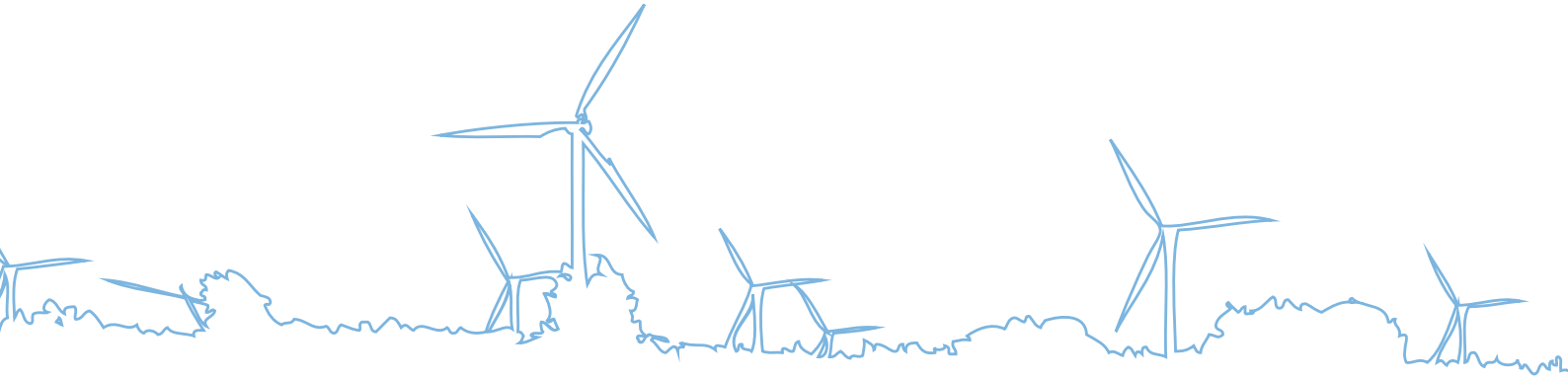
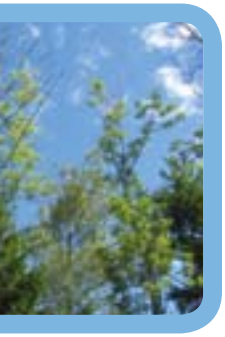




VINDKRAFTSPARK PÅ SIDLANDET I MALAX

Miljökonsekvensbeskrivning

epv vindkraft ab

Förord

I den här miljökonsekvensbeskrivningen redogörs för de bedömda miljökonsekvenserna av en vindkraftspark som planerats på Sidlandet i Malax kommun. Konsekvensbeskrivningen har uppgjorts av Ramboll Finland Oy på uppdrag av EPV Vindkraft Ab. Vid Ramboll Finland Oy har följande personer deltagit i miljökonsekvensbedömningen:

Projektchef: FD Joonas Hokkanen
Vice projektchef: Byggn.ark. Matti Kautto
Landskapsutredning och konsekvenser för landskapet:
landskapsarkitekt Elina Kalliala,
landskapsarkitekt Sini Korpinen
Invånarenkät och bedömning av konsekvenserna för människorna: PsM Anne Vehmas
Bullermodellering:
ing. (YH) Janne Ristolainen,
ing.stud. (YH) Arttu Ruhanen
Modellering av skuggeffekter: ing. (YH) Emilia Siponen
Planläggning och markanvändning: Byggn.ark. Pirjo Pellikka
Kartmaterial: FM (planeringsgeograf) Dennis Söderholm
Bedömning av konsekvenser för fågelbeståndet:
FM biolog Asko Ijäs,
naturkartläggare (specialyrkesexamen)
Ville Yli-Teevahainen
Inverkan på Naturaområdena: FM Tarja Ojala
Småvatten och fiskbestånd: FM limnolog Anne Mäkynen
Konsekvenser för jordmån och grundvatten:
FM geolog Maija Jylhä-Ollila
Vegetation och naturtyper:
FM biolog Kaisa Torri (se även Separata utredningar)
Fotomontage: designer Sampo Ahonen

Separata utredningar:
Utredningarna av fågelbeståndet (2009): är gjorda av Jouni Kannonlahti och Antti Vierimaa från Kvarkens ornitologiska förening.
Naturutredning (2008): FM biolog Hannu Tuomisto.
Fornlämningar: Katja Vuoristo (Museiverket). Inventering av vindkraftsparker i Österbotten 21.9–8.10.