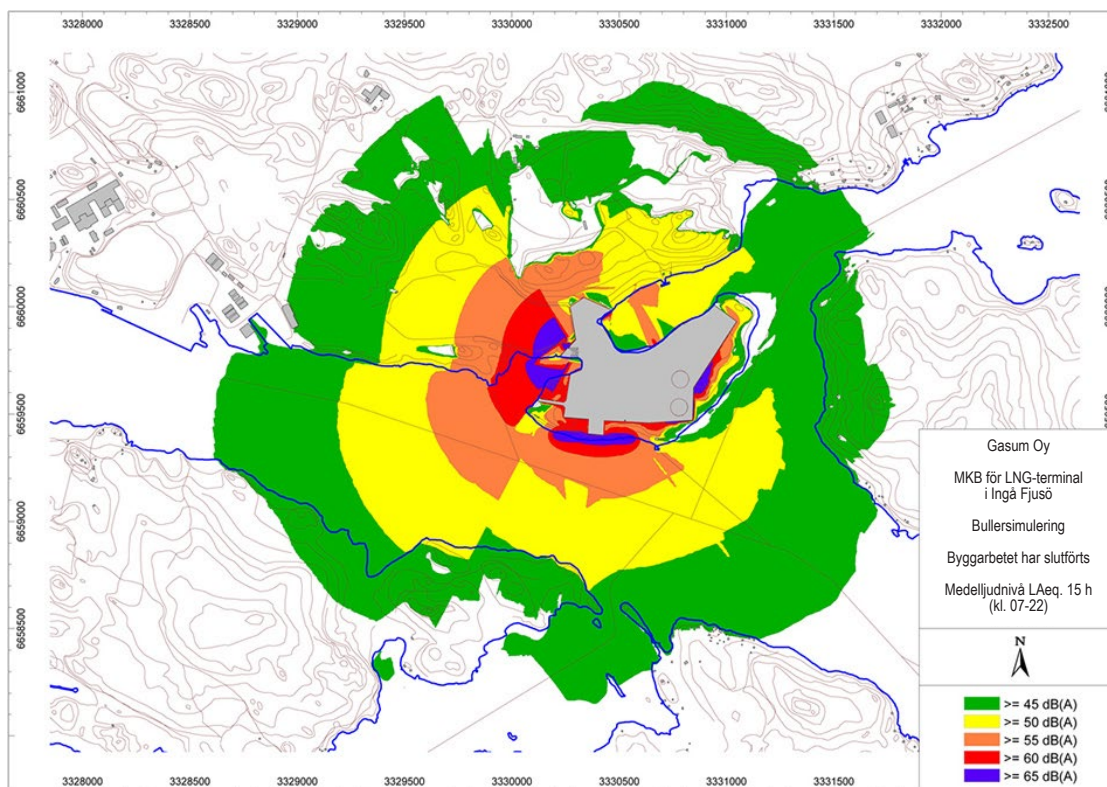


Bild 57. Bullerläget i byggandets slutskede. (Källa: Pöyry Finland Oy 2014b).

Signifikansen av bullerkonsekvenserna under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b och 1c)

Måttliga negativa konsekvenser

Riktvärdena för buller överskrider sannolikt något på de närmaste områdena för fritidsboende. Byggandet pågår i två års tid, men ljuden från byggarbetena är starka och väderleksförhållandena gynnsamma för bullerspridning endast en del av denna tid.

Signifikansen av bullerkonsekvenserna under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 2a)

Ringa negativa konsekvenser

Utifrån den ljudeffektnivå som kajbygget orsakar ($L_{WA} = 110$ dB) kan man kalkylmässigt uppskatta att bullernivån 45 dB utsträcker sig till cirka 700 meters avstånd över vattnet mot söder, vilket innebär att bullernivån på den motsatta stranden är omkring 45 dB. Riktvärdet underskrider vid de närmaste fritidsbostäderna, vilket innebär att bullerkonsekvenserna är ringa.

Signifikansen av bullerkonsekvenserna under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 2b)

Måttliga negativa konsekvenser

Riktvärdet för buller 45 dB överskrider sannolikt något på de närmaste områdena för fritidsboende.

Alternativ 2a och 2b: Flytande LNG-lagerfartyg i Ingå

I alternativet med den flytande terminalen sker mycket lite bullersam krossningsverksamhet, men byggandet av kajen orsakar buller. Byggandet av kajen medför lägre bullernivåer, men å andra sidan ligger fritidsbostäderna på närmare håll. Utifrån den ljudeffektnivå som kajbygget orsakar ($L_{WA} = 110$ dB) kan man kalkylmässigt uppskatta att bullernivån 45 dB utsträcker sig till cirka 700 meters avstånd över vattnet mot söder, vilket innebär att bullernivån på den motsatta stranden rör sig kring 45 dB. Riktvärdet underskrids vid de närmaste fritidsbostäderna, vilket innebär att bullerkonsekvenserna är ringa.

Bullerkonsekvenserna av byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå är lokalt mycket kortvariga och ringa till sin styrka. Gasröret har obetydliga bullerkonsekvenser under byggnadstiden i alla alternativ.

I alternativ 2b ligger de närmaste fritidsbostäderna på närmare håll än i alternativ 2a, vilket innebär att bullernivån är omkring 45 dB vid de närmaste fritidsbostäderna.

Byggandet av naturgasröret från Fortums kraftverks hamnområde till anslutningsröret Ingå-Sjundeå

(alternativ 2b) orsakar likadana konsekvenser som byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå.

7.10.5. Bullerkonsekvenser under driften

I dagens läge är trafikmängderna inom landtrafiken ringa, och projektet orsakar en liten ökning i dem. Trafiken har obetydliga bullerkonsekvenser i alla alternativ.

LNG-terminalens viktigaste bullerkällor anknyter till fartygstrafiken samt till fackelbränning i undantagsfall. Till andra delar begränsas bullerzonen 40–45 dB till terminalens närhet. På bilden (Bild 58) presenteras läget under det värsta dygnet. I beräkningen ingår ankomsten och avgången av ett LNG-fartyg.

Terminalen är utrustad med ett system för insamling och återförande av gasen i flytande tillstånd, vilket innebär att facklan endast används i nödfall. I den senaste planlösningen har facklan placerats cirka 200 meter sydväst om den plats som anges i bullerdiagrammet (Bild 59). Detta förbättrar bullerläget något på den nordöstra sidan, men försämrar bullerläget under förbränning av facklan på området för fritidsboende söder om

terminalområdet. Under förbränning av facklan uppgår de högsta bullernivåerna, cirka 55–60 dB, på områdena för fritidsboende på terminalområdets nordöstra och östra sida. Användningen av facklan är mycket sporadisk och åtgärden ingår inte i den normala verksamheten, och därför har situationen inte jämförts med riktvärdena för buller.

Utifrån bullersimuleringen överskrider bullret från en LNG-tanker dagsriktvärdet 45 dB vid de fritidsbostäder som ligger närmast vändplatsen. Framför fritidsbostäderna i fråga finns redan i dagens läge en livligt trafikerad farled och området trafikeras av stora mängder fritidsbåtar på sommaren. Utifrån detta kan man bedöma att fritidsbostäderna befinner sig i bullerzonen 45 dB. Utanför vändplatsen utsträcker sig medelljudnivån 45 dB från tanker högst 50 meter från dess rutt. Det finns inga fritidsbostäder i detta bullerområde. När ett LNG-fartyg ankommer eller avgår från hamnen nattetid överskrider bullerområdet 40 dB på ett vidsträckt område i vändplatsens närhet och cirka 250–300 meter från fartygets rutt. På natten finns det cirka tio fritidsbostäder i fartygets bullerområde på sträckan hamnen-Stora Fagerö.

Signifikansen av bullerkonsekvenserna under driften av LNG-terminalen (alternativ 1a och 1b)**Ringa negativa konsekvenser**

I alternativ 1a och 1b får hamnen besök av en LNG-tanker under 40 gånger per år, vilket innebär att den årliga medelljudnivån är över 10 dB lägre än på bilden (Bild 58). Riktvärdena underskrids klart på årsnivå, vilket innebär att bullerkonsekvenserna kan betraktas som ringa.

Signifikansen av bullerkonsekvenserna under driften av LNG-terminalen (alternativ 1c)**Måttliga negativa konsekvenser**

En LNG-tanker besöker hamnen över 100 gånger om året, vilket innebär att den årliga medelljudnivån är något över 5 dB lägre än på bilden (Bild 58). Vid fritidsbostäderna i vändplatsens närhet är medelljudnivån sannolikt lite högre än nattnivåvärdet 40 dB, vilket innebär att förändringens storlek och konsekvenser kan betraktas som måttliga. Fartygsstorleken är mindre än i de övriga alternativen, och det verkliga bullerläget under det värsta dygnet är sannolikt lite bättre än i den simulerade situationen.

Signifikansen av bullerkonsekvenserna under driften av LNG-terminalen (alternativ 2a och 2b)

Ringa negativa konsekvenser

I maximiläget sprids bullret vid kajen på samma sätt som i landterminalen (se Bild 58). När ett LNG-fartyg besöker hamnen rör sig bullernivån vid de närmaste fritidsbostäderna kring dagsriktnivå 45 dB och natt-riktnivå 40 dB överskrider, men ett LNG-fartyg besöker hamnen cirka nio gånger om året, vilket innebär att bullerkonsekvenserna kan betraktas som ringa.

7.10.6. Samverkans effekter

Alternativ 1a, 1b, 1c och 2a

De samverkande bullerkonsekvenserna bedöms utifrån uppgifter från MKB-förfarandet för Rudus i Ingå (Pöyry Finland Oy 2015).

Projektområdena ligger på ett relativt långt avstånd från Ingå hamn och från Rudus stentäktsområden, och LNG-terminalen har inga samverkande bullerkonsekvenser med hamnen eller stenkrossningsverksamheten.

De viktigaste samverkande bullerkonsekvenserna uppkommer med sjötrafiken. I Rudus MKB-förfarande presenteras en uppskattning om att ökningen av fartygsmängden är 15-100 procent. LNG-terminalen bedöms öka den nuvarande fartygsmängden med 50-150 procent beroende på alternativ. Som mest skulle hamnen besökas av cirka 3,5 gånger fler fartyg än i dagens läge. Fartygen till LNG-terminalen går inte ända in i Ingå hamn och de samverkande bullerkonsekvenserna begränsas således till terminalens södra och sydvästra sida. Utifrån ökningen av trafikmängderna kan man översiktligt uppskatta att bullernivån från fartygstrafiken ökar i den prognostiserade situationen med högst 5,5 dB. Då är det sannolikt att dagriktnivå 45 dB överskrider något på vändplatsen och på dess sydöstra sida. Eftersom det är möjligt att riktnivåerna överskrider, kan konsekvenserna för de samverkande bullerkonsekvensernas del betraktas som måttligt negativa.

Alternativ 2b

Fartygstrafikens samverkande konsekvenser utsträcker sig till ett större område än i alternativ 2a. Dessutom förekommer samverkande bullerkonsekvenser med Rudus krossningsverksamhet. Fartygstrafiken ökar med cirka 60 procent från nuläget.

Utifrån bullerutredningen för Rudus MKB-förfarande kan man uppskatta att dagsriktnivå 45 dB överskrider något vid tre fritidsbostäder i slutet av den maximala produktionsfasen i den prognostiserade situationen. Eftersom det är möjligt att riktnivåerna överskrider, kan konsekvenserna för de samverkande bullerkonsekvensernas del betraktas som måttligt negativa.

7.10.7. Förhindrande och lindrande av skadliga bullerkonsekvenser

Vid markanläggningsarbetena ska tillräckligt höga bullervallar byggas kring borrhvagnen och krossanläggningen. Bullerbekämpningsåtgärdernas tillräcklighet ska kontrolleras och preciseras vid den fortsatta planeringen. Bullerläget under byggandet skulle förbättras avsevärt (cirka 2-4 dB) om krossning inte utfördes i området utan stenmaterial transporterades till Rudus. Bullerutsläppen kan begränsas och optimeras under byggnadstiden genom valet av utrustningar och materiel och inkapsling av utrustning. Bulleralstrande funktioner kan placeras på så sätt att direkt sikt till bullerkänsliga objekt inte uppstår.

Bullerspridning kan förhindras genom att bygga lokala jordvallar.

Bullerläget under driften kan bäst förbättras genom matning av elektricitet från land till fartygen i hamnen. Då behöver fartygets hjälpmotorer inte vara i gång.

7.10.8. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Bullersimuleringens precision beror på avståndet. Längre bort har simuleringsresultatet sämre beständighet beroende bl.a. på väderleksförhållandena. Simuleringsprecisionen är i typiska fall ± 3 dB för ett avstånd på en kilometer. Bullerutredningens totala osäkerhet bedöms vara lite större, cirka +2...-5 dB. Vid simuleringen har man antagit att bullerkällorna är i gång för full effekt hela dagen, vilket ger en extra säkerhetsmarginal i kalkylen. Därför är bullerkonsekvenserna sannolikt mindre än uppskattat.

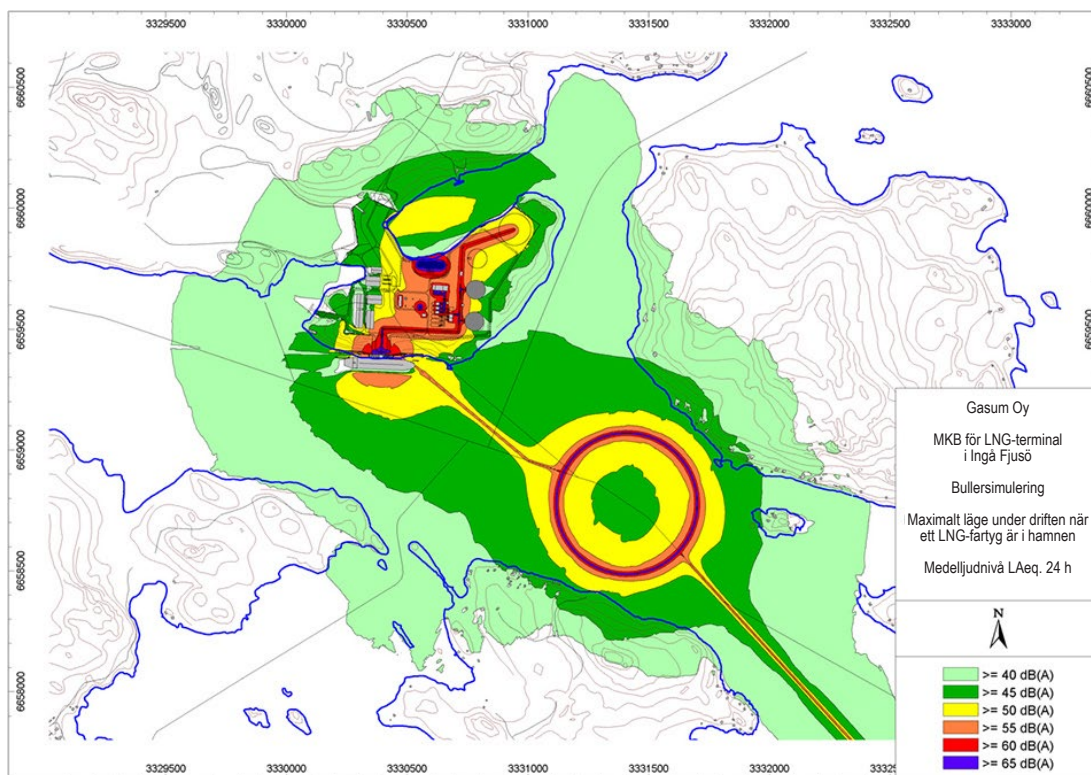


Bild 58. Det värsta bullerläget under drift uppkommer under en dag då terminalen får besök av en LNG-tanker. Vid simuleringen beaktades också fartygets vändcirkel. (Källa: Pöyry Finland Oy 2014b).

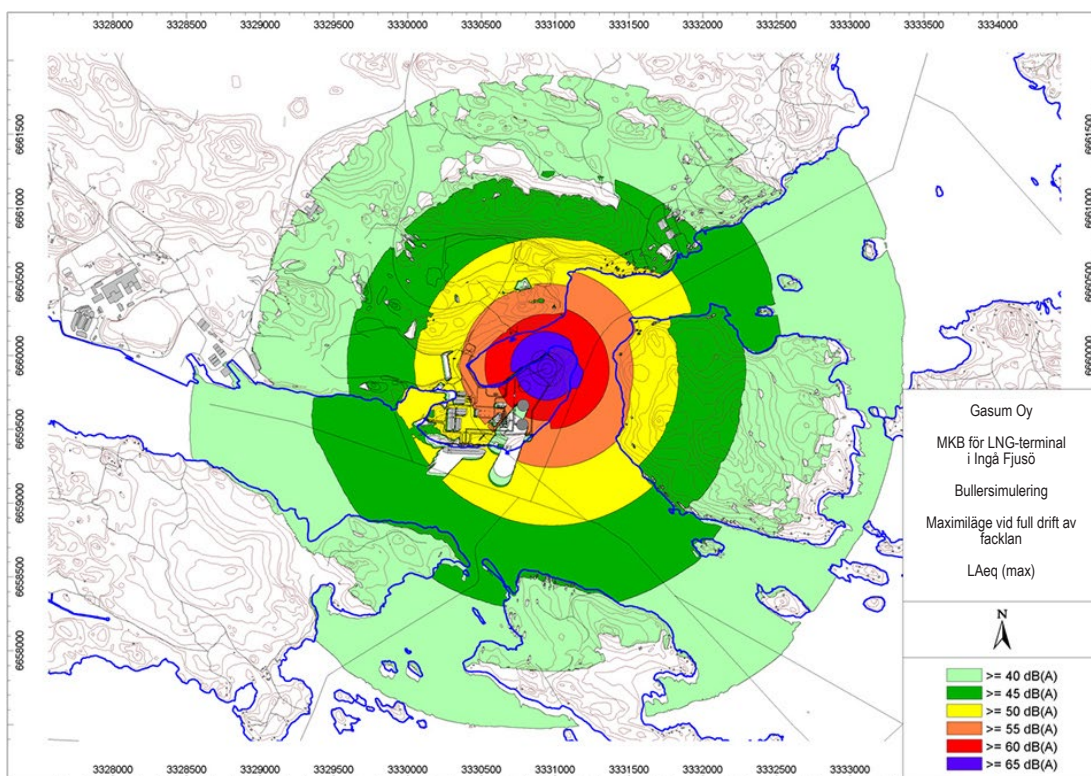


Bild 59. Bullerspridning vid förbränning av facklan i maximiläget. Terminalens övriga fasta bullerkällor saknar betydelse i situationen i fråga. (Källa: Pöyry Finland Oy 2014b).

7.11. Vibrationer

7.11.1. Utgångsdata och metoder

Vid miljökonsekvensbedömningen granskades vibrationer som orsakas av sprängningar som utförs i anslutning till bergsbrytningsarbetet. Vibrationernas styrka bedöms i förhållande till avståndet utifrån tillgängliga uppgifter om vibrationskällan samt utifrån tidigare erfarenheter. Vid bedömningen beaktades byggnader i projektområdets närhet samt störande effekter som människor eventuellt upplever.

7.11.2. Nuläget

I projektområdets närhet ligger Rudus Oy:s område för stenmaterialtåkt. Bergsbrytningsverksamheten i området orsakar vibrationskonsekvenser i närmiljön. Planeringen av en utbyggnad av platsen för stenmaterialtåkt pågår som bäst. Den årliga tåkten av stenmaterial enligt miljötillståndet är 220 000 m³ om året. Efter utvidgningen skulle den årliga tåkten av stenmaterial uppgå till cirka 575 000-7 500 000 m³. I nuläget förekommer inga vibrationskonsekvenser.

7.11.3. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans

Vibrationskonsekvenserna är mycket ringa i alla alternativ, och därför har inga bedömningskriterier utarbetats.

7.11.4. Konsekvenser av vibrationer

Vibrationerna från krossanläggningarna och arbetsmaskinerna dämpas snabbt och verkningsområdet är begränsat till maskinernas omedelbara närhet innanför utredningsområdet (Tiainen 2010). Bredvid området för störningsrisker till följd av vibrationer från tung landsvägs- och gatutrafik (Vibrationsklass C) kan uppskattas vara 15 meter på områden med en hård jordmån och 100 meter på områden med mjuk jord (Talja 2011). Det finns

inga objekt som utsätts för störning i det aktuella området.

Den klart viktigaste vibrationsstörningen orsakas av de sprängningar som görs i anslutning till bergsbrytningsarbetena. Mest bergsbrytning utförs i alternativ 1a, 1b och 1c och minst i alternativ 2b. Som mest görs tre sprängningar per dag. På de tätast packade friktionsjordarna framhävs högre frekvenser (15-40 Hz) i de fortplantade vibrationsvågorna än på mjuka lerjordar. Högre frekvenser dämpas snabbare och de är inte lika problematiska i kombination med byggnadernas resonansfrekvenser som låga frekvenser. Det i säkerhetsföreskrifterna för sprängningsarbeten (SHM 1998) fastställda gränsvärdet för vibrationshastighetens maximivärde p är 6-9 mm/s vid de närmaste bostadshusen (med jordarten morän och byggnadsmedelsfaktorn 1). Värden som är lägre än detta förknippas inte med någon risk för byggnadsskador.

Utifrån ett stort antal mätningar är ett lämpligt avstånd för byggnadssyn 500 meter. På avstånd som är större än detta var de största svängningsvärdena under 5 mm/s (Tiainen 2010), vilket innebär att det inte föreligger någon skaderisk för byggnaderna. De närmaste bostads- och semesterhusen ligger utanför avståndet för skaderisk genom vibrationer, och därför är det inte nödvändigt att utföra separata byggnadssyner innan sprängningsarbetena inleds.

Även om de svängningshastigheter som sprängningarna orsakar inte skulle komma nära riskområdet för byggnadsskador, har vibrationer från sprängningar ofta upplevts som störande till och med på flera kilometers avstånd. Det finns inga gräns- eller riktvärden för de störningar som vibrationer från sprängningar orsakar, men rekommendationerna för vibrationer från trafiken kan användas som riktgivande värden ($v_{w,95} = 0,1-0,6$ mm/s). Människor kan också förknippa ljudet från sprängningen med vibrationerna och då upplever

de också själva vibrationerna som mer störande. Fortplantningen av vibrationer från sprängningsplatsen till en byggnad som exponeras är ett komplicerat fenomen som är svårt att bedöma. En pålitlig bedömning av fenomenet kräver praktiska vibrationsmätningar. Översiktligt kan man dock uppskatta att riskområdet för störningar till följd av vibrationer från sprängningar utsträcker sig cirka 2-3 kilometer från utredningsområdet till de närmaste bostadsområdena. Vibrationerna från en sprängning kan vara möjliga att observera, men konsekvenserna kan betraktas som mycket ringa.

På regionvägen förekommer tung trafik redan i dag och därför har projektet ingen inverkan på det nuvarande riskområdet för störningar genom vibrationer från vägtrafiken.

7.11.5. Samverkans effekter

I den prognostiserade situationen uppkommer inga vibrationskonsekvenser, då stentåkten på Rudus område planeras omsorgsfullt (Pöyry Finland Oy 2015).

7.11.6. Förhindrande och lindrande av skadliga effekter

Sprängningarna och de specifika laddningarna planeras av en fackman som är specialiserad på denna verksamhet, vilket innebär att miljön inte utsätts för fara genom vibrationer eller stensprut. Avsikten är att utföra sprängningarna vid samma klockslag.

Det är möjligt att påverka spridningen av vibrationerna genom stentåktverksamhetens riktning. Vibrationerna är mindre framför och på sidan av sprängningsfältet.

Med rätt specifik laddning kan man bidra till att stenmaterial kommer loss på rätt sätt (rätt blockstorlek uppnås). Samtidigt är spridningen av vibrationer i miljön mindre än då laddningen inte dimensioneras optimalt.

Förekomsten av vibrationer och skrällar kan också minskas

genom att borra tillräckligt många laddningshål i förhållande till den mängd sten som ska sprängas loss (laddningsmeter/m³). En nackdel är att bullerbelastningen blir större om borrhningsverksamheten är omfattande.

En skylt som varnar om eventuella sprängningar kan ställas vid vägen som leder till området.

7.11.7. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

I det preliminära planeringsskedet har man ännu inte tillgång till en mer ingående bergsbrytningsplan som skulle ange stentäktsverksamhetens riktningar och laddningarnas storlek. Avstånden till känsliga objekt är dock så stora att osäkerheten inte har inverkan på de slutsatser som gjorts vid konsekvensbedömningen

7.12. Människors levnadsförhållanden, hälsa och trivsel

7.12.1. Utgångsdata och metoder

Centrala frågor vid bedömningen av konsekvenser för människorna är hur människor upplever de förändringar som projektet orsakar och förändringarnas effekter på människornas vardagsliv, levnadsmiljö och livskvalitet. Denna bedömning omfattar även hälsoeffekter, där utgångspunkten är hälsa uppfattas i en vid bemärkelse som en del av välbefinnandet och livskontrollen.

Konsekvenserna för människor ansluter till andra bedömningsfrågor där de behandlade konsekvenserna berör människornas levnadsförhållanden och trivsel. Dessa konsekvensdelområden är särskilt markanvändningen och landskapet. Vid bedömningen av konsekvenserna för människorna studeras samma faktorer särskilt ur människornas och gemenskapernas perspektiv. Exempelvis förändringar i landskapet i människornas omedelbara livsmiljö har stor betydelse för invånarna. Säkerheten bedöms utifrån resultaten av studierna av riskfaktorer.

Vid bedömningen av konsekvenserna identifieras levnadsmiljöer och befolkningsgrupper som är känsliga för förändringar samt viktiga konsekvenser av projektet. Projektets konsekvenser för människorna samt för levnadsförhållandena och trivseln bedöms utifrån konsekvensobjektets känslighet och förändringens storlek. Vid bedömningen av de konsekvenser som berör människor tas hänsyn till att konsekvenserna för en individ eller ett litet område kan vara betydande även om konsekvenserna för helheten är liten.

Projektets konsekvenser för människornas levnadsförhållanden, hälsa och trivsel bedöms utifrån

expertbedömningar. Dessutom har information om området samlats in genom att granska kart- och statistikmaterial (bl.a. befolkningsstruktur, bebyggelsens koncentration, placeringen av tjänster och rekreationsrutter) samt annat skriftligt utgångsmaterial. Bedömningen av de sociala effekterna har gjorts av sociolog, pol.mag. Taika Tuunanen tillsammans med en tvärvetenskaplig arbetsgrupp.

7.12.2. Nuläget

I slutet av år 2012 var folkmängden i Ingå 5 538 och antalet bostadshus 2 372. Antalet sommarstugor i kommunen var 2 208 (Statistikcentralen 2014b). Ingås centralort ligger ungefär fyra kilometer nordost om projektområdet.

Som närmast ligger zonen med tätare bebyggelse och fritidsbosättning cirka två kilometer nordost om Fjusö udde. Utöver detta finns det gott om fritidsbosättning och också en del permanent bosättning på strandzonerna i området. De närmaste byggnaderna ligger cirka 600 meter nordost och sydväst om projektområdet. Fritidsbosättningen är relativt tät också på Jakobramsjö och Skämmö, som har en öppen utsikt mot Fjusö udde. Jakobramsjö och Skämmö skärgårdar ligger relativt nära, under en kilometer från projektområdet. Fritidsbosättningen är tät också på Nötö, som har en öppen utsikt mot Fortums hamnområde. Avståndet från Nötö till Fortums hamnområde är under en kilometer. Utöver detta finns det enstaka fritidshus på de mindre holmarna i projektområdets närhet (<2 km).

I projektområdets närhet finns inga så kallade särskilt känsliga objekt, till vilka t.ex. skolor, daghem, ålderdomshem och sjukhus vanligen räknas. Fjusö udde är inte i allmän rekreationsanvändning, vilket innebär att områdets direkta

värden för rekreationsanvändning är ringa. Däremot är havsområdet och skärgården utanför Ingå populära rekreationsområden. Rekreationsanvändningen av området handlar främst om båtliv, fiske och fritidsboende. Småbåtstrafiken är mycket livlig i skärgårdsområdet, och kustfarleden från Helsingfors till Hangö är en av Finlands livligast trafikerade vattenleder. Ingå fiske- och båthamn ligger på Ingå kust nordväst om Fjusö udde (<500 m). I hamnen finns ett båthotell som erbjuder tjänster för förvaring, underhåll och reparation av båtar. I Ingå kommun pågår ett projekt för att utveckla hamnen.

Grumling till följd av muddring kan tidvis förekomma under pågående arbeten ända vid Björkuddens EU-badstrand. Det grumlade vattnet kan försämra möjligheterna att använda vattnet för bad. Det grumlade vattnet bedöms dock inte orsaka hälsoolägenheter.

De planerade linjerna för naturgasröret Ingå-Sjundeå går genom Ingå, Lojo och Sjundeå områden. Naturgasröret placeras i en landsbygds- och odlingsområden. Det finns varierande glesbygder och tätorter längs rutten. Rörlinjens terrängkorridor går genom de största koncentrationerna av bosättning i Täkter och Söderkulla. Avståndet från naturgasröret till Ingå centralort är cirka två kilometer. I naturgasrörutternas närmaste verkningsområde (<1 km) finns inga områden med betydande rekreationsvärde, och invånarnas centrala rekreationsrutter går inte i projektområdets närhet.

Markanvändningen och bosättningen behandlas mer ingående i kapitel 7.1.3.

7.12.3. Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans

Projektets konsekvenser för människorna samt för levnadsförhållanden och trivselen bedöms i förhållande till konsekvensobjektets känslighet och förändringens stor-

lek. Separata kriterier har utarbetats för människornas levnadsförhållanden och trivsel (Tabell 33 och Tabell 34), rekreationsanvändning (Tabell 35 och Tabell 36) samt för näringar och ekonomi (Tabell 37 och Tabell 38). För konsekvenser

för näringarna och ekonomin har endast utarbetats kriterier för positiva förändringar. Konsekvensernas signifikans indelas i fem klasser: obetydliga, ringa, måttliga, betydande och mycket betydande.

Tabell 33. Kriterierna för storleksklassen av en negativ förändring vid bedömningen av konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
De förändringar som projektet orsakar (t.ex. buller-, trafik- och landskapskonsekvenser) i bostads- och livsmiljöer är ringa och/eller berör faktorer som upplevs som mindre viktiga. Förändringarna påverkar inte etablerade vanor eller funktioner och minskar inte t.ex. gemenskapen eller orsakar inte ojämlikhet.	De förändringar som projektet orsakar (t.ex. buller-, trafik- och landskapskonsekvenser) i bostads- och livsmiljöer är måttliga. Konsekvenserna kan orsaka förändringar i etablerade vanor eller funktioner men förhindrar inte funktioner.	De förändringar som projektet orsakar (t.ex. buller-, trafik- och landskapskonsekvenser) i bostads- och livsmiljöer är stora och berör faktorer som upplevs som viktiga. Konsekvenserna kan förhindra etablerade vanor eller funktioner eller medföra t.ex. förhindrande effekter.	De förändringar som projektet orsakar (t.ex. buller-, trafik- och landskapskonsekvenser) i bostads- och livsmiljöer är mycket stora och berör faktorer som upplevs som viktiga. Konsekvenserna förhindrar etablerade vanor eller funktioner eller medföra t.ex. betydande förhindrande effekter.

Tabell 34. Kriterierna för känsligheten hos ett objekt för förändring/konsekvenser vid bedömning av konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Inga potentiella skadelidande. Många befintliga störningar i miljön (buller, trafik osv.). Inga känsliga objekt såsom bosättning, daghem och skolor. Inget fritids- eller rekreationsvärde. Ingen väsentlig del av nätverket av grönområden. Många funktioner av stadskaraktär. Miljön befinner sig i konstant förändring. Området har stor anpassningsförmåga.	Ett visst antal potentiella skadelidande. Rätt många funktioner som orsakar miljöstörningar (buller, trafik osv.). En del känsliga objekt i området, t.ex. bosättning, daghem och skolor. Ett visst värde för fritids- och rekreationsanvändning. Ansluter till ett nätverk av grönområden. En viss mängd funktioner av stadskaraktär. Tidvis förändringar i miljön. Området har en måttlig anpassningsförmåga.	Relativt många potentiella skadelidande. Få funktioner som orsakar miljöstörningar (buller, trafik osv.). Relativt många känsliga objekt, såsom bosättning, daghem och skolor. Betydande värde för fritids- eller rekreationsanvändning. Väsentlig betydelse som en del av ett nätverk av grönområden. En miljö som är relativt lugn och har varit oförändrad relativt länge. I området finns viktiga kulturella, landskapsmässiga eller för näringslivet nödvändiga egenskaper.	Många potentiella skadelidande. Inga funktioner som orsakar miljöstörningar (buller, trafik osv.). Många känsliga objekt, såsom bosättning, daghem och skolor. Mycket stort värde för fritids- eller rekreationsanvändning. En mycket väsentlig betydelse som en del av ett nätverk av grönområden. En lugn miljö som varit oförändrad länge. I området finns unika kulturella, landskapsmässiga eller för näringslivet nödvändiga egenskaper.

Tabell 35. Kriterierna för storleksklassen av en negativ förändring vid bedömningen av konsekvenser för rekreationsanvändning.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Genom projektet går en liten del av rekreationsområdena och-rutternas förlorade, eller de utsätts för ringa negativa konsekvenser. Projektets miljökonsekvenser (t.ex. buller- och landskapskonsekvenser) stör inte rekreationsanvändningen. Förändringen berör objektets omedelbara närhet och är tillfällig, till exempel varar under byggnadstiden.	Genom projektet går en måttlig del av rekreationsområdena och-rutternas förlorade, eller de utsätts för måttliga negativa konsekvenser. Projektets miljökonsekvenser (t.ex. buller- och landskapskonsekvenser) medför måttliga störningar i rekreationsanvändningen. Förändringen är lokal och varar under en period från några år till tio år.	Genom projektet går en stor del av rekreationsområdena och-rutternas förlorade, eller de utsätts för klara långvariga negativa konsekvenser. Projektets miljökonsekvenser (t.ex. buller- och landskapskonsekvenser) medför klara och omfattande störningar i rekreationsanvändningen	Genom projektet går en stor del av rekreationsområdena och-rutternas förlorade, eller de utsätts för stora negativa konsekvenser. Projektets miljökonsekvenser (t.ex. buller- och landskapskonsekvenser) medför mycket stora och/eller omfattande störningar i rekreationsanvändningen

Tabell 36. Kriterierna för känsligheten hos ett objekt för förändring/konsekvenser vid bedömning av konsekvenser för rekreationsanvändningen.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Ringa värde för fritids- eller rekreationsanvändning. Rekreationsaktiviteterna är inte beroende eller förhindras inte av projektets infrastruktur/miljökonsekvenser.	Ett visst värde för fritids- och rekreationsanvändning. Rekreationsaktiviteterna är endast delvis beroende av projektets område och/eller förhindras delvis av projektets infrastruktur/miljökonsekvenser.	Stort värde för fritids- och rekreationsanvändning. Rekreationsaktiviteterna är huvudsakligen beroende av projektets område och/eller projektet/miljökonsekvenserna kan förhindra aktiviteterna till stora delar.	Mycket stort värde för fritids- och rekreationsanvändning. Rekreationsaktiviteterna är mycket beroende av projektets område och/eller projektet/miljökonsekvenserna förhindrar aktiviteterna helt.

Tabell 37. Kriterierna för storleksklassen av positiv förändring vid bedömningen av konsekvenser för näringarna och ekonomin.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Liten ökning av antalet sysselsatta. Liten men positiv inverkan på ekonomin. Inga betydande multiplikativa effekter för andra näringar eller tjänster.	Måttlig ökning av antalet sysselsatta. Klart positiv inverkan på ekonomin. Positiva multiplikativa effekter för andra näringar eller tjänster.	Stor ökning av antalet sysselsatta. Stor positiv inverkan på ekonomin. Klara positiva multiplikativa effekter för andra näringar eller tjänster.	Mycket stor ökning av antalet sysselsatta. Mycket stor positiv inverkan på ekonomin. Mycket klara positiva multiplikativa effekter för andra näringar eller tjänster.

Tabell 38. Kriterierna för känsligheten hos ett objekt för förändring/konsekvenser vid bedömning av konsekvenser för näringarna och ekonomin.

Ringa	Måttlig	Betydande	Mycket betydande
Näringarna i projektområdet är inte beroende av de landområden som projektet kräver och/eller är inte känsliga för projektets miljökonsekvenser.	Näringarna i projektområdet kan vara i viss mån beroende av de landområden som projektet kräver.	Näringarna i projektområdet är till stor del beroende av de landområden som projektet kräver och är känsliga för projektets miljökonsekvenser.	Näringarna i projektområdet är mycket beroende av de landområden som projektet kräver och är mycket känsliga för projektets miljökonsekvenser.

7.12.4. Konsekvenserna under byggandet för människornas levnadsförhållanden, hälsa och trivsel samt för näringarna och ekonomin

Konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden, hälsa och trivsel under byggandet orsakas främst av bergsbrytning, krossning, sprängning, muddring, havsdeponering och förändringar i landskapet under byggandet. Landskapskonsekvenser orsakas genom avlägsnande av trädbeståndet, bearbetning av strandlinjen, byggande av kajkonstruktioner, utförande av bergsbrytning samt byggande av höga byggnader och konstruktioner. Byggandet ökar också land- och sjötrafiken i projektområdet och höjer bullernivån i området.

Projektets hälsokonsekvenser härrör till bullerkonsekvenser och förändringar i luftkvaliteten (kapitlen 7.9.4 och 7.8.4).

Alternativ 1a, 1b, 1c: Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå

Terminalområde är en stor byggarbetsplats under byggandet och ett störande element i det småskaliga havslandskapet. Landskapskonsekvenserna är relativt långvariga (3-4 år) och minskar trivseln i boendemiljön kraftigt på några av projektets närområden. Sådana områden är särskilt Barkarsundet från Ingå kyrkby mot Fjusö udde, samt holmarna mitt emot Fjusö udde på vilka det finns både permanent bosättning och fritidsbosättning.

Konsekvenserna för rekreativ användning under byggandet utgörs till stor del av indirekta landskapskonsekvenser eftersom Fjusö udde för närvarande inte är i rekreativ användning. Landskapskonsekvenserna berör inte bara invånarna utan även båtfolk och fiskare som rör sig på havet. På den historiska farleden som börjar mellan Storramsjö och Jakobramsjö finns en livlig båttrafik.

Även fisket i området är relativt livligt och byggarbetena orsakar måttliga negativa konsekvenser för fiskbeståndet och fisket. Möjligheterna att använda vattnet för bad kan försämrats tillfälligt genom att vattnet grumlas. Grumlingen av vattnet kan medföra olägenheter för trivseln, men hälsolägenheter är osannolika.

Mitt emot projektområdet, cirka en kilometer från området, ligger Storramsjö naturskyddsområde som är i rekreativ bruk. Området har en öppen utsikt mot projektområdet. På Storramsjö strand har dock inte anvisats stigar, vilket innebär att det finns grunder att anta att projektets landskapskonsekvenser inte stör områdets rekreativ användning.

I de bullersammaste byggnadsskedena överskrider bullerriktnivåerna på 45 dB på de närmaste områdena för fritidsboende, och bullerkonsekvenser i projektets byggnadsskede är måttligt negativa. Bullret som uppkommer huvudsakligen till följd av sprängningar är tidvis starkt men inte kontinuerligt. Byggandets konsekvenser för luftkvaliteten är ringa och orsakar inga hälsomässiga olägenheter. Byggandet ökar väg- och sjötrafiken i området, men som helhet är konsekvenserna ringa.

Naturgasröret Ingå-Sjundeå

De negativa konsekvenserna av naturgasrörledningen uppkommer i huvudsak under byggandet. I naturgasrörledningens närhet finns rätt mycket permanent bosättning, vilket innebär antalet personer som upplever störningar under byggandet är relativt stort. De största koncentrationerna av bosättning i naturgasrörledningens närområde finns i Söderkullassa och Täkter. Konsekvensobjekten är särskilt enskilda markägare och invånare på i vilkas marker och bostadsområden byggarbetsplatsen placeras, samt människor som bor i närheten av vägar som används för byggarbetsplatsens trafik.

Byggandet av naturgasröret kan

orsaka tillfälliga störningar i rekreativ användning och trivsel. Vid rörledningen kräver byggarbetsplatsen ett cirka 30 meter brett arbetsområde som är synligt i landskapet, särskilt i skogiga områden.

Grävarbeten i vattnet orsakar tillfällig grumling av vattnet som kan försämrat användningen av vattnet som badvatten. Byggnadsarbetena kan också skrämja bort fiskar från projektområdet och dess närhet. Byggarbetsplatsen och fordonen kan ge upphov till damm. Dammkonsekvenserna är dock mycket lokala.

Preliminärt uppskattas markanläggningsarbetena pågå i två år. Under denna tid kan projektet ha stora eller till och med mycket stora negativa konsekvenser i enskilda människors livsmiljöer. De negativa konsekvenserna för en enskild byggnad beror på byggnadens exakta läge. De negativa konsekvenserna under byggandet för människornas levnadsförhållanden eller trivsel är dock kortvariga, och projektet har inga långvariga konsekvenser för trafiken eller för människornas levnadsförhållanden och trivsel.

Näringarna och ekonomin

Byggnadsskedet har en positiv inverkan på näringslivet i området. Projektet har betydande sysselsättande effekter, vilket ökar användningen av tjänsterna i området under byggnadstiden. I miljökonsekvensbeskrivningen av år 2013 bedöms att projektet i det mest omfattande alternativet sysselsätter som mest cirka 300-350 personer (Pöyry Finland Oy 2013a).

Sysselsättningseffekterna bedöms vara störst vid byggandet av en fullskalig terminal. Då är de direkta sysselsättningseffekterna uppskattningsvis 3 750 årsverken. De direkta sysselsättningseffekterna av byggandet av det flytande lagerfartyget är 2300 årsverken. (Pöyry Finland Oy 2013a.)

Byggarbetsplatsen bedöms också sysselsätta lokala företagare.

Exempelvis arbetsplatsmåltiderna uppskattas ha en positiv inverkan på ekonomin i området. Byggandet av naturgasröret orsakar inga betydande olägenheter för näringarna i området.

Alternativ 2a och 2b: Flytande LNG-lagerfartyg i Ingå

I alternativ 2a (flytande terminal utanför Fjusö) är området en stor byggarbetsplats under byggandet och ett störande element i det småskaliga havslandskapet. Landskapskonsekvenserna är relativt långvariga (3-4 år) och medför en betydande försämring av boendemiljön på vissa av projektets närområden. Sådana områden är särskilt skärgårdarna mittemot terminalen, där det finns en jämnt utspridd bosättning, särskilt fritidsbosättning. Konsekvenserna för rekreati-

on användningen under byggandet är likartade med konsekvenserna i alternativ 1.

Alternativ 2a orsakar mindre bullerkonsekvenser än alternativ 1 och 2b, eftersom riktvärdet 45 dB underskrids till och med vid de närmaste fritidsbostäderna. Konsekvenserna för luftkvaliteten, vattendragen samt väg- och sjötrafiken i området är likartade som i alternativ 1.

I alternativ 2a (flytande terminal utanför Fortums hamnområde) är området en stor byggarbetsplats under byggandet och ett störande element i det småskaliga havslandskapet. Landskapskonsekvenserna är relativt långvariga (3-4 år) och medför en betydande försämring av boendemiljön på vissa av projektets närområden. Sådana områden är särskilt skärgårdarna mittemot terminalen, såsom Nötö, där det

finns en viss mängd bosättning, särskilt fritidsbosättning.

I alternativ 2b ligger byggarbetsplatsen i ett område där det redan finns industriell verksamhet. Detta minskar områdets känslighet eftersom byggarbetsplatsen smälter in i omgivningen bättre. Å andra sidan kan detta också medföra negativa samverkans effekter. I området finns en viss mängd bulleralstrande funktioner sedan tidigare, och tillsammans med de samverkande bullerkonsekvenserna kan riktvärdena överskridas på det närmaste området för fritidsboende. Bullerkonsekvenserna av byggandet är således måttligt negativa.

I alternativ 2b är konsekvenserna för rekreati- on användningen, vattendragen, väg- och sjötrafiken samt luftkvaliteten under byggandet likartade med konsekvenserna av alternativ 1.

Signifikansen av konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b, och 1c)

Betydande negativa konsekvenser

RStörningarna under byggnadstiden är relativt omfattande och delvis långvariga, men de begränsas till de områden som omfattas av byggarbeten. Byggandet försämrar livsmiljöns trivsamhet i hög grad på vissa av projektets närområden där bosättningen i huvudsak är fritidsbosättning. Fjusö udde är inte i rekreati- on användning, och därför utgörs konsekvenserna för rekreati- on användningen till stor del av indirekta landskapskonsekvenser. Byggandet har också negativa konsekvenser för vattenkvaliteten och fisket. Alternativets bullerkonsekvenser är måttligt negativa.

Signifikansen av konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel under byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b)

Måttliga negativa konsekvenser

Naturgasrörets konsekvenser under byggnadstiden berör särskilt rekreati- on användningen. Markanläggnings- och vattenbyggnadsarbeten kan förhindra eller störa friluftslivet i området. Konsekvenserna är dock tillfälliga och i huvudsak lokala, och de berör främst områden som omfattas av byggandet.

Signifikansen av konsekvenserna för näringarna och ekonomin under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b och 1c)

Betydande positiva konsekvenser

Projektet har betydande sysselsättande effekter, vilket ökar användningen av tjänsterna i området under byggnadstiden. De positiva konsekvenserna under byggandet kan betraktas som betydande.

Näringarna och ekonomin

Konsekvenserna för näringarna och ekonomin under driften av LNG-terminalen är likartade med konsekvenserna i alternativ 1a, 1b och 1c, men mindre.

7.12.5. Konsekvenserna under driften för människornas levnadsförhållanden, hälsa och trivsel samt för näringarna och ekonomin

Som faktorer som påverkar levnadsförhållandena och trivselen har identifierats åtminstone buller som orsakas av verksamheten vid terminalen, konsekvenserna av verksamheten för trafikmängderna samt förändringar i landskapsbilden och rekreationsanvändningen (bl.a.

konsekvenser för vattendragen och fisket).

Alternativ 1a, 1b, 1c: Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde i Ingå

LNG-terminalen är det dominerande elementet i landskapsbilden. Projektområdets miljö består av ett känsligt havslandskap, vilket innebär att förändringarna i landskapsbilden kan betraktas som betydande.

Landskapskonsekvenserna minskar trivselen i boendemiljön till och med i mycket betydande grad på projektets närområden. Sådana områden är särskilt Barkarsundet från Ingå kyrkby mot Fjusö udde, samt holmarna mitt emot Fjusö udde på vilka det finns både permanent

bosättning och fritidsbosättning. På strandområdena kan uppkomma långa och öppna utsikter mot projektområdet, vilket innebär att konsekvenserna för landskapsbilden kan vara måttliga även på längre avstånd från projektområdet (1,5–5 km). Konsekvenserna för landskapsbilden är avsevärt mer betydande i alternativ 1a och 1b än i alternativ 1c.

Rekreatiansanvändningen på land berörs inte för några konsekvenser eftersom Fjusö udde är stängd för allmänheten även i dag. Konsekvenserna för rekreatiansanvändningen utgörs i huvudsak av indirekta landskapskonsekvenser. I området förekommer dessutom en livlig fritidsbåttrafik och den ökade fartygstrafiken kan orsaka störningar för den. Terminalens verksamhet medför inga konsekvenser för

Signifikansen av konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 2a)

Måttliga negativa konsekvenser

Störningarna under byggnadstiden är relativt omfattande och delvis långvariga, men de begränsas till de områden som omfattas av byggarbeten. Byggandet försämrar livsmiljöns trivsamhet i hög grad på vissa av projektets närområden där det finns särskilt fritidsboende. Konsekvenserna för rekreatiansanvändningen utgörs till stor del av indirekta landskapskonsekvenser. Byggandet har också negativa konsekvenser för vattenkvaliteten och fisket. Bullerkonsekvenserna av detta alternativ är ringa.

Signifikansen av konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 2b)

Måttliga negativa konsekvenser

Störningarna under byggnadstiden är relativt omfattande och delvis långvariga, men de begränsas till de områden som omfattas av byggarbeten. Byggandet försämrar livsmiljöns trivsamhet i hög grad på vissa av projektets närområden där det finns särskilt fritidsboende. I området finns industriell verksamhet redan i dagens läge, vilket minskar objektets känslighet för förändringar. Konsekvenserna för rekreatiansanvändningen utgörs i huvudsak av indirekta landskapskonsekvenser. Byggandet har också negativa konsekvenser för vattenkvaliteten och fisket. Alternativets bullerkonsekvenser är måttligt negativa.

Signifikansen av konsekvenserna för näringarna och ekonomin under byggandet av LNG-terminalen (alternativ 2a och 2b)

Måttliga positiva konsekvenser

Projektet har sysselsättande effekter och det ökar användningen av tjänsterna i området under byggnadstiden. De positiva konsekvenserna under byggandet kan betraktas som relativt positiva.

vattendragen som skulle begränsa exempelvis rekreationsanvändningen eller fisket. Om publiken kommer att vägras tillträde till terminalens närområde har detta en betydande inverkan på verksamheten i Fjusö båthamn och båthotell.

Dagsriktnivå för buller 45 dB kan överskridas vid de fritidsbostäder som finns i vändplatsens närhet. Utanför fritidsbostäderna i fråga finns redan i dagens läge en livlig båt- och fartygstrafik, och förändringen av bullernivån är således ringa. Bullernivåerna kan påverkas med utrustningsval och andra tekniska lösningar.

LNG-terminalen orsakar en betydande ökning av fartygstrafiken i Ingå. Konsekvenserna av ökningen blir dock som helhet ringa, eftersom havsfarleden är livligt trafikerad redan i övrigt. Den ringa ökningen av biltrafiken orsakar inte heller några stora förändringar i området. Trafikutsläppens konsekvenser för luftkvaliteten är ringa. Utöver utsläppen från trafiken kan det också uppkomma spridda utsläpp i luften (metanutsläpp), vilka bedöms i detta skede på en översiktlig nivå.

Naturgasröret Ingå-Sjundeå

De landskapskonsekvenser som naturgasröret orsakar beror på rörlinjens bredd samt på placeringen av linjen i det omgivande landskapet. Den nya rörlinjen kan ha en splittrande effekt på landskapshelter, såsom på enhetliga skogiga naturområden eller landsbygdskulturmiljöer. Under normal drift medför naturgasröret inga bullerkonsekvenser eller utsläpp i luften. Konsekvenserna under driften av naturgasröret för människornas levnadsförhållanden och trivsel är totalt sett ringa.

Näringarna och ekonomin

LNG-terminalens verksamhet orsakar långvariga positiva konsekvenser genom utvecklingen av konkurrenskraften av industrin i området genom att arbetsplatser tryggas

genom detta. Projektet i sin helhet har positiva konsekvenser för näringarna genom att arbetsplatser i industrin tryggas.

I miljökonsekvensbeskrivningen av 2013 bedöms att den fullskaliga terminalen sysselsätter 25 personer varje år. Det flytande lagerfartyget bedöms sysselsätta 20 personer varje år. Projektet har positiva konsekvenser för områdets ekonomi bland annat genom nya arbetsplatser. Projektet ökar också kommunens skatteintäkter genom kommunal-, fastighets- och samfundsskatten. (Pöyry Finland Oy 2013a.)

Alternativ 2a och 2b: Flytande LNG-lagerfartyg i Ingå

Det flytande lagerfartyget är det dominerande elementet i landskapsbilden i det orörda skärgårdsområdet. Projektområdets miljö består av ett känsligt havslandskap, vilket innebär att förändringarna i landskapsbilden kan betraktas som betydande. Även om det finns olika funktioner på Fjusö udde, har stranden hållits i ett naturliknande tillstånd och exempelvis trädbeståndet har bevarats.

I alternativ 2a (flytande terminal utanför Fjusö) minskar landskapskonsekvenserna trivseln i boendemiljön på projektets närområden till och med i betydande grad. Från de omgivande holmarna kan öppnas vidsträckta utsikter mot projektområdet. Detta beror på de enskilda byggnadernas placering och på hur skyddade byggnaderna är. Lagerfartyget är helt synligt i landskapet från observationsplatser utan sikthinder. På strandområdena kan uppkomma långa och öppna utsikter mot projektområdet, vilket innebär att konsekvenserna för landskapsbilden kan vara måttliga även på längre avstånd från projektområdet (1,5–5 km).

I alternativ 2a uppkommer små konsekvenser för rekreationsanvändningen alldeles i lagerfartygets omedelbara närhet. Konsekvenserna för

rekreationsanvändningen utgörs i huvudsak av indirekta landskapskonsekvenser. Lagerfartyget medför inga konsekvenser för vattendragen som skulle begränsa exempelvis rekreationsanvändningen eller fisket. Om publiken emellertid kommer att vägras tillträde till terminalens närområde har detta en betydande inverkan på verksamheten i Fjusö båthamn och båthotell.

I alternativ 2a underskrider bullerriktnivå 45 dB vid de närmaste fritidsbostäderna, och bullerkonsekvenserna är således mindre än i alternativ 1c. Även i alternativ 1a och 1b är bullerkonsekvenserna mindre än i alternativ 1c. Konsekvenserna för rekreationsanvändningen, vattendragen, väg- och sjötrafiken samt luftkvaliteten under driften är lite lindrigare än i alternativ 1a.

I alternativ 2b placeras det på Fortums hamnområde planerade flytande lagerfartyget på ett existerande industriområde där de befintliga fabrikena är dominerande element i landskapsbilden. Projektet utvidgar det industriella landskapet och därför blir inte förändringen av landskapsbilden lika kraftig som om projektet skulle byggas i en miljö i naturtillstånd (alternativ 1a, 1b, 1c och 2a). Utsikten från bostads- och fritidshusen på den motsatta sidan förändras dock inte i betydande grad och de visuella effekterna av alternativ 2b kan betraktas som måttliga. Verksamhetens konsekvenser för vattendragen, rekreationsanvändningen, luftkvaliteten, bullernivån samt för väg- och sjötrafiken är likartade som i alternativ 2a.

Näringarna och ekonomin

Konsekvenserna för näringarna och ekonomin är likadana som i alternativ 1a, 1b och 1c.

7.12.6. Samverkans effekter

I Ingå område är flera projekt under planering. Om samtliga projekt genomförs, kan samverkans effekter

Signifikansen av konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel under driften av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b, och 1c)**Betydande negativa konsekvenser**

Landskapskonsekvenserna minskar trivseln i boendemiljön till och med i mycket betydande grad på projektets närområden. På strandområdena kan uppkomma långa och öppna utsikter mot projektområdet, vilket innebär att konsekvenserna för landskapsbilden kan vara måttliga även på längre avstånd från projektområdet. Konsekvenserna för rekreationsanvändningen utgörs i huvudsak av indirekta landskapskonsekvenser. Terminalen kan ha betydande inverkan på båthamnens och båthotellets verksamhet.

Signifikansen av konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel under driften av naturgasröret Ingå–Sjundeå (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b)**Ringa negativa konsekvenser**

Naturgasröret kan splittra sammanhängande landskapsområden, men i övrigt är konsekvenserna ringa.

Signifikansen av konsekvenserna för näringarna och ekonomin under driften av LNG-terminalen (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a och 2b)**Måttliga positiva konsekvenser**

LNG-terminalens verksamhet orsakar långvariga konsekvenser genom utvecklingen av konkurrenskraften av industrin i området genom att arbetsplatser tryggas genom detta. Som helhet har projektet måttliga positiva konsekvenser för näringarna och ekonomin genom att trygga arbetsplatser inom industrin och ge kommunen skatteintäkter.

Signifikansen av konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel under driften av LNG-terminalen (alternativ 2a)**Måttliga negativa konsekvenser**

Landskapskonsekvenserna minskar trivseln i boendemiljön i mycket betydande grad på projektets närområden. På strandområdena kan uppkomma långa och öppna utsikter mot projektområdet, vilket innebär att konsekvenserna för landskapsbilden kan vara måttliga även på längre avstånd från projektområdet. Konsekvenserna för rekreationsanvändningen utgörs i huvudsak av indirekta landskapskonsekvenser. Terminalen kan ha betydande inverkan på båthamnens och båthotellets verksamhet.

Signifikansen av konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel under driften av LNG-terminalen (alternativ 2b)**Måttliga negativa konsekvenser**

Landskapskonsekvenserna minskar trivseln i boendemiljön i betydande grad på projektets närområden. På strandområdena kan uppkomma långa och öppna utsikter mot projektområdet, vilket innebär att konsekvenserna för landskapsbilden kan vara måttliga även på längre avstånd från projektområdet. Området är ett industriområde, vilket innebär att förändringen av landskapsbilden är inte lika stor som i alternativ 1a, 1b, 1c och 2a. Konsekvenserna för rekreationsanvändningen utgörs i huvudsak av indirekta landskapskonsekvenser.

terna för människorna bli betydande. Två betydande projekt som är under planering är Balticconnector samt Rudus Oy:s projekt i Joddböle.

Balticconnector ligger i huvudsak under vattenytan och har således inga betydande landskapskonsekvenser som påverkar trivselen och levnadsförhållandena. Rudus Oy:s projekt förstärker och utvidgar den industriella karaktären av Fortums kraftverk ytterligare.

Om projekten genomförs samtidigt kan samverkans effekterna för vattendragen vara betydande och beröra bland annat fiskarternas yngelproduktion och medföra störningar i yrkesfisket. Samverkans effekterna kan tidvis också orsaka rusning på fartygsfärdlederna. Ökningen av fartygstrafiken kan ha en negativ inverkan på möjligheterna till rekreationsanvändning, såsom på fritidsbåtliv. De viktigaste samverkande bullerkonsekvenserna uppstår med sjötrafiken (alternativ 1a, 1b, 1c, 2a). Det är möjligt att riktvärdena överskrids, och konsekvenserna för de samverkande bullerkonsekvensernas del kan således betraktas som måttligt negativa. Däremot är samverkans effekterna på luftkvaliteten betydelselösa för människan.

7.12.7. Förhindrande och lindrande av skadliga effekter

När det gäller att lindra konsekvenserna för människan har terminalens slutliga läge och egenskaper (t.ex. cisternernas storlek) central betydelse. Vid placeringen borde man åtminstone säkerställa att

terminalen är tillräckligt långt från bosättning och att dess landskapskonsekvenser minimeras.

I projektets byggnads- och driftskede är det rekommenderat att anlita lokal arbetskraft eftersom detta ökar projektets positiva konsekvenser för de lokala invånarna.

Det är inte möjligt att helt förhindra negativa konsekvenser under byggandet, men de kan lindras bland annat med effektiv information och en så snäv tidtabell som möjligt samt genom att förlägga arbetena till lämpliga tidpunkter. Exempelvis vattenbyggnadsarbeten kan utföras utanför badsäsongen, vilket minskar de negativa konsekvenserna för badvattnet. Att informera de berörda parterna och göra dem delaktiga är viktigt under hela projektets livscykel, så att de som bor i området får tillräckligt med information om de förändringar som sker i deras närmiljö. När invånarna är delaktiga kan de också få möjlighet att påverka beslut som fattas inom projektet, om de vill.

Byggandet av naturgasröret splittrar enhetliga skogsområden och landskapshelheter i viss mån. Detta borde beaktas, om det är möjligt med tanke på rörlinjen som helhet.

Trivselen i boendemiljön har starka kopplingar till andra bedömningsfrågor där de behandlade konsekvenserna berör människornas levnadsförhållanden och trivsel. Sådana är exempelvis landskap, buller och skuggbildning, där minskandet av de negativa konsekvenserna också har en positiv inverkan på människornas levnadsförhållanden.

7.12.8. Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Bedömningen av konsekvenserna för människan är ofta bunden till värderingar och bygger på människans upplevelse. Upplevelserna är starkt subjektiva, vilket medför osäkerhetsfaktorer till identifieringen och bedömningen av konsekvenserna. Till en ökad osäkerhet vid bedömningen av sociala konsekvenser bidrar också att människornas beskrivna erfarenheter av projektet kan förändras under projektets gång.

Den regionala inriktningen av projektets sysselsättningseffekter och regionekonomiska effekter beror i väsentlig omfattning på aktörens val i fråga om leveranskedjorna för material och entreprenader.

7.13. Nedläggning av terminalen

LNG-terminalens drifttid är cirka 30 år, men den kan förlängas genom att utföra underhållsåtgärder och skaffa nya utrustningar och anläggningar efter behov. Naturgasrörets tekniska drifttid är över 50 år, och genom underhållsåtgärder kan den förlängas ända upp till hundra år. Vid nedläggningen av terminalen kommer gällande lagstiftning och tillståndsvillkor att iakttas.

Konsekvenserna av nedläggningen bedöms i den omfattning som det i detta skede är möjligt. Bedömningen bygger på eventuella åtgärder efter nedläggningen, på effekter under byggandet samt på erfarenheter av konsekvenserna av nedläggningen av projekt av motsvarande typ. Vid bedömningen har använts Sito Oy:s (2012) utredning till Gasum om miljökonsekvenserna av nedläggningen och nedmonteringen av röret för överföring av naturgas. Bedömningen bygger delvis på en uppskattning som presenterats i det tidigare MKB-förfarandet (Pöyry Finland Oy 2014a).

Rivning av terminalen

Efter att verksamheten avslutas, rivs LNG-terminalens konstruktioner. Konsekvenserna av rivningen av terminalen och dess utrustning liknar konsekvenserna av byggarbetet men är mindre. I samband med avvecklingen oskadliggörs utrustningen och terminalområdet. Anläggningarna kan vid behov rivas stegvis.

LNG samt alla skadliga kemikalier och ämnen avlägsnas från apparaterna som demonteras och deras delar klassificeras i olika avfallsfraktioner som hanteras och deponeras på vederbörligt sätt enligt gällande lagstiftning. Rivningsmaterialet, som i huvudsak består av betong och stål, separeras och återvinns i så stor omfattning som möjligt. Ren krossad betong kan användas som markbyggnadsmaterial.

Rivningsarbetena ger upphov till damm, buller och vibrationer. Dessa

skadliga konsekvenser drabbar främst terminalområdet och dess näromgivning. Rivningsarbetena görs främst dagtid.

Avveckling av naturgasröret

Miljökonsekvenserna av naturgasrörets avveckling beror på om endast dess strukturer ovan jord avlägsnas (såsom markeringsstolpar och ventil- och länkstationernas apparater) eller om avvecklingen omfattar naturgasrörets konstruktioner såväl ovan som under jord (inklusive själva röret).

Avlägsnandet av ovanjordiska konstruktioner i rörsystemet kräver småskaliga grävarbeten eftersom rörsystemet måste tas loss från det övriga nätverket. Avlägsnandet av det underjordiska naturgasröret förorsakar betydligt större skadliga miljökonsekvenser än om röret lämnas i jorden. Särskilt på avsnitt som byggts med hjälp av riktad borrar är det ett klart bättre alternativ att lämna röret i jorden än att avlägsna det eftersom täckningsdjupet är större på avsnitt som byggts genom riktad borrar än på avsnitt som byggts genom grävning. På de djupaste borrarade avsnitten är det i praktiken omöjligt att avlägsna röret.

Om röret grävs upp efter att driften avslutats, behövs jordmaterial för att fylla tomrummet efter röret. Mängden jordmaterial som behövs är dock relativt liten. Konsekvenserna av avlägsnandet av rörlinjen är jämförbara med byggskedet, även om de eventuella konsekvenserna i princip är mindre. I nedmonteringsskedet grävs inte jungfrulig jordmån upp och det är inte nödvändigt exempelvis att utföra bortsprängning av bergströsklar. Förändringen i de rådande hydrogeologiska förhållandena är mycket ringa i nedmonteringsskedet. På grund av grävarbetena och de maskiner som används för dessa arbeten medför avlägsnandet av röret fler riskfaktorer än om röret lämnas i jorden.

Att lämna röret i jorden medför inga miljökonsekvenser, om rörlinjen pluggas igen på sådana punkter där en eventuell skada på röret kan orsaka att grundvatten tränger in i röret och strömmar ut på ett annat ställe. Inga skadliga ämnen löses ut från röret i jordmånen. Om rörets polyetenbeläggning skadas utifrån kan det uppstå rost vid stålrörets skadade punkt. I dessa fall fattas beslut om avlägsnande av röret till exempel från grundvattenområden klassificerade som klass I, från fall till fall. Det är synnerligen osannolikt att röret som lämnas under jord rostar sönder. Allmänt taget krävs det flera hundra år för att röret ska rosta och brytas sönder. Även om detta sker är följden som värst en liten lokal svacka. Konsekvenserna är härvid obetydliga och kan nödvändigtvis inte ens upptäckas med blotta ögat. Om röret blir kvar under jord måste man möjligtvis senare gräva upp det på grund av någon annan byggverksamhet på platsen. När röret inte längre används, behöver man inte längre hålla rörlinjen fri från träd i skogsområden. När åtgärderna för att hålla linjen öppen avslutas, återgår området till det tillstånd som rådde i området före byggandet av naturgasröret. Till exempel i skogsområden blir området naturligt beskögat till följd av successionen.

Det avvecklade röret som blivit kvar i marken kan från fall till fall användas på nytt till exempel som skyddsrör för olika kommunaltekniska ledningar eller kablar.

7.14. Konsekvenser av avvikande situationer och olyckssituationer

Konsekvenser av avvikande situationer och olycksfall har utretts med många riskbedömningar som har utförts under de tidigare MKB-förfarandena och detta MKB-förfarande. Riskerna i anslutning till LNG-terminalområdet funktioner har identifierats av erfarna experter inom planering och säkerhetsanalyser i anslutning till LNG-anläggningar, representanter för förplaneringskonsulten i Gasums LNG-terminalprojekt, experter inom riskbedömning samt personer med ansvar för projektet. Vid granskningarna har omständigheterna i miljön, tekniska fel och driftstörningar samt mänskliga misstag beaktats. Dessutom har man bedömt de farliga situationernas sannolikhet, eventuella konsekvensers allvarlighetsgrad, eventuella sammantagna konsekvenser med andra funktioner i omgivningen och verkningssområdenas omfattning. Säkerheten i anslutning till projektet behandlas i kapitel 4.7 (Säkerhet).

LNG-terminalens processer har utvärderats på följande delområden:

- LNG-fartygstransporter
- Hamnfunktioner (lastning/lossning)
- LNG-processområdet
- LNG-tankbilstrafik

Dessutom har avvikande situationer och olyckor i anslutning till naturgasrören bedömts.

7.14.1. LNG-fartygstransporter

Som en potentiell olyckssituation har granskats en situation, då ett fartyg som transporterar LNG kolliderar med ett annat fartyg, hamnkajen eller LNG-lagerfartyget, eller att ett LNG-fartyg kör på grund. En kollision mellan ett LNG-fartyg och ett annat fartyg till havs skulle utöver omedelbara materiella skador och eventuella personskador också kunna orsaka att LNG eller fartygsbränsle läcker ut i havet. En LNG-läcka skulle delvis avdunsta i luften, och om LNG:n kom i kon-

takt med en brandkälla skulle gasen kunna antändas. Om ett fartyg som transporterar LNG körde på grund skulle det kunna uppstå likadana utsläpp som vid en fartygskollision, på det sätt som beskrivs ovan. Stora LNG-läckor är mycket osannolika. Det har inte uppkommit ett enda allvarligt läckage från en LNG-last sedan 1959, då de kommersiella transporterna av LNG inleddes. I dagens läge har över 80 000 transporter av LNG utförts. (Pöyry Finland Oy 2013a).

Kollisioner till havs skulle kunna orsaka konsekvenser för miljön, eventuellt även personskador. En kollision med en småbåt skulle kunna leda till att människor som befinner sig i småbåten omkommer och att båten förstörs. En fartygskollision i hamnområdet eller en kollision av ett LNG-fartyg med kajen skulle orsaka liknande konsekvenser som en kollision längre ut till havs, och dessutom eventuellt mekaniska skador på hamnens och LNG-terminalens anläggningar. (Pöyry Finland Oy 2013a).

LNG-utsläpp till havs skulle med största sannolikhet avdunsta och spridas ut i atmosfären. En läcka av dieselolja eller brännolja från fartyget skulle avdunsta i viss mån, men beroende på utsläppets storlek skulle den kunna orsaka negativa konsekvenser för havsorganismer samt, när utsläppet nådde kusten, även för organismerna på kusten. Det finns cirka 500-2 500 m³ bränsle i fartygen, vilket innebär att konsekvenserna skulle vara begränsade. (Pöyry Finland Oy 2013a).

Antalet fartyg som seglar till och från LNG-terminalen längs Ingå farled har uppskattats till högst två fartyg per vecka (alternativ 1c). Den nuvarande fartygstrafiken till Ingå utgör något mer än sex fartyg per vecka, och omfattar bland annat koltransporter (Pöyry Finland Oy 2013a). Fartygen till LNG-terminalen skulle inte öka antalet stora fartyg som seglar på farlederna i Ingå i någon betydande mån. LNG-terminalen orsakar dock en betydande ökning av fartygstrafiken när

även bunkringsfartygen beaktas. Bunkringsfartygen är mycket mindre och har en mycket mindre LNG-behållarkapacitet än LNG-fartygen, och det maximala antalet sådana fartyg skulle vara cirka nio fartyg per vecka. Terminalen skulle i maxmilaget orsaka i genomsnitt två fartygsbesök per dag. Den ökade fartygsmängden skulle öka olycksrisken inom fartygstrafiken.

Vid den fortsatta planeringen och planeringen av verksamheten inom fartygstrafiken ska åtgärder och föreskrifter som säkerställer trafiksäkerheten beaktas. Vid planeringen av verksamheten ska man säkerställa att fartygen har en tillräckligt hög isklass så att hamnen kan trafikeras året om.

7.14.2. Fullskalig LNG-terminal på Fjusö udde (alternativ 1)

Olyckor och avvikande situationer i driftsskedet vid terminalen på Fjusö udde (alternativ 1a, 1b och 1c) har bedömts med en konsekvensbedömning på förplaneringsnivå (cmr Gexcon 2015a), som många av de riskbedömningar som gjorts i projektet baseras på. Vid bedömningen av konsekvenserna identifierades avvikande situationer och olyckor samt faror i anslutning till dem samt utreddes verkningssområdet för avvikande situationer eller olyckor. Vid konsekvensbedömningen användes en avancerad 3D-modell (Computational Fluid Dynamics, CFD) i syfte att kunna bedöma farliga situationer pålitligt och vidareutveckla säkerheten i den fortsatta planeringen av projektet. För att fastställa konsekvenserna av farliga situationer simulerades de utvalda farliga situationerna med 3D-modellen (CFD code FLACS, Flame Acceleration Simulator). Vid FLACS-simuleringarna beaktades effekten av topografin och hinder i omgivningen (t.ex. byggnader) på spridningen av LNG-läckan, på hur det gasmoln av LNG som kommit ut i miljön skingras och på den värmebelastning som LNG-bränder orsakar. Simuleringar utfördes för olika

väderleksförhållanden (t.ex. för de mest sannolika vindhastigheterna och -riktningarna).

FLACS-programmet har utvecklats i Norge sedan 1982 och det har använts av många olje- och gasbolag. FLACS är ett välkänt verktyg runt om i världen som används för att skapa modeller för gasspridning, gasexplosioner och gasbränder i petrokemiska anläggningar.

Vid konsekvensbedömningen för den fullskaliga LNG-terminalen som planerats på Fjusö udde valdes följande farliga situationer för simulering (FLACS):

1. En bunkringsslang spricker eller kommer loss i hamnen
2. Roll over av LNG-lagercistern, gasläcka från en tryckventil i en lagercistern

3. Högtrycksgasläcka från processområdet

4. Ett LNG-rör spricker eller kommer loss på lastningsområdet för LNG-tankbilar

5. Läckage av högtrycks-LNG på processområdet

6. Läckage av LNG under tryck genom lagercisternens tak

Som de största riskerna vid konsekvensbedömningen betraktades uppkomsten av ett lättantändligt gasmoln samt värmebelastning från eldsvådor. Gasspridning, eldsvådor och värmebelastning simulerades för alla sex farliga situationer.

De säkerhetssynpunkter som presenteras i anslutning till konsekvensbedömningen används som utgångspunkter vid den fortsatta planeringen av projektet, där

riskbedömningarna preciseras ytterligare för att garantera säkerheten. Enligt simuleringarna begränsas effekterna av farliga situationer (gasmoln och värmebelastning) i huvudsak till terminalområdet eller havsområdet (Bild 60 och Bild 61), när de säkerhetssynpunkter som presenteras i riskbedömningen beaktas. Sådana säkerhetssynpunkter är bland annat byggnad av ett tätt staket kring terminalområdets norra del i syfte att förhindra spridningen av gasmoln och värmebelastning, eventuella vägarangemang och skyddsbassänger för LNG-läckor. När stora LNG-läckor samlas upp i bassänger minimeras risken för att eld, värmestrålning och ett brännbart gasmoln sprids utanför terminalområdet. Avdunstningen

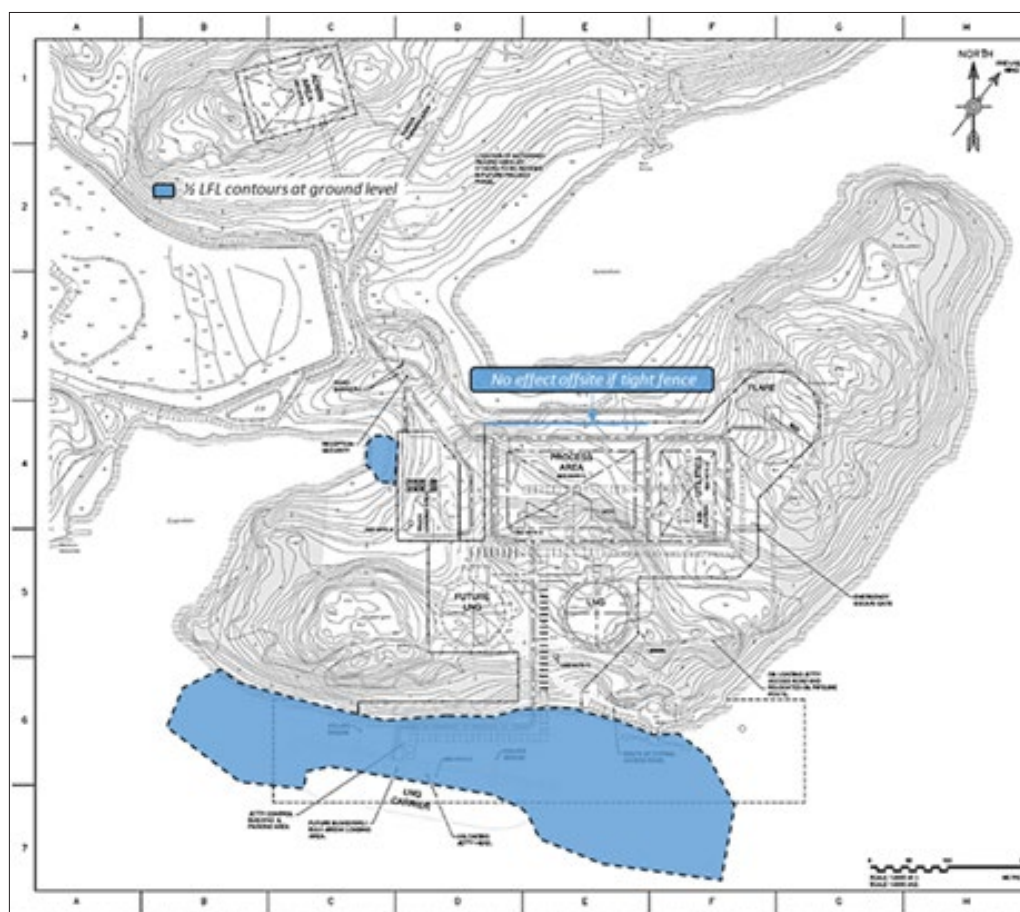


Bild 60. Gränserna för det farliga området utanför terminalområdet - spridning av brännbar naturgas med koncentrationen 50 % LFL. LFL avser den minsta koncentrationen där det är möjligt att gasen antänds. Naturgas antänds inte utan en extern antändningskälla.

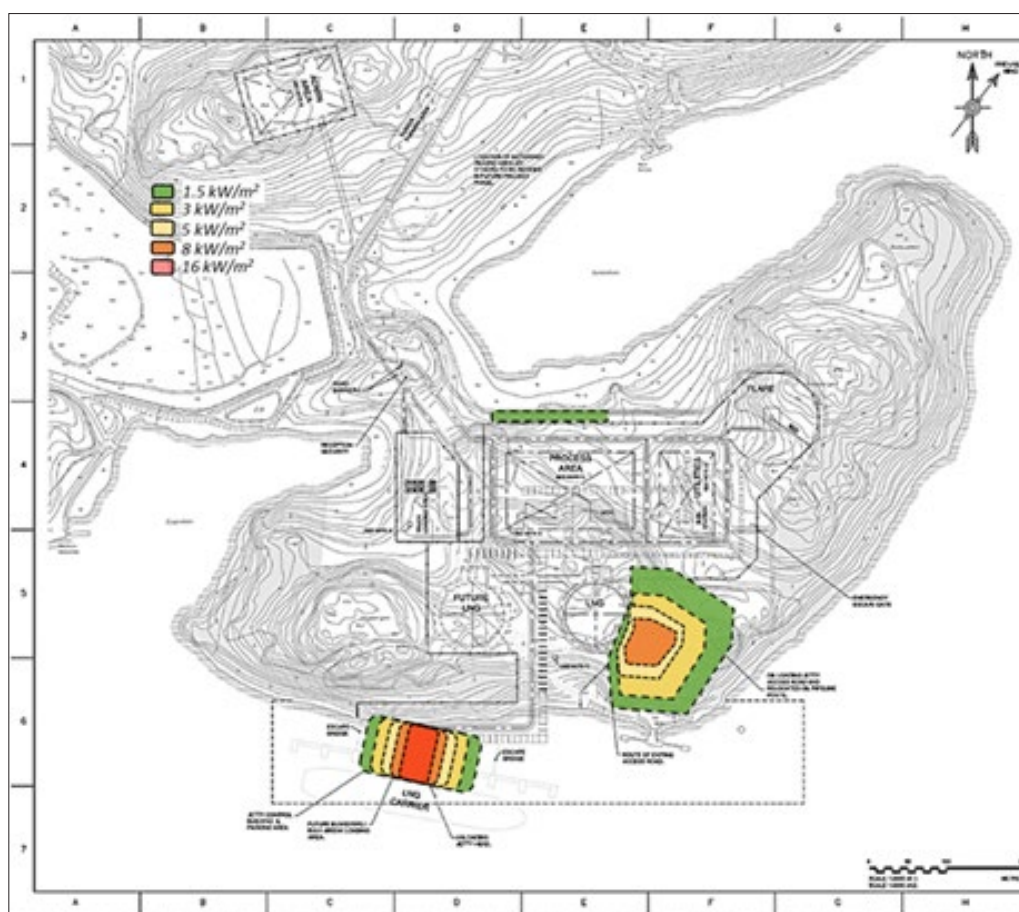


Bild 61. Gränserna för det farliga området utanför terminalområdet - exponering för värmebelastning. En värmebelastning på 1,5 kW/m² är en "säkerhetsgräns" enligt Tukes (blå områden på bilden).

av gasen kan göras långsammare genom att spruta skum på den ansamlade vätskan från läckan. Naturgas antänds inte utan en extern antändningskälla. Naturgas är farligt vid inandning endast i mycket stora koncentrationer, då den kan förskjuta syre i luften.

Vid LNG-läckor utgör exponering för köld en omedelbar fara. Denna risk är möjlig vid lastning av bilar samt lastning och lossning av fartyg. Exponering för köld är en arbets säkerhetsfråga. Exponering för köld kan förebyggas bland annat med skyddskläder, säkerhetsinstrument och anvisningar.

Enligt riskbedömningarnas resultat orsakar LNG-terminalens verksamhet (processerna och hamnverksamheten) inga säkerhetsrisker

för bosättningen, fritidsboendet, de övriga funktionerna eller för naturskyddsobjekten i området eftersom de största effekterna vid avvikande situationer och olyckor (gasmoln, värmebelastning och övertryck) begränsas till terminalområdet eller det närliggande havsområdet.

7.14.3. Flytande LNG-terminal (alternativ 2)

Olyckor och avvikande situationer i driftskedet för den flytande terminalen (alternativ 2a) och den flytande terminalen på Fortums kraftverks hamnområde har bedömts med en konsekvensbedömning på förplaneringsnivå (cmr Gexcon 2015b och 2015c), som många av de riskbedömningar som gjorts i pro-

jektet baseras på. Konsekvensbedömningen har utförts på ett motsvarande sätt som riskbedömningen för den fullskaliga LNG-terminalen genom att identifiera farliga situationer och simulera situationer med 3D-modeller (Kapitel 7.13.2).

Vid riskbedömningen för de flytande LNG-terminalerna valdes följande farliga situationer för simulering (FLACS):

1. Explosion i den övre delens processmodul
2. LNG-läcka när LNG lastas på ett fartyg från den flytande LNG-terminalen
3. Högtrycksgasläcka i hamnen och vid överföring av högtrycksgas
4. LNG-läcka från röret mellan hamnen och mellancisternen
5. LNG-läcka från röret mellan

mellancisternen och stationen för lastning av tankbilar

6. LNG-läcka på stationen för lastning av tankbilar

Som de största riskerna vid konsekvensbedömningen betraktades uppkomsten av ett lättantändligt gasmoln, värmebelastning från eldsvådor och övertryck från explosionen. Gasspridning, eldsvådor och värmebelastning simulerades för alla sex farliga situationer. Simuleringar utfördes för olika värderleksförhållanden (t.ex. för de mest sannolika vindhastigheterna och -riktningarna). Vid simuleringen av explosioner beaktades gasmolnets storlek och explosionens läge.

Enligt simuleringen begränsas de farliga situationernas effekter (gasmoln, värmebelastning och övertryck) i huvudsak till terminalområdet eller havsområdet (Bilderna 62-67), när säkerhetssynpunkterna beaktas i den fortsatta planeringen. Sådana säkerhetssynpunkter är bland annat byggnad av tätt staket kring terminalområdets norra del i syfte att förhindra spridningen av gasmoln och värmebelastning, eventuella vägarangemang och skyddsbassänger för LNG-läckor. En utgångspunkt vid den fortsatta planeringen av projektet är att de säkerhetssynpunkter som presenterats vid riskbedömningen beaktas.

En risk i anslutning till den flytande terminalen är att det uppstår en LNG-läcka i havet och att LNG:n inte kan däckas upp. Jämfört med en läcka i en skyddsbassäng på land kan ett gasmoln som uppstår genom att LNG läcker ut i havet vara klart långvarigare och transporteras längre bort från källan till läckaget.

Vid LNG-läckor utgör exponering för köld en omedelbar fara. Denna risk är möjlig vid lastning av bilar samt lastning och lossning av fartyg. Exponering för köld är en arbets säkerhetsfråga. Köldeffekterna är störst i den omedelbara närheten av ett stort läckage (cirka 0-50 meter). Exponering för köld kan förebyggas bland annat med

skyddskläder, säkerhetsinstrument och anvisningar. Betydande köldeffekter når inte utanför terminalområdet.

Enligt riskbedömningarnas resultat orsakar den flytande LNG-terminalens verksamhet (processerna och hamnverksamheten) inga säkerhetsrisker för bosättningen, fritidsboendet, de övriga funktionerna eller för naturskyddsobjekten i området eftersom de största effekterna vid avvikande situationer och olyckor (gasmoln, värmebelastning och övertryck) begränsas till terminalområdet eller det närliggande havsområdet.

7.14.4. Landsvägstransporter

I en olycka som gäller en LNG-tankbil är det möjligt att LNG kommer ut i den närmaste omgivningen om bilens behållare spricker. Riskerna för miljön och människorna är små, förutsatt att LNG:n inte antänds av en extern gnista när den förångas. Om tanken på en LNG-tankbil spricker är det dock möjligt att personer som finns i tankbilens omedelbara närhet får köldskador när de exponeras för LNG:n. Om LNG som strömmar ut ur tanken får en extern gnista när den förångas, är det möjligt att det uppstår en gasbrand eller gasexplosion på samma sätt som med flytande gaser, t.ex. propan. Verkningsområdets omfattning beror i detta fall bland annat på mängden förångat gas samt på vindens riktning och hastighet.

Vid en eventuell olycka i en tätort är riskerna för människor och egendom som värst i samma storleksordning som riskerna med flytande gaser. Till följd av LNG:ns starka förångning uppstår inga egentliga miljöskador. En väsentlig faktor i fråga om säkerheten vid landsvägstransporten av LNG är att transportmaterielen uppfyller säkerhetskraven (bl.a. att tankarna har ett vakuumisolerat dubbelt hölje och är skyddade mot tryckhöjning på det sätt som krävs), att personalen fått tillräcklig utbildning och att föreskrifterna om transport

av farliga ämnen iakttas. För LNG gäller samma allmänna säkerhetsföreskrifter som för flytande gaser, då risken för köldexponering beaktas.

7.14.5. Naturgasrören

I anslutning till byggandet av rörlinjen kan det uppstå maskinhaverier, varvid bränsle eller smörjmedel kan rinna ut på marken och komma ut i grundvattnet. I närheten av brunnar för tåkt av vatten kan detta till och med orsaka hälsofara eller åtminstone medföra olägenhet för vattenförsörjningen. I en sådan situation ska man leverera rent vatten till den drabbade från annat håll och förbereda sig på att bygga en ny brunn.

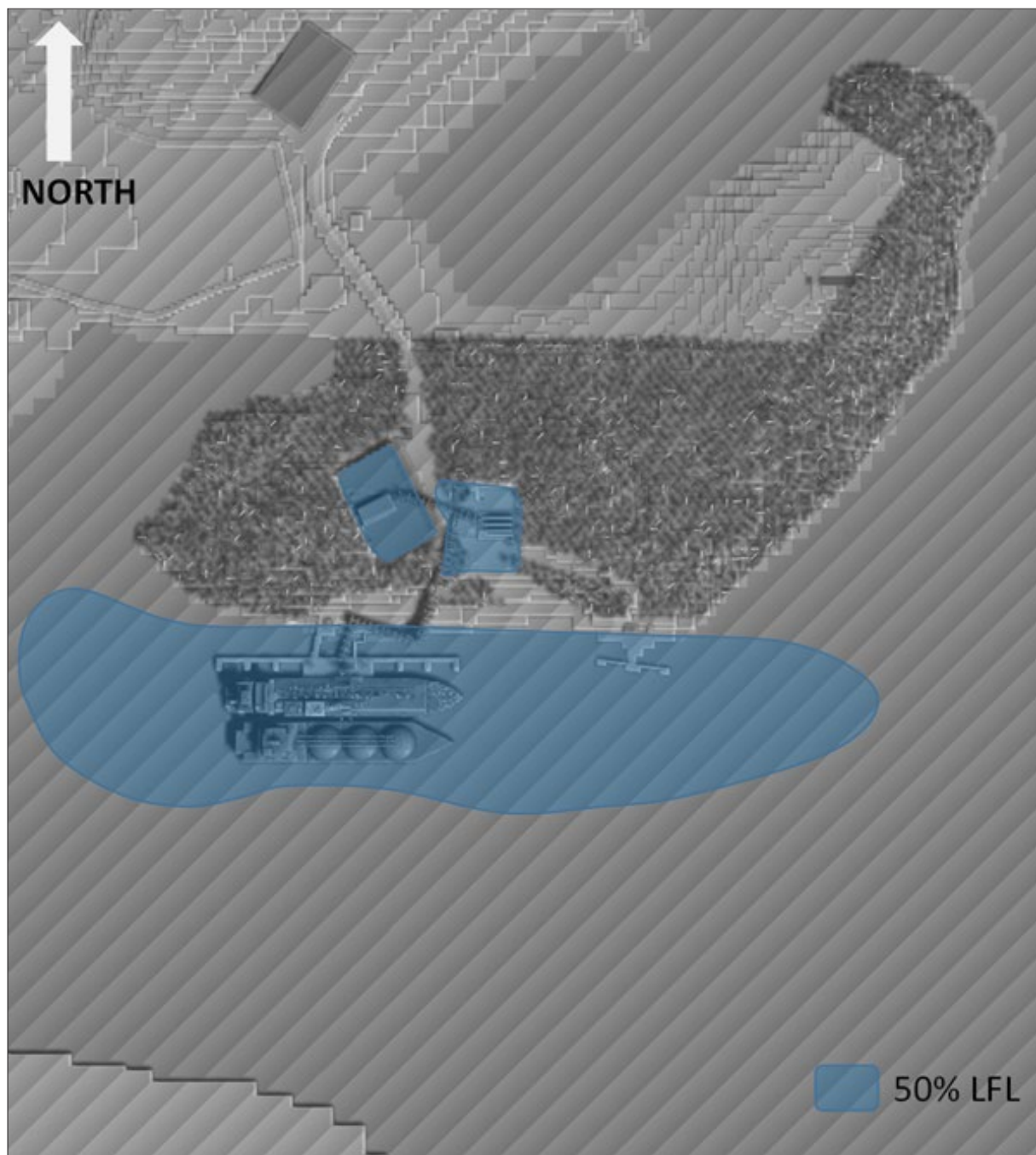


Bild 62. Gränserna för det farliga området utanför den flytande terminalen utanför Fjusö udde (alternativ 2a) - spridning av brännbar naturgas med koncentrationen 50 % LFL. LFL avser den minsta koncentrationen där det är möjligt att gasen antänds. Naturgas antänds inte utan en extern antändningskälla. I en undantagssituation som utsträcker sig till havet sprids LNG:n inte längre ut än det område som anges med blått.

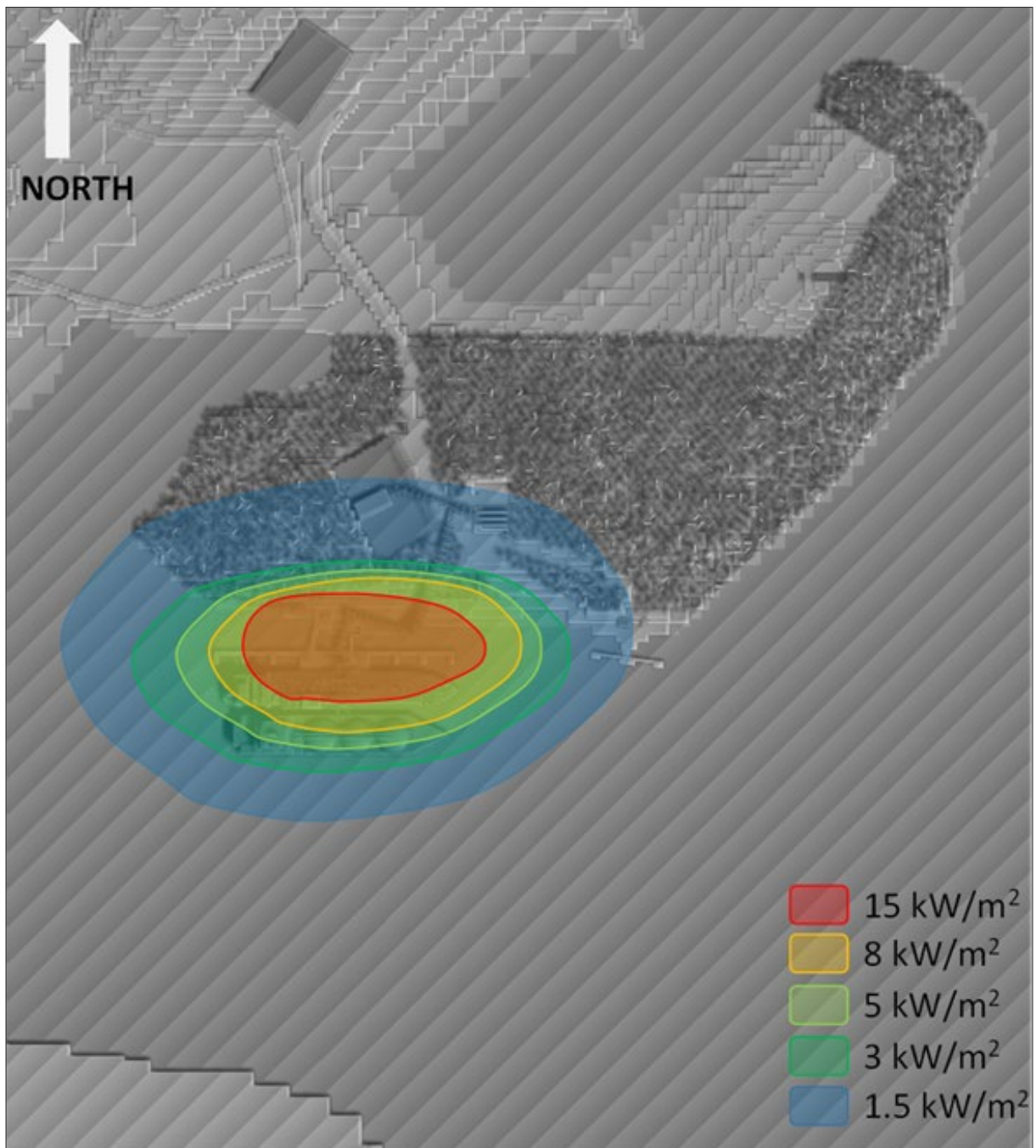


Bild 63. Gränserna för det farliga området utanför den flytande terminalen utanför Fjusö udde (alternativ 2a) - exponering för värmebelastning. En värmebelastning på 1,5 kW/m² är en "säkerhetsgräns" enligt Tukes (blå områden på bilden).

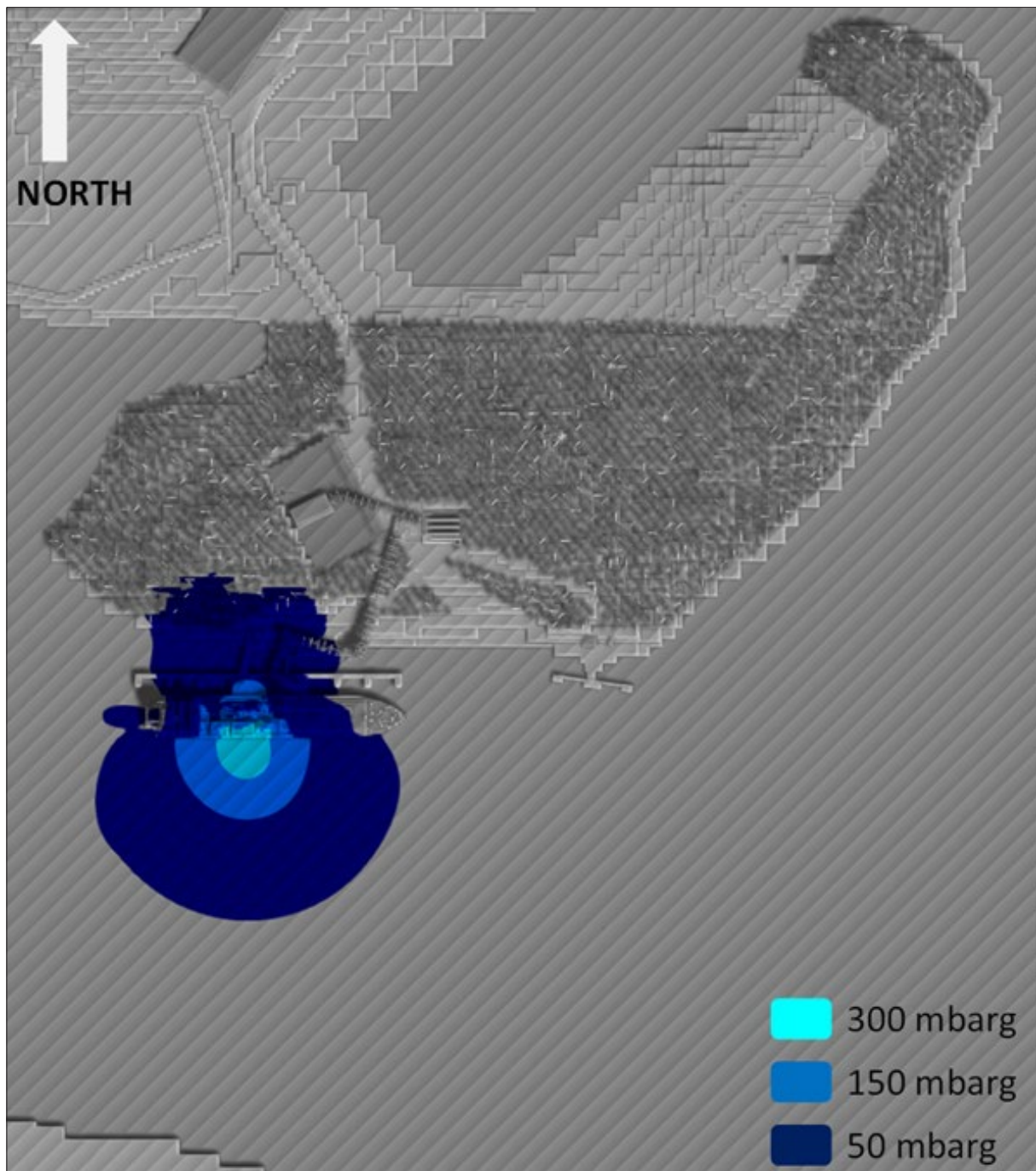


Bild 64. Gränserna för det farliga området utanför den flytande terminalen utanför Fjusö udde (alternativ 2a) - exponering för övertryck.

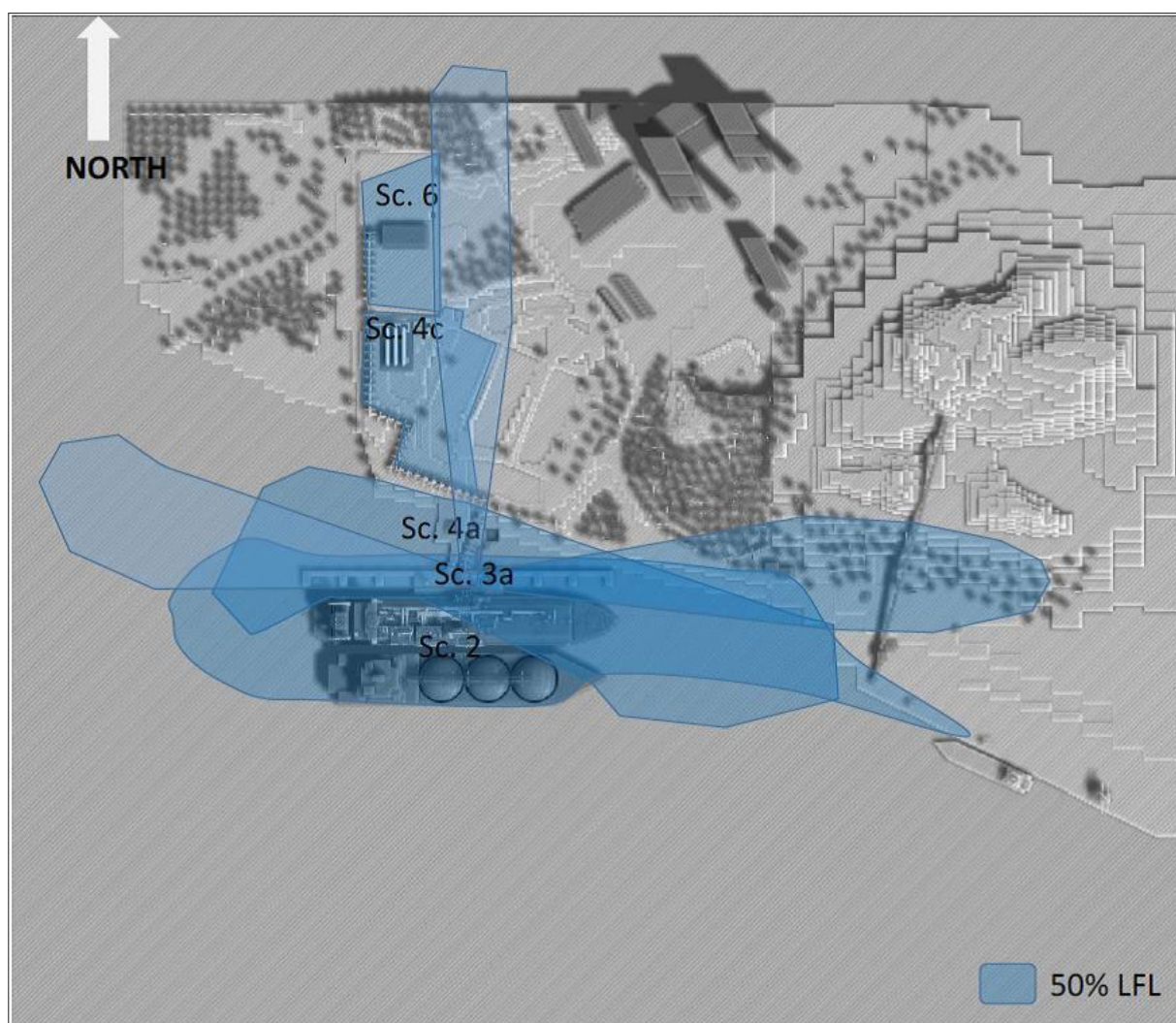


Bild 65. Gränserna för det farliga området utanför den flytande terminalen på Fortums kraftverks hamnområde (alternativ 2b) - spridning av brännbar naturgas med koncentrationen 50 % LFL. LFL avser den minsta koncentrationen där det är möjligt att gasen antänds. Naturgas antänds inte utan en extern antändningskälla. Sc.-beteckningarna avser simulerade farliga situationer. I en undantagssituation som utsträcker sig till havet sprids LNG:n inte längre ut än det område som anges med blått.

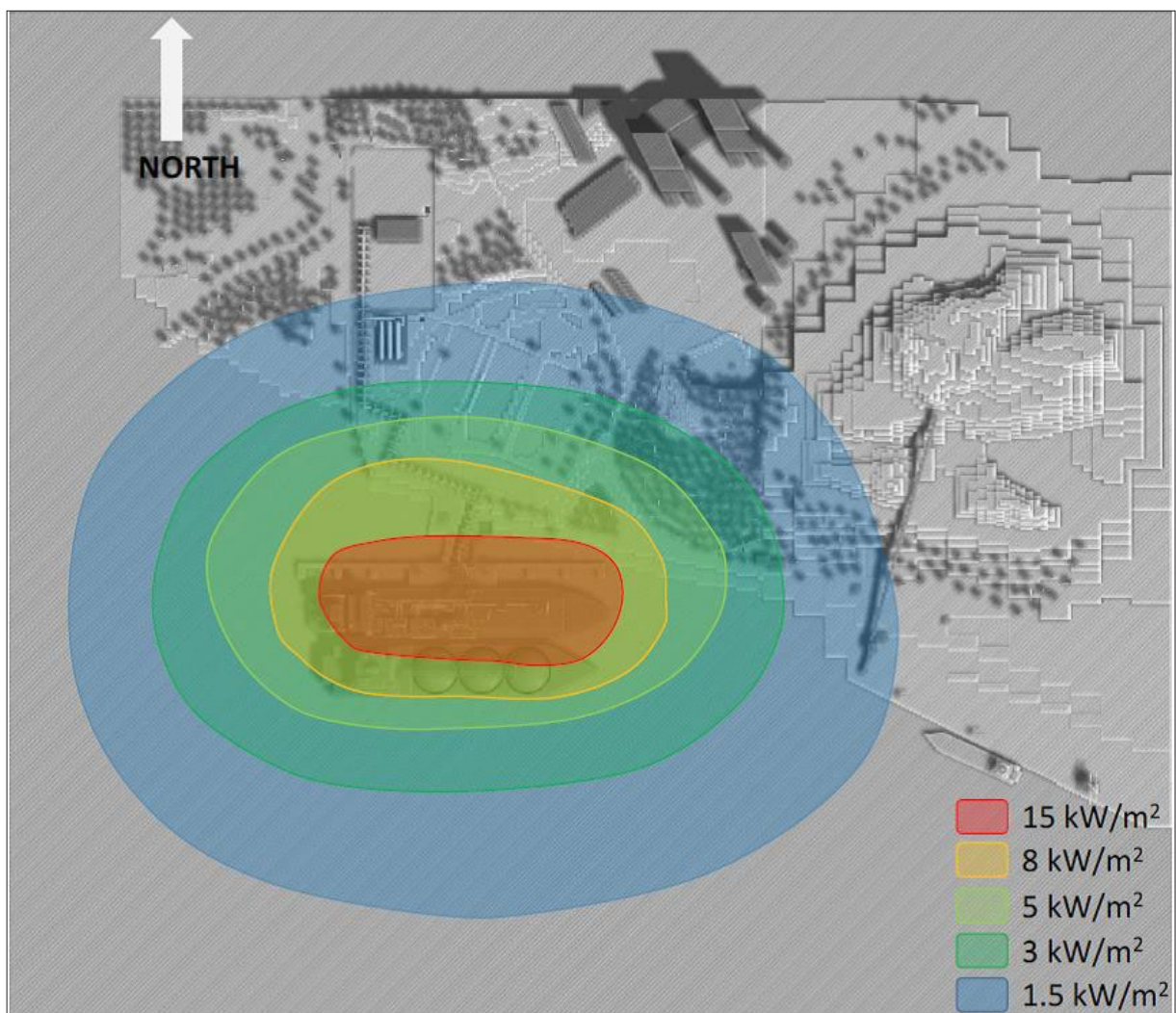


Bild 66. Gränserna för det farliga området utanför den flytande terminalen på Fortums kraftverks hamnområde (alternativ 2b) - exponering för värmebelastning. En värmebelastning på 1,5 kW/m² är en "säkerhetsgräns" enligt Tukes (blå områden på bilden).

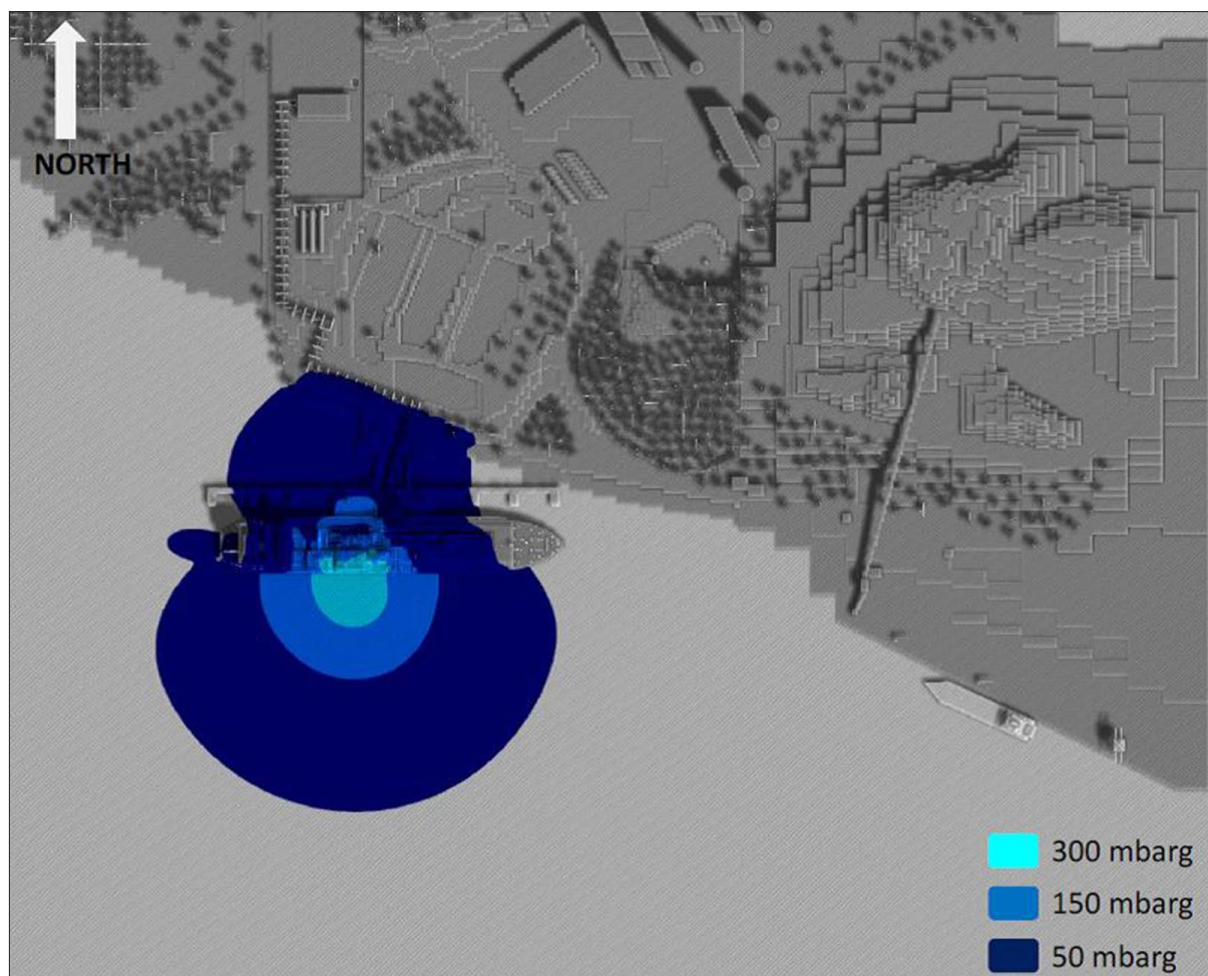


Bild 67. Gränserna för det farliga området utanför den flytande terminalen på Fortums kraftverks hamnområde (alternativ 2b) - exponering för övertryck.

7.15. Projektets relation till planer och program som gäller utnyttjandet av naturtillgångar samt miljövård

Till sådana planer och program för utnyttjande av naturresurser och miljöskydd, som är centrala ur projektets synpunkt hör både nationella program och internationella förbindelser (Tabell 39). Dessa förpliktigar i allmänhet inte verksamhetsidkarna direkt, men målsättningarna för dem kan få konsekvenser för verksamhetsidkarna till exempel via miljötillstånden.

I det framlagda förslaget till åtgärdsplan för Finlands

havsförvaltningsplan beskrivs havsmiljöns nuläge med elva kvalitativa deskriptorer. En del av deskriptorerna visar på ett gott nuvarande tillstånd och för vissa faktorer har ett gott tillstånd inte uppnåtts. Det har inte varit möjligt att göra en uppskattning för alla deskriptorer. Väsentliga deskriptorer för LNG-terminalprojektet är naturens mångfald, näringsvävar, eutrofiering, halter och effekter av främmande ämnen samt främmande ämnen i fisk. För dessa deskriptorer har ett gott tillstånd inte uppnåtts. Ytterligare faktorer som är väsentliga för projektet är främmande arter, havsbottenns

integritet och hydrografiska förändringar, för vilka det nuvarande tillståndet bedöms vara gott. För följande deskriptorer har det inte varit möjligt att göra en uppskattning: kommersiell fisk samt energitillförsel och undervattensbuller. Projektet kan ha en del konsekvenser för nästan alla deskriptorer som nämns ovan, men projektet uppskattas dock inte ändra klassificeringen av havsmiljöns nuvarande tillstånd. Projektets konsekvenser för vattendragen presenteras i kapitel 7.6 (Ytvatten, sediment och vattennatur).

Tabell 39. Projektets relation till vissa planer och program för utnyttjande av naturresurser och miljöskydd. Som underlag för tabellen har använts uppgifter från miljökonsekvensbeskrivningen av 2013 (Pöyry Finland Oy 2013a).

Namn	Innehåll	Relation till projektet	Referens
FN:s klimatavtal	Vid miljökonferensen i Kyoto i december 1997 fastslogs EU:s målsättning att minska utsläppet av växthusgaser med åtta procent jämfört med 1990 års nivå. Den första delmålsperioden var åren 2008–2012. För Finlands del fastslogs målsättningen att minska utsläppen av växthusgaser med 0 %, dvs. utsläppen under åren 2008–2012 skall vara på 1990 års nivå. Förhandlingar om en ny målsättning pågår som bäst i klimatkonferensen i Peru.	Förbränning av naturgas förorsakar mindre koldioxidutsläpp än andra fossila bränslen. Projektet stöder sålunda Finlands målsättning att minska utsläppet av växthusgaser. Naturgas kan dessutom ersätta betydande mängder kol som används som bränsle inom värme- och elproduktion och den vägen minska koldioxidutsläppen avsevärt.	Klimatkonferensen i Kyoto ordnades 1997. År 1998 avtalade EU-länderna internt om fördelning av utsläppsmålen År 2012 hölls en konferens mellan klimatavtalets parter i Qatar. I december 2014 hölls FN:s klimatkonferens i Peru.

Namn	Innehåll	Relation till projektet	Referens
EU:s energistrategi	Målet för EU:s energistrategi är att trygga en konkurrenskraftig och ren energiförsörjning som kan bromsa klimatförändringen, svara mot den globalt växande energiefterfrågan samt minska osäkerheten kring den framtida energidistributionen. För att uppnå energistrategins målsättningar har ett tio punkters åtgärdsprogram uppgjorts. Åtgärdsprogrammet innehåller bl.a. utvecklande av EU:s interna energimarknad, garanterande av leveranssäkerheten och en förbindelse att minska utsläppen av växthusgaser.	LNG-importterminalens målsättning är att utveckla naturgasens försörjningstrygghet, att konkurrensutsätta gasupphandlingen och göra den mångsidigare; att sprida prisrisken med hjälp av ler gasleverantörer. EU:s åtgärdsprogram stöder de långsiktiga målsättningarna bl.a. att minska utsläppen av växthusgaser. Koldioxidutsläppen är mindre vid förbränning av naturgas än vid förbränning av andra fossila bränslen. Projektet stöder sålunda målsättningarna i EU:s energistrategi.	EU:s energistrategi (An Energy Policy for Europe) publicerades 10.1.2007.
EU:s klimat- och energipaket	Den europeiska kommissionens klimat- och energipaket är ett omfattande förslag till en lagstiftningshelhet som berör medlemsländerna. EU har förbundit sig att minska växthusgaserna med 20 procent fram till år 2020 jämfört med 1990 års nivå samt att öka andelen förnybart bränsle av EU:s totala energiförbrukning till en femtedel. Målet att minska utsläppen kommer att öka till 30 procent om ett nytt globalt utsläppsavtal kan uppnås. Förutom förnybara energikällor ser man ökad energieffektivitet och investeringar i rena energiformer, såsom tillvaratagande och förvaring av koldioxid, som åtgärder för att uppnå målen.	Koldioxidutsläppen är mindre vid förbränning av naturgas än vid förbränning av andra fossila bränslen. De kan ersätta andra processer med fossilt bränsle och minska energiproduktionens genomsnittliga koldioxidutsläpp i Finland. Biogas, producerad av förnybara råvaror kan transporteras i gasnätet och användas i befintlig apparatur. Med Finngulf LNG-projektet kan man upprätthålla och utveckla naturgasinfrastrukturen och därmed skapa förutsättningar för att öka användningen av en förnybar gasformig energiform och uppnå utsläppsmålsättningarna.	EU publicerade sitt klimat- och energipaket den 23.1.2008.

Namn	Innehåll	Relation till projektet	Referens
Finlands långsiktiga energi- och klimatstrategi	Statsrådet godkände senast år 2008 en långsiktig energi- och klimatstrategi för Finland. Strategin omfattar detaljerade klimat- och energipolitiska åtgärder fram till år 2020 och riktlinjer fram till år 2050. Strategins målsättning är bl.a. att stoppa tillväxten i energiförbrukningen och vända den till en minskning. Strategins revidering har färdigställts i början av år 2013. Målet med revideringen är att säkerställa att Finland uppnår sina energi- och miljöpolitiska målsättningar. I den nya strategin ingår ett program för att minska oljeberoendet. I revideringen presenteras metoder med vilka det kan vara möjligt att utsläppet av växthusgaser med minst 80 procent.	Finngulf LNG -projektet gör det möjligt att ersätta övriga bränslen med LNG inom industrin, energiproduktionen och sjöfarten och indirekt minska utsläppen. Den utsläppsminskning som uppnås genom ett ökat användande av LNG är större än LNG-terminalens utsläpp. Sålunda stöder projektet de nationella målsättningarna att minska utsläppen av växthusgaser. Naturgas är mer energieffektivt än övriga fossila bränslen särskilt vid kombinerad värme- och elproduktion. Genom att utveckla användningen av naturgas kan energiproduktionens totala energieffektivitet förbättras.	Statsrådets redogörelse för energi- och klimatpolitiska åtgärder inom en nära framtid, godkänd den 6.11.2008 Strategin från 2008 uppdaterades 2013.
Statsrådets klimat- och energipolitiska framtidsredogörelse	Statsrådets framtidsredogörelse om klimat- och energipolitiken ger riktlinjer för Finlands långsiktiga klimat- och energipolitik. I redogörelsen fastställs målet att som en del av ett internationellt samarbete minska utsläppen i luften i Finland med minst 80 procent från nivån år 1990 före utgången av 2050.	Finngulf LNG -projektet gör det möjligt att ersätta övriga bränslen med LNG inom industrin, energiproduktionen och sjöfarten och indirekt minska utsläppen. Den utsläppsminskning som uppnås genom ett ökat användande av LNG är större än LNG-terminalens utsläpp. Sålunda stöder projektet de nationella målsättningarna att minska utsläppen av växthusgaser.	Statsrådets klimat- och energipolitiska framtidsredogörelse om Finlands långsiktiga klimat- och energipolitik som godkändes 15.10.2009.
Säkerställande av samhällets kritiska infrastruktur	Säkerställandet av försörjningsberedskapen baserar sig på välfungerande internationella, politiska, ekonomiska och tekniska förbindelser, säkerställandet av kontinuiteten i de organisationers och nätverks verksamhet som är nödvändiga för försörjningsberedskapen och branschvisa beredskapsåtgärder.	Energiförsörjningsberedskapen ska bygga på mångsidiga energikällor och bränslen, en tillräcklig och decentraliserad energiproduktion och ett funktionssäkert distributionssystem. För att trygga naturgasförsörjningen görs källorna för anskaffning av naturgas mångsidigare och byggs tillräcklig terminalkapacitet.	Statsrådets beslut om målen för försörjningsberedskapen gavs 5.12. 2013.

Namn	Innehåll	Relation till projektet	Referens
Nylands miljöprogram 2020	Nylands miljöprogram 2020 innehåller målsättningen för en balanserad utveckling av området på människans och naturens villkor. Programmet är avsett för alla som verkar inom området. Landskapsplanerna och huvudstadsregionens miljöstrategi är centrala verktyg vid förverkligandet av programmets målsättningar	LNG-terminalen säkrar användningen av naturgas i Finland och stöder huvudstadsregionens klimatstrategi att minska utsläppen av växthusgaser jämfört med andra fossila bränslen.	Miljön i Finland 11 sv/2007 Vår gemensamma miljö. Nylands miljöcentral
Ingå kommuns energi- och klimatprogram	Ingå kommuns energi- och klimatprogram stöder det nationella miljöprogrammet. Programmets målsättning är att stoppa tillväxten av växthusgaser inom kommunen och på lång sikt göra kommunen så koldioxidneutral som möjligt. Energi- och klimatprogrammet är en del av Ingås miljöprogram.	LNG-terminalen säkrar användningen av naturgas i Finland och stöder Ingås klimatstrategi att minska utsläppen av växthusgaser jämfört med andra fossila bränslen.	Ingå kommunfullmäktige 24.3.2011
Kymmene älvs-Finska vikens vattenförvaltningsplan	Målet med vattenförvaltningsplanen är att uppnå ett bra ekologiskt och kemiskt tillstånd för vattnen senast 2015 (gällande plan) och senast 2021 (planförslag).	Projektet försämrar inte vattens ekologiska och kemiska tillstånd. Grumlingen av vattnen under muddrings- och deponeringsarbeten som utförs under projektet är tillfällig och varar så länge som arbetena pågår. Driften av terminalen medför inga utsläpp som försämrar vattens tillstånd.	Vattenförvaltningsplan för Kymmene älvs-Finska vikens vattenförvaltningsområde till år 2015. Förslag till vattenförvaltningsplan för Kymmene älvs-Finska vikens vattenförvaltningsområde för åren 2016–2021.
Havsvårdsplanen	Det allmänna målet är att skydda, bevara och vid behov vidta åtgärder för att återställa Östersjön på så sätt att havet har ett biologiskt mångfald och är dynamiskt, rent, friskt och produktivt.	Projektet medför inga betydande eutrofierande utsläpp eller utsläpp av skadliga ämnen. Tillförseln av främmande arter i havsområdet minimeras. Vid sjöfarten iaktas nationella och internationella bestämmelser och anvisningar för att trygga säkerheten..	Statsrådets beslut om bedömning av havets nuvarande tillstånd och goda status samt om uppställande av miljömål och indikatorer; första delen av Finlands havsförvaltningsplan. Miljöministeriets beslut 13.12.2012.
Direktivet om havsplanering	Huvudsyftet med direktivet om havsplanering är att främja hållbar utveckling och identifiera de olika formerna av användningen av havsmiljön samt hantera den lokala användningen och konflikterna på havsområdena.	Verkställigheten av direktivet om havsplanering (2014/89/EU) sker genom nationell lagstiftning senast 18.9.2016, och planerna ska vara färdiga senast 31.3.2021 (artikel 15).	Direktiv 2014/89/EU 23.7.2014

8. Jämförelse av alternativ och bedömning av genomförbarhet

Alternativen har jämförts med varandra gällande miljökonsekvenserna under byggandet och driften och deras signifikanser. Konsekvenserna i anslutning till LNG-terminalen och naturgasröret granskades separat. I jämförelsen av alternativen medtogs alternativet Ingå i det tidigare MKB-förfarandet. Dess konsekvenser granskades utgående för den miljökonsekvensbedömningen som gjorts för LNG-terminalen som placeras i Joddböle i Ingå Shippings

område och för alternativ 2 för naturgasröret Ingå-Sjundeå (det östra alternativet) (Bild 1) (Pöyry Finland Oy 2013a).

Som metod för jämförelse av alternativen användes en specificerande jämförelse i texttabellformat, där konsekvensernas signifikanser uppskattades utifrån delfaktorerna objektets värde och förändringens storlek med en metod som presenteras i kapitel 6.3 (Bedömning av konsekvensernas signifikans).

Skalan för klassificering av objektets känslighet och förändringens storlek presenteras för varje konsekvenstyp avsnitten i kapitel 7 (Kriterier för bedömning av konsekvensernas signifikans).

I jämförelsen i tabellformat har de presenterade konsekvenserna åskådliggjorts med färgkoder som har följande betydelse.

Klassificering av konsekvensernas signifikans	
	Mycket betydande positiv konsekvens
	Betydande positiv konsekvens
	Måttlig positiv konsekvens
	Ringa positiv konsekvens
	Neutral förändring eller ingen effekt
	Ringa negativ konsekvens
	Måttlig negativ konsekvens
	Betydande negativ konsekvens
	Mycket betydande negativ konsekvens

8.1. Konsekvenser under byggandet

Alla projekialternativ medför konsekvenser under byggandet. Konsekvenserna under byggandet orsakas av byggandet av LNG-terminalen och naturgasrören, muddringen av vattendrag och deponeringen till havs. Byggandet av LNG-terminalen och naturgasröret har en positiv inverkan på näringarna och ekonomin bland annat genom sysselsättning.

8.1.1. Konsekvenserna av byggandet av LNG-terminalen

Byggandet av LNG-terminalen medför i huvudsak måttliga negativa miljökonsekvenser, och skillnaderna mellan alternativen är allmänt taget rätt små (Tabell 40). I alternativ 1a, 1b och 1c (LNG-terminal på Fjusö udde) orsakas dock mer betydande konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel än i alternativ 2 på grund av att bergsbrytnings- och byggnadsarbetena är mer omfattande i alternativ 1. Byggnadsarbetena minskar livsmil-

jöns trivsamhet i betydande omfattning i projektets närområden, eftersom konsekvenser uppstår genom flera olika konsekvenstyper. Levnadsmiljöns trivsamhet påverkas av damm-, buller-, landskaps- och vattenkonsekvenser under byggnadstiden.

I alternativ 2b (flytande LNG-terminal på Fortums hamnområde) är konsekvenserna till många delar mindre eftersom konstruktionerna på land placeras i en befintlig industriell omgivning. Då uppstår inga konsekvenser för landområdets naturliga miljö, jordmånen

eller grundvattnet. I alternativ 2b utförs eventuellt endast små bergsbrytningsarbeten, och inga dammkonsekvenser uppstår. Även konsekvenserna för markanvändningen är ringa och därigenom mindre än i de övriga alternativen. I alternativ 2b är bullerkonsekvenserna däremot större än i alternativ 2a, eftersom fritidsbostäderna ligger på närmare håll i alternativ 2b, och

bullerriktvärdet 45 dB kan överskridas något.

I alla alternativ uppstår de viktigaste konsekvenserna under byggandet av muddringar på vattenområden. Muddringsarbetena grumlingskonsekvenser, som berör vattenorganismerna, fiskbeståndet och fisket. Muddringsarealerna och muddringsmängderna är desamma i alternativ 1a, 1b, 1c och 2a. I

alternativ 2b görs större muddringsarbeten och muddringsområdet i hamnen ligger längre västerut. Signifikansen av konsekvenserna för vattendragen, fiskbeståndet och fisket är dock på samma nivå i alla alternativ. Området för deponering till havs är densamma i alla alternativ, och konsekvenserna av deponeringen till havs är ringa.

Konsekvenserna i förhållande till terminalen i Joddböle

Konsekvenserna under byggnaden av den LNG-terminal i Joddböle som granskades in det förra MKB-förfarandet är i **hög grad likartade** med konsekvenserna av alternativ 1a, 1b och 1c i detta MKB-förfarande (LNG-terminal på Fjusö udde). Konsekvenserna under byggandet i anslutning till alternativet Joddböle skiljer sig från alternativet Fjusö främst genom de markanvändningsmässiga konsekvenserna samt landskaps- och naturkonsekvenserna. Konsekvenserna av de olika alternativen är av samma typ, men placeras något längre västerut än i alternativet Joddböle. I alternativet Joddböle är **landskapskonsekvenserna** mindre än i alternativet Fjusö eftersom Joddböleområdet i dagens läge är ett industriellt område. På Fjusö udde skulle byggarbetena på terminalen synas i fler riktningar än i Joddböle. På Fjusö udde skulle byggarbetena och störningarna till följd av dem kunna observeras på området mellan Fjusö och Skämmö, medan byggarbeten i Joddböle knappast skulle kunna observeras särskilt tydligt på detta område. I alternativet Joddböle **placeras terminalområdet delvis på industriellt område och delvis på områden i naturligt tillstånd, vilket skulle innebära att lokalt värdefulla naturobjekt skulle gå förlorade**. På Fjusö udde har inga värdefulla naturobjekt konstaterats. Alternativet Joddböle **förknippas med meningsskiljaktigheter om markanvändningen** som orsakas av utmaningar som gäller sammanpassningen av funktionerna i LNG-terminalprojektet och Rudus Oy:s projekt.

Tabell 40. LNG-terminalens konsekvenser under byggnadstiden och konsekvensernas signifikans i de olika alternativen. I underalternativen till 1 och 2 (1a, 1b, 1c, 2a och 2b) kan det förekomma små olikheter i konsekvensernas signifikanser. Då har den mer betydande konsekvensen valts till signifikans för huvudalternativets konsekvens och skillnaden anges i tabelltexten.

Konsekvenser under byggandet av LNG-terminalen	Alternativ 1a, 1b och 1c	Alternativ 2a och 2b	Alternativ 0
Markanvändning	Måttlig negativ konsekvens Störningarna under byggandet är relativt stora men de negativa konsekvenserna uppskattas vara måttliga endast i de områden som anvisas för fritidsboende på de sidor av Skämmö och Storjakobramsjö som ligger mitt emot Fjusö udde. På annat håll har konsekvenserna ringa signifikans.	Måttlig negativ konsekvens Störningarna under byggandet är relativt stora men de negativa konsekvenserna uppskattas vara måttliga endast i de områden som anvisas för fritidsboende på de sidor av Skämmö och Storjakobramsjö som ligger mitt emot Fjusö udde (alternativ 2a) och alternativ 2b. På annat håll har konsekvenserna ringa signifikans.	Ingen påverkan

Konsekvenser under byggandet av LNG-terminalen	Alternativ 1a, 1b och 1c	Alternativ 2a och 2b	Alternativ 0
Landskap och kulturmiljö	Måttlig negativ konsekvens Landskapskonsekvenserna under LNG-terminalens byggnadstid är relativt långvariga, men de begränsas till de områden som omfattas av byggande. Förändringarna under byggnadstiden i terminalens närlandskap är delvis återställbara. Byggandet försämrar eller förstör inte värdet av objekt eller områden som är viktiga för kulturmiljön.	Måttlig negativ konsekvens Landskapskonsekvenserna är relativt långvariga, men de begränsas till de områden som omfattas av byggande. Förändringarna under byggnadstiden i terminalens närlandskap är delvis återställbara. Byggandet försämrar eller förstör inte värdet av objekt eller områden som är viktiga för kulturmiljön.	Ingen påverkan
Naturmiljö	Ringa negativ konsekvens Konsekvenserna koncentreras till de områden där byggarbeten på terminalen utförs. Områdena omvandlas från skogsmiljö till ett område med bebyggd miljö. Förändringarna som gäller beaktansvärda naturobjekt är i huvudsak måttliga eller ringa.	Ringa negativ konsekvens De negativa konsekvenserna koncentreras till de områden där byggarbeten på terminalen utförs. Områdena omvandlas från skogsmiljö till ett område med bebyggd miljö. Beaktansvärda naturobjekt berörs inte av några förändringar. I alternativ 2b uppstår inga konsekvenser för naturmiljön.	Ingen påverkan
Jordmån och berggrund	Måttlig negativ konsekvens Byggandet av LNG-terminalen förutsätter omfattande bergsbrytningsarbeten. Förändringen är lokalt stor, men området är inte geologiskt känsligt.	Ringa negativ konsekvens Utjämnandet av terrängen kräver vissa bergsbrytningsarbeten åtminstone i alternativet 2a.	Ingen påverkan
Grundvatten	Ringa negativ konsekvens Bergsbrytningen och byggandet på det bergiga Fjusö udde förändrar bergsgrundvattenförhållandena i ringa omfattning. Området är inte ett grundvattenområde och där finns inga brunnar för hushållsvatten.	Ringa negativ konsekvens Utjämnandet av terrängen förutsätter bergsbrytning åtminstone i viss utsträckning i alternativ 2a, vilket kan ha effekter på bergsgrundvattnet. Alternativ 2b medför inte konsekvenser för grundvattnet. Projektområdena ligger inte på grundvattenområden och det finns inte heller brunnar för hushållsvatten på dem.	Ingen påverkan
Insjövattendrag	Ingen påverkan Byggarbetena orsakar inga förändringar i insjövattendrag.	Ingen påverkan Byggarbetena orsakar inga förändringar i insjövattendrag.	Ingen påverkan
Havsområde	Betydande negativ konsekvens Byggnadsarbetena tar flera månader i anspråk och medför lokal grumling av vatten. Effekterna inriktas delvis på Stor Ramsjö naturskyddsområde. Vattenområdet är emellertid inte särskilt känsligt för förändringar, och området är inte som helhet betraktat i ett naturligt tillstånd.	Betydande negativ konsekvens Byggnadsarbetena tar flera månader i anspråk och medför lokal grumling av vatten. Effekterna inriktas delvis på Stor Ramsjö naturskyddsområde. Vattenområdet är emellertid inte särskilt känsligt för förändringar, och området är inte som helhet betraktat i ett naturligt tillstånd.	Ingen påverkan

Konsekvenser under byggandet av LNG-terminalen	Alternativ 1a, 1b och 1c	Alternativ 2a och 2b	Alternativ 0
Fiskbestånd och fiske (havet)	Måttlig negativ konsekvens I området förekommer hotade fiskarter, och fisket är relativt livligt. Grumlighetseffekterna under pågående byggarbeten återspeglas på fiskbeståndet och fisket och orsakar lokalt buller under vattnet. Effekterna inriktas delvis på naturskyddsområdet, men vattenområdet är inte särskilt känsligt för förändringar, och området är inte som helhet betraktat i ett naturligt tillstånd.	Måttlig negativ konsekvens I området förekommer hotade fiskarter, och fisket är relativt livligt. Grumlighetseffekterna under pågående byggarbeten återspeglas på fiskbeståndet och fisket och orsakar lokalt buller under vattnet. Effekterna inriktas delvis på naturskyddsområdet, men vattenområdet är inte särskilt känsligt för förändringar, och området är inte som helhet betraktat i ett naturligt tillstånd.	Ingen påverkan
Buller	Måttlig negativ konsekvens Med tanke på bullerspridningen är bullret från byggarbetena starkt, och väderleksförhållandena är gynnsamma under en del av byggnadstiden. Riktvärdena för buller överskrider sannolikt något på de närmaste områdena för fritidsboende.	Måttlig negativ konsekvens I alternativ 2a blir bullernivån vid de närmaste fritidsbostäderna under riktvärdet och konsekvenserna förblir ringa. I alternativ 2b överskrider riktvärdet för buller 45 dB sannolikt något på de närmaste områdena för fritidsboende.	Ingen påverkan
Luftkvalitet	Ringa negativ konsekvens Vid gynnsamma förhållanden kan lindriga estetiska olägenheter för trivselen till följd av damm observeras, men riktvärdena för luftkvaliteten underskrider klart.	Ingen påverkan Dammutsläppen är mycket ringa och obetydliga för luftkvaliteten på närområdena och områdena för fritidsboende och permanent boende.	Ingen påverkan
Levnadsförhållanden och trivsel	Betydande negativ konsekvens Störningarna under byggnadstiden är relativt omfattande och delvis långvariga, men de begränsas till de områden som omfattas av byggarbeten. Byggandet försämrar livsmiljöns trivsamhet i hög grad på vissa av projektets närområden där bosättningen i huvudsak är fritidsbosättning.	Måttlig negativ konsekvens Störningarna under byggnadstiden är relativt omfattande och delvis långvariga, men de begränsas till de områden som omfattas av byggarbeten. Byggandet försämrar livsmiljöns trivsamhet i hög grad på vissa av projektets närområden där det finns särskilt fritidsboende.	Ingen påverkan
Näringarna och ekonomin	Betydande positiv konsekvens Projektet har betydande sysselsättande effekter, vilket ökar användningen av tjänsterna i området under byggnadstiden.	Måttlig positiv konsekvens Projektet har sysselsättande effekter, vilket ökar användningen av tjänsterna i området under byggnadstiden.	Ingen påverkan

8.1.2. Konsekvenserna av byggandet av naturgasröret

Konsekvenser under byggandet uppkommer vid byggandet av naturgasrör i alla alternativ med undantag av alternativ 0. I alla projektalternativ byggs ett naturgasrör från Ingå till Sjundeå. I alternativ 2b

byggs dessutom ett anslutningsrör från Fortums kraftverks hamnområde till naturgasröret Ingå-Sjundeå. Denna linje har inte planerats och därför har dess konsekvenser inte kunnat bedömas ingående. Konsekvenserna är dock likartade med de konsekvenser som orsakas av naturgasröret Ingå-Sjundeå (Ta-

bell 41). Linjen går dock inte över vattendrag med undantag av små diken. Linjen går inte heller över grundvattenområden.

Konsekvenserna av naturgasröret Ingå-Sjundeå är nästan likadana som konsekvenserna för linjen för naturgasröret i det tidigare MKB-förfarandet (Pöyry Finland Oy

2013a), men berör delvis ett annat område, eftersom linjerna avviker från varandra på en ca 10 km lång sträcka. Konsekvenserna har också likartad signifikans och de presenterade skillnaderna (Tabell 41) orsakas endast av skillnader i bedömningskriterierna.

Konsekvenserna av byggandet av rören orsakar tillfälliga och typiska konsekvenser av byggande som i huvudsak begränsas till rörens närmaste omgivning. Landskapskonsekvenserna samt konsekvenserna för jordmånen, berggrunden och naturmiljön förblir ringa och mycket lokala. Konsekvenserna för grundvattnet

bedöms vara måttliga eftersom rörlinjen delvis går genom grundvattenområde och det finns brunnar för hushållsvatten i linjens närhet. Risker som förknippas med byggandet av jordmånen, berggrunden och grundvattnet behandlas i kapitel 7.13 (Konsekvenser av avvikande situationer och olyckssituationer). Signifikansen av konsekvenserna för vattendragen vid byggandet av rören påverkas av arbetsmetoderna, arbetenas tidpunkt och väderleksförhållandena. Konsekvenserna för vattendragen är sannolikt i sin helhet ringa, om åar med värdefulla fiskbestånd (t.ex. Ingarskila å) passerar underifrån med hjälp av

riktad borrhning och fiskarnas lektid beaktas vid planeringen av arbetenas tidtabell. Då vattendrag passerar underifrån genom riktad borrhning uppkommer inga konsekvenser för vattendragen.

Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel uppkommer främst i anslutning till rekreativ användning. Markanläggnings- och vattenbyggnadsarbeten kan förhindra eller störa friluftslivet i området under pågående byggarbeten. Byggandet av naturgasröret har positiva konsekvenser för människornas näringar genom sysselsättningen.

Tabell 41. Konsekvenserna under byggandet av naturgasröret Ingå-Sjundeå och konsekvensernas signifikanser i alternativ 1 och 2 samt konsekvenserna av alternativ 2 för naturgasröret Ingå-Sjundeå (det östra alternativet av de två alternativen) i miljökonsekvensbeskrivningen för det tidigare MKB-förfarandet (Pöyry Finland Oy 2013a). Skillnaderna i signifikansen av konsekvenserna av de nuvarande alternativen och det gamla alternativet beror på olika bedömningskriterier, inte på faktiska skillnader mellan alternativen.

Konsekvenser under byggandet	Naturgasröret i alternativ 1 och 2	Alternativ 0	Naturgasröret i det gamla alternativet (Joddböle, ALT2)
Markanvändning	Ringa negativ konsekvens Byggandet orsakar kortvariga lokala begränsningar av markanvändningen på ett begränsat område. De bedöms inte vara betydande eftersom förändringen berör ett område med ringa känslighet.	Ingen påverkan	Ringa negativ konsekvens Ställvis konsekvenser för närmiljön kring bebyggelse.
Landskap och kulturmiljö	Ringa negativ konsekvens Konsekvenserna under byggandet av naturgasröret orsakar tillfälliga konsekvenser som återställs till stor del.	Ingen påverkan	Ringa negativ konsekvens Konsekvenserna av avlägsnandet av trädbeståndet för utsikten från öppna åkerfält. Konsekvenserna för fornlämnningar kan sannolikt förhindras i stor utsträckning.
Naturmiljö	Ringa negativ konsekvens Under byggnadstiden försvinner den nuvarande floran och faunan tillfälligt från det arbetsområde där naturgasröret byggs. De förändringar som berör beaktansvärda naturobjekt (flygekorrområdet i Täkter samt Piltbölebergets flygekorrområde och hasseldunge) är ringa.	Ingen påverkan	Ringa negativ konsekvens Lindriga måttliga konsekvenser för lokalt värdefulla naturobjekt. En förekomst av flygekorre ligger delvis på linjen. Längd 18 km, varav 9 km åker.

Konsekvenser under byggandet	Naturgasröret i alternativ 1 och 2	Alternativ 0	Naturgasröret i det gamla alternativet (Joddböle, ALT2)
Jordmån och berggrund	Ringa negativ konsekvens Byggandet av röret gäller en lång men smal yta som inte har geologiskt betydande värden.	Ingen påverkan	Ringa negativ konsekvens Lindrig negativ konsekvens för berggrunden på grund av de bergsbrytningsarbeten som behövs på bergsavsnitt.
Grundvatten	Måttlig negativ konsekvens Vid byggandet av röret utförs grunda schaktningar på ett smalt område. Linjen går genom ett grundvattenområde av klass I och ligger ställvis nära brunnar för hushållsvatten.	Ingen påverkan	Ringa negativ konsekvens Rörlinjen går genom Storgårds grundvattenområde (1 kl.) och öster om en vatten-täkt som är i verksamhet (Brännbollstad). I närheten av anslutningsrörets linje finns flera brunnar för hushållsvatten.
Vattendrag	Betydande negativ konsekvens Byggandet av naturgasröret har i sin helhet negativa och betydande konsekvenser för vattendrag, om rörlinjen inte dras genom riktad borrning under vatten som har värdefulla fiskbestånd, även om förändringarna endast varar medan arbetet pågår och arbetet endast tar några dagar i anspråk. Om vattendrag med ett värdefullt fiskbestånd passeras underifrån genom riktad borrning är konsekvenserna ringa.	Ingen påverkan	Ringa negativ konsekvens Eventuell lindrig negativ konsekvens bl.a. för vattenkvaliteten, vegetationen, organismerna och fiskbestånden i biströmmarna nedströms i Ingå å, Ingarskila å och Sjundeå å.
Buller	Ingen påverkan Sedvanliga konsekvenser av byggande på ett begränsat område. Konsekvenserna är kortvariga.	Ingen påverkan	Ringa negativ konsekvens Under byggandet kan buller, damm och vibrationer störa invånarna och öka riskerna för olyckor på bostadsområden. Konsekvenserna är kortvariga.
Luftkvalitet	Ingen påverkan Sedvanliga dammkonsekvenser av byggande på ett begränsat område. Konsekvenserna är kortvariga.	Ingen påverkan	Ringa negativ konsekvens Se bullerkonsekvenser
Människors levnadsförhållanden och trivsel	Måttlig negativ konsekvens Naturgasrörets konsekvenser under byggnadstiden berör särskilt rekreationsanvändningen. Markanläggnings- och vattenbyggnadsarbeten kan förhindra eller störa friluftslivet i området. Konsekvenserna är dock tillfälliga och i huvudsak lokala, och de berör främst områden som omfattas av byggandet.	Ingen påverkan	Ringa negativ konsekvens Konsekvenserna under byggandet berör särskilt enskilda markägare och invånare genom vilkas marker och bostadsmiljö naturgasröret går. Konsekvenserna under driften är ringa och lokala.

8.2. Konsekvenser under driften

Konsekvenserna under driften är landskapskonsekvenser, när LNG-terminalen har byggts färdigt. Konsekvenser uppkommer dessutom genom trafiken, när LNG transporteras till terminalen med fartyg och transporteras från terminalen till andra aktörer med mindre bunkringsfartyg och tankbilar. LNG-terminalens verksamhet har en positiv inverkan på näringarna och ekonomin.

8.2.1. Konsekvenser under driften av LNG-terminalen

Alternativ 1 (LNG-terminal på Fjusö udde) har allmänt taget större miljökonsekvenser än alternativ 2 (flytande LNG-terminal) (Tabell 42). I de båda alternativen är konsekvenserna i huvudsak negativa. Skillnaderna mellan alternativen beror på landskapskonsekvenserna samt på fartygstrafiken som påverkar konsekvenserna för vattendragen och

bullerkonsekvenserna. I alternativ 1 har konsekvenserna bedömts i en situation där LNG-terminalen har två cisterner. Det är dock möjligt att genomföra alternativ 1a, 1b eller 1c med endast en cistern. Då blir land- och sjötrafiken och därigenom också fartygstrafikens konsekvenser för vattendragen och bullerkonsekvenser mindre än uppskattat, och skillnaderna i miljökonsekvenserna av alternativ 1 och 2 minskar.

De viktigaste konsekvenserna under driften av LNG-terminalen är landskapskonsekvenserna, som är mycket betydande i alternativ 1a och 1b och betydande i alternativ 1c. I alternativ 1 berör landskapskonsekvenserna både havs- och strandområdena i närområdet, och terminalens konstruktioner är synliga också i fjärrlandskapet. Konsekvenserna för landskapsbildningen är avsevärt mer betydande i alternativ 1a och 1b än i alternativ 1c. I alternativ 1c stiger terminalens konstruktioner lite ovanför trädtopparna, men de dominerar dock inte

landskapet helt. Särskilt i alternativ 1a dominerar LNG-cisternerna det omgivande landskapet helt. I alternativ 2 är landskapskonsekvenser som helhet betydande och ställvis mycket betydande. Konsekvenserna för kulturmiljön uppkommer i de båda alternativen genom landskapskonsekvenser, i likhet med konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel.

Den ökade fartygstrafiken kan öka erosionen av botten och stränderna på farledens smala och grunda sträckor, men på grund av Ingå farled och hamnverksamheten finns det fartygstrafik i området redan i dagens läge och därför är vattenorganismerna i havsområdet inte särskilt känsligt för förändringar av detta slag. På dessa grunder bedöms konsekvenserna för havsområdet vara högst måttliga. Bullerkonsekvenserna av fartygstrafiken är störst (måttliga) i alternativ 1c men i övrigt ringa.

Konsekvenserna i förhållande till terminalen i Joddböle

Konsekvenserna under driften av den LNG-terminal i Joddböle som granskades i det förra MKB-förfarandet är i **hög grad likartade** med konsekvenserna av alternativ 1a, 1b och 1c i detta MKB-förfarande (LNG-terminal på Fjusö udde). Miljökonsekvenserna under driften av alternativet i Joddböle skiljer sig från alternativet Fjusö främst genom de markanvändningsmässiga konsekvenserna och landskapskonsekvenserna. I alternativet Joddböle **är landskapskonsekvenserna mindre** än i alternativet Fjusö eftersom Joddböle i dagens läge är ett industriellt område och området är inte synligt från havsområdet mellan Fjusö och Skämmö. Alternativet Joddböle **förknippas med meningsskiljaktigheter om markanvändningen** som orsakas av utmaningar som gäller sammanpassningen av funktionerna i LNG-terminalprojektet och Rudus Oy:s projekt.

Tabell 42. Konsekvenser under driften av LNG-terminalen och konsekvensernas signifikans. I underalternativen till 1 och 2 (1a, 1b, 1c, 2a och 2b) kan det förekomma små olikheter i konsekvensernas signifikans. Då har den mer betydande konsekvensen valts till signifikans för huvudalternativets konsekvens och skillnaden anges i tabelltexten.

Konsekvenser under driften av LNG-terminalen	Alternativ 1a, 1b och 1c	Alternativ 2a och 2b	Alternativ 0
Markanvändning	Måttlig negativ konsekvens Verksamheten har inga konsekvenser för den nuvarande markanvändningen (t.ex. fritidsboende och rekreationsanvändning), men den kan medföra måttliga negativa konsekvenser för de områden som anvisas för fritidsboende på de sidor av Skämmö och Storjakobramsjö som ligger mittemot Fjusö udde som anvisats för fritidsboende, beroende på det konsuleringsområde enligt Sevesodirektivet som ska fastställas senare. På annat håll har konsekvenserna ringa signifikans.	Måttlig negativ konsekvens Verksamheten har inga konsekvenser för den nuvarande markanvändningen (t.ex. fritidsboende och rekreationsanvändning), men den kan medföra måttliga negativa konsekvenser för de områden som anvisas för fritidsboende på de sidor av Skämmö och Storjakobramsjö som ligger mittemot Fjusö udde samt på de områden som anvisats för fritidsboende som ligger mittemot alternativ 2b, beroende på det konsuleringsområde enligt Sevesodirektivet som ska fastställas senare. På annat håll har konsekvenserna ringa signifikans.	Ingen påverkan
Landskap	Mycket betydande negativ konsekvens Konsekvenserna för landskapsstrukturen på Fjusö udde är betydande eftersom största delen av förändringarna är bestående (såsom LNG-lagercisternernas fundament). Konsekvenserna begränsas dock till terminalens omedelbara närhet. Konsekvenser för landskapsbilden uppkommer särskilt på havs- och strandområden i det närmaste området, från vilka en obehindrad utsikt öppnas mot projektområdet. Konsekvenserna kan på dessa områden vara till och med mycket betydande. I alternativ 1c är konsekvenserna betydande.	Betydande negativ konsekvens De flytande lagerfartygen har endast ringa konsekvenser för landskapsstrukturen eftersom största delen av terminalens funktioner ligger på vattenområde. Konsekvenser för landskapsbilden uppkommer särskilt på havs- och strandområden i det närmaste området, från vilka en obehindrad utsikt öppnas mot projektområdet. Konsekvenserna kan på dessa områden vara till och med mycket betydande.	Ingen påverkan
Kulturmiljö	Måttlig negativ konsekvens Från kulturmiljöer av riksintresse kan delvis öppnas utsikter mot projektområdet, även om vegetationen och terrängens former täcker över utsikten relativt effektivt. Från områden eller objekt av intresse på landskapsnivå eller lokal nivå öppnas ställvis direkt utsikt mot projektområdet.	Måttlig negativ konsekvens Från områden eller objekt som är av intresse på riks- eller landskapsnivå eller lokal nivå öppnas ställvis även obehindrade utsikter särskilt mot projektområdet i alternativ 2b. Fortums kraftverk dock utgör dock en störning i landskapet redan i dag. Mot projektområdet för alternativ 2a kan det öppnas smala, partiella utsikter från värdefulla kulturmiljöområden.	Ingen påverkan

Konsekvenser under driften av LNG-terminalen	Alternativ 1a, 1b och 1c	Alternativ 2a och 2b	Alternativ 0
Naturmiljö	Ringa negativ konsekvens De negativa konsekvenserna för växtligheten och naturtyperna syns främst som ökade randeffekter i området.	Ringa negativ konsekvens I alternativ 2a är de negativa konsekvenserna för naturmiljön i sin helhet negativa men ringa. De negativa konsekvenserna för växtligheten och naturtyperna syns främst som ökade randeffekter i området.	Ingen påverkan
Jordmån och berggrund	Ingen påverkan Under driften av terminalen uppkommer inga konsekvenser för jordmånen och berggrunden. Området är inte geologiskt betydande.	Ingen påverkan	Ingen påverkan
Grundvatten	Ingen påverkan Under driften av terminalen uppkommer inga konsekvenser för grundvattnet. Området har ingen betydelse för vattentäkt..	Ingen påverkan	Ingen påverkan
Insjövattendrag	Ingen påverkan	Ingen påverkan	Ingen påverkan
Havsområde	Måttlig negativ konsekvens Den ökade fartygstrafiken kan öka erosionen av botten och stränderna på farledens smala och grunda sträckor, men det finns fartygstrafik i området redan i dagens läge och därför är vattenmiljön inte känslig för förändringar av detta slag. Den befintliga fartygsleden går genom Ingå Naturaområde.	Ringa negativ konsekvens Den ökade fartygstrafiken kan öka erosionen av botten och stränderna på farledens smala och grunda sträckor, men det finns fartygstrafik i området redan i dagens läge och därför är vattenmiljön inte känslig för förändringar av detta slag. Den befintliga fartygsleden går genom Ingå Naturaområde.	Ingen påverkan
Fiskbestånd och fiske (havet)	Måttlig negativ konsekvens I projektområdet går även i dagens läge en fartygsfarled och yngelproduktionsområdena i området är exponerade för negativa konsekvenser av fartygstrafiken. När fartygstrafiken ökar blir även konsekvenserna större bland annat för de områden i den mellersta skärgården där strömming och sandsik leker samt för de betydande vassbevuxna områdena i den inre skärgården.	Ringa negativ konsekvens I projektområdet går även i dagens läge en fartygsfarled och yngelproduktionsområdena i området är exponerade för negativa konsekvenser av fartygstrafiken. När fartygstrafiken ökar blir även konsekvenserna större bland annat för de områden i den mellersta skärgården där strömming och sandsik leker samt för de betydande vassbevuxna områdena i den inre skärgården.	Ingen påverkan
Buller	Måttlig negativ konsekvens I alternativ 1c besöks hamnen av LNG-fartyg över 100 gånger om året, och förändringens signifikans och konsekvenser kan betraktas som måttliga. I alternativ 1a och 1b är konsekvenserna ringa.	Ringa negativ konsekvens När ett LNG-fartyg besöker hamnen är bullernivån i närheten av riktvärdet 45 dB vid de närmaste fritidsbostäderna. Antalet LNG-fartygsbesök är nio gånger om året.	Ingen påverkan

Konsekvenser under driften av LNG-terminalen	Alternativ 1a, 1b och 1c	Alternativ 2a och 2b	Alternativ 0
Luftkvalitet	Ingen påverkan De totala utsläppsmängderna från trafiken är små i alla alternativ. Därför är luftkvaliteten fortsatt god och riktvärdena för luftkvaliteten överskrids inte.	Ingen påverkan De totala utsläppsmängderna från trafiken är små i alla alternativ. Därför är luftkvaliteten fortsatt god och riktvärdena för luftkvaliteten överskrids inte.	Ingen påverkan
Levnadsförhållanden och trivsel	Betydande negativ konsekvens Landskapskonsekvenserna minskar trivselen i boendemiljön till och med i mycket betydande grad på projektets närområden. Terminalen kan ha betydande inverkan på båthamnens och båthotellets verksamhet.	Måttlig negativ konsekvens Landskapskonsekvenserna minskar trivselen i boendemiljön på projektets närområden. På strandområdena kan uppkomma långa och öppna utsikter mot projektområdet, vilket innebär att konsekvenserna för landskapsbilden kan vara måttliga även på längre avstånd från projektområdet. I alternativ 2a kan terminalen ha betydande inverkan på båthamnens och båthotellets verksamhet.	Ingen påverkan
Närings- och ekonomi	Måttlig positiv konsekvens LNG-terminalens verksamhet orsakar långvariga konsekvenser genom utvecklingen av konkurrenskraften av industrin i området genom att arbetsplatser tryggas genom detta. Projektet ger kommunen skatteintäkter.	Måttlig positiv konsekvens LNG-terminalens verksamhet orsakar långvariga konsekvenser genom utvecklingen av konkurrenskraften av industrin i området genom att arbetsplatser tryggas genom detta. Projektet ger kommunen skatteintäkter.	Ingen påverkan

8.2.2. Konsekvenser under driften av naturgasrören

Driften av naturgasröret Ingå-Sjundeå (alternativ 1 och 2) och av anslutningsröret som ska byggas från Fortums kraftverks hamnområde till naturgasröret Ingå-Sjundeå (alternativ 2b) medför knappt några konsekvenser. Naturgasröret kan splittra sammanhängande landskapsområden, men i övrigt är konsekvenserna ringa. Den nya rörlinjen kan ha en splittrande effekt på landskapshelheter, såsom på enhetliga skogiga naturområden eller landsbygds-kulturmiljöer. Konsekvenser för landskapet orsakas även av de övriga konstruktionerna i anslutning till naturgasröret, såsom länkmasten och tryckreduceringsstationerna.

8.2.3. Projektets genomförbarhet

Genomförandet av projektet orsakar miljökonsekvenser under byggandet och driften. De viktigaste miljökonsekvenserna av LNG-terminalen är de bestående landskapskonsekvenserna, som bedöms vara mycket betydande i alternativ 1a och 1b. I de andra alternativen är konsekvenserna mindre. Utifrån denna miljökonsekvensbedömning är alla granskade projektalternativ genomförbara ur miljösynvinkel. Det är dock viktigt att lindra projektets landskapskonsekvenser vid den fortsatta planeringen av projektet.

9. Uppföljning av miljökonsekvenserna

Uppföljningen av miljökonsekvenserna och dess principer bygger delvis på det som framförs i den tidigare miljökonsekvensbedömningen (Pöyry Finland Oy 2014a).

9.1. Uppföljningsprinciper

Enligt miljöskyddslagen ska verksamhetsutövaren känna till verksamhetens konsekvenser för miljön. Målet med uppföljningen av miljökonsekvenser är:

- producera information om projektets konsekvenser,
- utreda vilka förändringar är följder av genomförandet av projektet,
- utreda hur resultaten av bedömningen av konsekvenserna motsvarar verkligheten,
- utreda hur åtgärderna för lindrande av negativa konsekvenser har lyckats,
- inleda nödvändiga åtgärder om det förekommer oförutsedda, betydande negativa konsekvenser.

De förslag till principer för programmet för uppföljning av miljökonsekvenser som presenteras i avsnitten nedan har utarbetats i anslutning till bedömning av miljökonsekvenserna av Gasums LNG-terminalprojekt. Mer ingående observationsprogram utarbetas i anslutning till miljö- och vattentillståndsansökan, och de lämnas till tillståndsmyndigheten för godkännande som en del av miljötillståndsbeslutet.

9.2. Uppföljning av luftkvaliteten

Spridningen av damm kan följas upp med mätningar eller visuellt. Under krossnings- och bergsbrytningsarbeten i byggnadsskedet mäts luftkvaliteten vid behov med kontinuerliga mätningar av partikelkoncentrationer i 3-6 månaders

tid. Den komponent som mäts är koncentrationen av inandningsbara partiklar (PM10). Dammnedfallets mängd kan observeras visuellt.

9.3. Buller

Bulleruppföljning kan utföras genom bullermätningar som mäter ljudkällornas ljudeffektnivåer samt miljöbullret vid utsatta objekt. Modern teknik erbjuder också möjlighet till långvariga uppföljningsmätningar av buller som utförs samtidigt på flera olika ställen. Med hjälp av uppföljningsmätningar kan man vid behov ingripa i de största bullerkällorna genom bullerbekämpning eller begränsning av verksamhetstiden.

9.4. Vibrationer

Vibrationer som sprängningar orsakar i de närmaste bostadsfastigheterna kan följas upp under bergsbrytningsperioderna med kontinuerligt fungerande vibrationsmätare.

9.5. Uppföljning av grundvattenkonsekvenser

Det finns inget behov av uppföljning av grundvattnet i terminalernas områden. Uppföljning av grundvattnet är ställvis nödvändig längs anslutningsrörslinjen. Syftet med uppföljningen är att förutse eventuella grundvattenkonsekvenser och samla in bakgrundsinformation om vattnets kvalitet och mängd för att verifiera konsekvenser. Uppföljningen omfattar observation av vattenkvaliteten och vattenstånden (grundvattnets mängd) i brunnar i närheten av rörslinjen. I anslutning till grävandet av rörslinjen observeras eventuell förekomst av grundvattenflöden till ytan. Vattentäkten på Storgårds grundvattenområde tas med i observationen. När projektet

framskrider, utarbetas ett separat uppföljningsprogram som presenterar alla åtgärder i anslutning till uppföljningen, organiseringen av uppföljningen (ansvariga instanser) och rapporteringen. Uppföljningsprogrammet lämnas till myndigheterna för godkännande.

De privata fastigheternas brunnar på den valda linjen medtas i uppföljningen. Kartläggningen av brunnar omfattar markbrunnar som ligger inom 100-200 meter från rörslinjen. I objekt där schaktningsarbeten för naturgasröret måste utföras tas också närliggande borrhunnar också med i uppföljningen. Vattenkvaliteten i de valda brunnarna utreds innan naturgasröret byggs och vid behov efter detta. Grundvattennivån mäts i anslutning till provtagningarna. Gällande artesiska brunnar följs vattenflödet i stället för vattenståndet. Från ringbrunnar tas proven direkt från brunnen med hjälp av pumpning eller provtagningsutrustning. Från borrhunnar i berget tas inte prov direkt från brunnen utan från rinnande vatten från en kran. Proven analyseras t.ex. för pH, elektrisk konduktivitet, bakterier, nitrit, nitrat, ammonium, permanganattal, klorid, färg, grumlighet, löst järn och mangan samt utseende.

9.6. Uppföljning av vattendrag och fiskbestånd

Under muddrings- och deponeeringsarbetena i byggnadsskedet uppföljs grumlighetens omfattning, vattnets kvalitet, biologiska konsekvenser samt eventuella negativa konsekvenser för fiskbeståndet och fisket. Omfattningen och styrkan av det vattenområde som grumlats till följd av muddrings- och deponeeringsarbetena övervakas okulerat dagligen och observationerna antecknas i arbetsplatsjournalen. I arbetsplatsjournalen antecknas

även rådande förhållanden, t.ex. vindriktningen och havsvattennivån samt muddringsutrustnings typ och mängd samt arbetstider och provtagningar. Grumlighetens styrka observeras exempelvis genom mätning av siktdjup eller mätning av grumlighet.

Yrkesfiskarna i projektets verksamhetsområde informeras om muddringarnas starttidpunkt och varaktighet. I meddelandet ombeds fiskare kontakta ansvarig kontaktperson för muddringsarbetet omedelbart när de upptäcker till

exempel kraftigare förorening av fiskeredskapen än normalt på en fångstplats. Avsikten är att omedelbart fastställa eventuella olägenheter för fisket samt utreda olägenheternas art och varaktighet.

Uppföljning av konsekvenserna för vattendragen och fiskerinäringen under driften av terminalen behövs sannolikt inte om det inte framgår under den fortsatta planeringen av projektet att terminalens funktioner orsakar sådana utsläpp i vattnet som ska observeras. Om terminalens verksamhet dock or-

sakar sådana utsläpp, kan observationen utföras i anslutning till den gemensamma observationen av området i den mån det är möjligt. I Ingå omfattar observationen av vattenområdet i anslutning till Ingå reningsverk bland annat uppföljning av vattenkvaliteten i Fagerviken, bottendjurundersökningar, vattenvegetationsundersökningar och en fiskeriförfrågan. De yngelnotningar som utfördes i Ingå område år 2012 upprepas vid behov.

10. Källor

Aarnio P., Loukkola K., Lounasheimo J. 2011. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2010. Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nylands publikationer 16/2011.

Aatos, S. (red.) 2003. Luonnonkivituotannon elinkaarenaikaiset ympäristövaikutukset. Suomen ympäristö 656, 188 s.

Alleco Oy 2013. Vesikasvi- ja pohjaeläinselvitykset Inkoon saaristossa liittyen Balticconnector kaasuputkihankkeeseen. Alleco Oy raportti n:o 10/2013.

AP-42. Compilation of air pollutant emission factors. 1995. Office of air quality planning and Standards office on Air and Radiation. US EPA. 5. upplagan vol II.

Arup Consulting Engineers 2007. Shannon LNG Terminal. Environmental Impact Statement. September 2007.

Avena Nordic Grain Oy 2015: <http://www.avena.fi/ajankohtaista>, hänvisning 28.1.2015.

cmr Gexcon 2015a. Finngulf LNG Project - FLACS CFD consequence assessment for landbased facility siting, Fjusö alternative, LNG Import Terminal, Gasum Oy.

cmr Gexcon 2015b. Finngulf LNG Project: FLACS CFD consequence assessment for FSRU-based facility siting - Fjusö alternative, LNG Import Terminal, Gasum Oy.

cmr Gexcon 2015c. Finngulf LNG Project: FLACS CFD consequence assessment for FSRU-based facility siting, LNG Import Terminal, FORTUM alternative.

Craig, Paul M. 2011. User's Manual for EFDC_Explorer: A Pre/Post Processor for the Environmental Fluid Dynamics Code. Dynamic Solutions-International, LLC, Knoxville, TN, USA, August 2011.

Degerman, E. & Rosenberg, R. 1981. Miljöeffekter av små båtshamnar och småbåtar - en hjälpredda vid planering. Solna, 122 s. Statens naturvårdsverk, Rapport pm 1399.

Eriksson, B. K., Sandstrom, A., Isaeus, M., Schreiber, H. & Karas P. 2004. Effects of boating activities on aquatic vegetation in the Stockholm archipelago, Baltic Sea. Estuarine Coastal and Shelf Science. 61/2: 339-349.

FCG Planeko Oy 2008. Ingå kommun Ändring av detaljplanen för Joddböle, planbeskrivning

Finventia 2013. Rudus Oy, Inkoon Joddbölen ja lähialueiden luontoselvitys.

Foster Wheeler 2004. LNG vaporizer options study for ConocoPhillips. Beacon Port GBS LBG receiving terminal study. pre-feed by Foster Wheeler USA Corp.

Husa, J. & Teeriaho, J. 2004. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Uudellamaalla. Alueelliset ympäristöjulkaisut 350. Finlands miljöcentral.

Ingå kommun 2012. Utredning om den byggda miljön. Stadionark.

Kala- ja vesitutkimus Oy 2011. Ammattikalastuksen sijainninohjaussuunnitelma Suomenlahdella. Kala- ja vesimonisteita nro 40.

Kala- ja vesitutkimus Oy 2012. Kalojen kutu- ja poikasalueet Gasum Oy:n suunnitteleman LNG-terminaalin vaihtoehtoisen sijoituspaikan ympäristössä Inkoossa. Kala- ja vesimonisteita nro 79.

Kala- ja vesitutkimus Oy 2014. Vesikasvillisuus, pohjaeläimistö ja kalojen tuotantoalueet Inkooseen suunnitellun LNG-terminaalin ympäristössä. Kala- ja vesimonisteita nro 151.

Kala- ja vesitutkimus Oy 2015. Inkooseen suunnitellun LNG-terminaalin rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset pohjaeläimistöön, vesikasvillisuuteen sekä kalastoon ja kalastukseen. Kala- ja vesimonisteita nro 161.

Kallasvuo, M. 2010. Coastal environmental gradients - key to reproduction habitat mapping of freshwater fish in the Baltic Sea. Academic Dissertation. Helsingfors universitet.

KBR 2014. Gasum Oy, Finnigulf LNG terminal pre-feed phase, pre-feed study report.

Kohonen, T., Vahteri, P., Helminen, U., Sihvonen, M. & Vuorinen, I. 2004. Kalojen lisääntymisalueet Saaristomerellä - Loppuraportti tutkimushankkeesta. Seili Archipelago Research Institute Publications 2. Åbo.

Leppänen, J.-M., Rantajärvi, E., Bruun, J.-E. & Salojärvi, J. 2012. Suomen merenhoitosuunnitelman valmisteluun kuuluva Meriympäristön nykytilan arvio. D. Ihmistoiminnan aiheuttamat paineet - Osa 1. Raportti 28.9.2012.

Lindholm, T., Svartström, M., Spoof, L., Meriluoto, J. 2001. Effects of ship traffic on archipelago waters off the Långnäs harbour in Åland, SW Finland. Hydrobiologia. Volume 333, Numbers 1-3 / February, 2001.

Mikkola, J. 1995. Suomenlahden vaelluskalaistutukset ja kalastus. Kirjallisuusselvitys. Kala- ja riistaraportteja nro 40. VFFI.

Mikroliitti Oy 2012. Hankealueiden muinaisjäännösinventoinnit (Inkoo-Siuntio ja Porvoo Tolkkinen-Nyby).

Mikroliitti Oy 2014. Joddböle Fjusö terminaali-alueen muinaisjäännösinventointi sekä Inkoo-Siuntio maakaasuputkilinjauksen muinaisjäännösten täydennysinventointi 2014.

Miljöförvaltningens gemensamma webbtjänst 2013a. Natur > Skyddsområden > Natura 2000 -områden > Åkärr, Strykmossen och Pytberg På adressen: http://www.ymparisto.fi/sv-FI/Natur/Skyddsomraden/Natura_2000_omraden/Akarr_Strykmossen_och_Pytberg%2827426%29 [Hänvisning 16.1.2015].

Miljöförvaltningens gemensamma webbtjänst 2013b. Natur > Skyddsområden > Natura 2000 -områden > Ingå skärgård. På adressen: http://www.ymparisto.fi/sv-FI/Natur/Skyddsomraden/Natura_2000_omraden/Inga_skar-gard%2827413%29 [Hänvisning 28.1.2015].

Miljöministeriet. 1993b: Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alueityöryhmän mietintö II. Ympäristönsuojeluosasto mietintö 66/1992.

Miljöministeriet. 2004. Anvisning för muddring och deponering av muddermassor + Miljöhandbok 117. Miljöministeriet.

Museiverket 2014. Byggda kulturmiljöer av riksintresse RKY, <http://www.rky.fi/>, hänvisning 25.2.2014.

Museiverket 2014. Fornminnesregistret, <http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx>, hänvisning 25.2.2014.

Nylands miljöcentral, Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Savolax, Närings-, trafik- och miljöcentralen i Tavastland, Närings-, trafik- och miljöcentralen i Sydöstra Finland, Närings-, trafik- och miljöcentralen i Mellersta Finland och Närings-, trafik- och miljöcentralen i Norra Savolax 2014. Tillsammans för god vattenstatus. Utkast till förvaltningsplan för Kymmene älvs-Finska vikens vattenförvaltningsområde för åren 2016-2021.

Nylands miljöcentral, Södra Savolax miljöcentral, Tavastlands miljöcentral, Sydöstra Finlands miljöcentral, Mellersta Finlands miljöcentral och Norra Savolax miljöcentral 2009. Förvaltningsplan för Kymmene älvs-Finska vikens vattenförvaltningsområde fram till 2015. Samarbete för bättre vattenvård.

Nylands miljöcentral. 2008. Päättös luonnonsuojelun alueen perustamisesta (Stor Ramsjön luonnonsuojelualue YSA014191). 5.6.2008. LUO 406. Dnro 0101LO510-251.

Pesonen, Risto 2010. Meteorologiska institutet, Expertutlåtande. Begäran om utlåtande Rudus Oy, 21.6.2010.

Pykälä, J.; & Bonn, T. 2000. Uudenmaan perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut 178. Helsinki: Nylands miljöcentral & Finlands miljöcentral.

Pöyry Finland Oy 2013a. Gasum Oy, Uppförande av en LNG-terminal i Finland. Miljökonsekvensbedömningsbeskrivning.

Pöyry Finland Oy 2013b. Rudus Oy, Inkoon tuotantoalueen tuotantokapasiteetin ja materiaalitehokkuuden nostamisen ympäristövaikutusten arviointiohjelma.

Pöyry Finland Oy 2013c. Gasum Oy, Finngulf LNG, Uppförande av en LNG-terminal i Finland. Ruoppaus- ja läjitysmallinnus.

Pöyry Finland Oy 2014a. Gasum Oy, Ruoppausta ja läjitystä koskevan vesistömallinnuksen päivitys koskien Inkoon Fortumin satama-alueen kelluvaa terminaali. Finngulf LNG-terminaalin YVA.

Pöyry Finland Oy 2014b. Gasum Oy, Inkoon Fjusön LNG Terminaali - YVA vaiheen melulaskelmat.

Pöyry Finland Oy 2015. Rudus Oy, Inkoon tuotantoalueen tuotantokapasiteetin ja materiaalitehokkuuden nostamisen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Pöyry Finland Oy och Ramboll Finland Oy 2013. Gasum Oy, Finngulf LNG-hanke, Natura-tarvearviointi. Bilaga 4 till publikationen Pöyry Finland Oy 2013. Gasum Oy, Uppförande av en LNG-terminal i Finland. Miljökonsekvensbedömningsbeskrivning.

Rajasilta, M. 1982. Laivaliikenteen vaikutukset kaloihin ja kalastukseen Saaristomerellä. Turun yliopiston Biologian laitoksen julkaisuja n:o 4.

Ramboll Analytics Oy 2012b. Finngulf LNG, Maastotutkimukset. Stencil 26.3.2012.

Ramboll Analytics Oy 2012c. Finngulf LNG, Sedimentti- ja pohjaeläintutkimukset. Stencil 27.9.2012.

Ramboll Finland Oy 2012a. Gasum Oy, Finngulf LNG, Uppförande av en LNG-terminal i Finland. Miljökonsekvensbedömningsprogram.

Ramboll Finland Oy 2013a. Finngulf LNG, Ruoppausmassojen läjityksen riskinarvio. Utkast 21.10.2013.

Ramboll Finland Oy 2013b. Balticconnector kaasuputkihankkeen nykytilatutkimus, Kalatalous. Raportti 12/2013.

Ritvanen, U. 1976. Veneily ja sen ympäristöhaitat. Vesihallitus, tiedotus 106.

RKTL & SYKE 2013. Baltic International Acoustic Survey Report for R/V Aranda. Cruise 10/2013. ICES_BIAS2013.

Rytkönen, J, Kohonen, T ja Virtasalo, J. 2001. Laivaliikenteen aiheuttama eroosio Pohjois-Airistolla. Vesitalous 3/2001.

Sarlos, A. 2012. Inkoon kulttuurimaisemaselvitys - Maisemalliset suositukset Inkoon yleiskaavoitusta varten. Diplomarbete. Aalto-universitetet, institutionen för arkitektur.

Seppänen, E., Toivonen, A.-L., Kurkilahti, M. & Moilanen, P. 2011. Suomi kalastaa 2009 - Vapaa-ajankalastus kalastusalueilla. Riista- ja kalatalous - Tutkimuksia ja selvityksiä 1/2011.

Sito Oy 2012. Gasum Oy, Maakaasuputken siirtoputken käytöstä poistamisen ympäristövaikutukset.

Sito Oy 2014. Gasum Oy, Finngulf LNG - LNG-terminal i Ingå Miljökonsekvensbedömningsprogram.

Social- och hälsovårdsministeriet. 1998. Turvallisuusmääräykset 16:0. Räjätysalan normeja. Tampere.

Stakes, Kauppinen, T. & Tähtinen, V. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja, 2003

Statistikcentralen 2014b: <http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/149.html>, hänvisning 18.2.2014.

Subzone Oy 2012. Inkoon ja Porvoon edustan merialueiden ruoppaus- ja läjitysalueiden merellisen osuuden arkeologisen inventoinnin väliraportti.

Subzone Oy 2013. Finngulf LNG. Inkoon ja Porvoon sataman- sekä läjitysalueidenluontotyyppiselvitys ja tätä tukeva pohjaeläinnäytteenotto. Tutkimusraportti 18.01.2013.

Suomen Vesiyhdistys 2005. Pohjavesitutkimusopas, Käytännön ohjeita (red. T. Kinnunen). Vammalan Kirjapaino Oy.

Talja, A. 2011 Ohjeita liikennetärinän arviointiin. VTT tiedotteita 2569

Tiainen, M. 2010 Kiviainestuotannon tärinävaikutukset. YH avhandling. Hämeen ammattikorkeakoulu.

Tilastokeskus 2014. Suomen kasvihuonepäästöt 1990-2012. Katsauksia 2014/1, Ympäristö ja luonnonvarat.

Toivonen, M. 2010. Kiviainestuotannon pölypäästöt. Diplomarbete. Tammerfors tekniska universitet.

Trafikverket 2009. Farledskort, Ingå farled.

http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/ammattiliikenteen_palvelut/liikkuminen_vesivaylilla/vaylakortit

Tukes 2013. Tuotantolaitosten sijoittaminen. Handbok.

Urho, L., Pennanen, J.T. & Koljonen M.L. 2010. Kalat. Utg.: Rassi, P, Hyvärinen, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (red.). Suomen lajien uhanalaisuus - Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsingfors sid. 336-343.

Uudenmaan liitto 2011. Maatalouden kannalta hyvät ja yhtenäiset peltoalueet Uudellamaalla. Uudenmaan liiton julkaisuja E 115 - 2011.

Uudenmaan liitto 2012. Missä maat on mainioimmat - Uudenmaan kulttuuriympäristöt. Uudenmaan liiton julkaisuja E 114-2012.

VTT 2002. Alusliikenteen ja tuulen aallonmuodostus ja eroosiovaikutukset eteläisellä Airistolla. Tutkimusraportti VAL34-023299.

Västra Nylands vatten och miljö r.f. 2011a Inkoon Fagervikenin yhteistarkkailun vesikasvillisuustutkimus vuodelta 2010. Tutkimusraportti 262/2011.

Västra Nylands vatten och miljö r.f. 2011b. Inkoon Fagervikenin yhteistarkkailun pohjaeläintutkimus vuodelta 2010. Tutkimusraportti 262/2011.

Västra Nylands vatten och miljö r.f. 2011c. Inkoon Fagervikenin kalataloudellisen yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2010. Tutkimusraportti 294/2011-

Västra Nylands vatten och miljö r.f. 2012. Inkoon Fagervikenin yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2011. Tutkimusraportti 330/2012.

Västra Nylands vatten och miljö r.f. 2013. Inkoon Fagervikenin yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2012. Tutkimusraportti 397/2013.

Yang C.C. ja Huang Zupeng 2004. Foster Wheeler North America Corporation. USA 2004. Lower Emission LNG Vaporization. LNG journal article 3.12.2004.

Ympäristöministeriö 2015. Förslag till åtgärdsprogram för Finlands havsförvaltningsplan. Tillsammans för en bättre Östersjö.

Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2014. Inkoon terminaali-alueen ja Inkoo-Siuntio -maakaasuputken luontoinventointi 2014.

Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. 2006. Maakaasuputki Mäntsälä-Inkoo, liito-oravaselvitys.

Ympäristötutkimus Yrjölä 2012. Pöyry Finland Oy, Inkoon Joddbölen pesimälinnustoseselvitys 2012.

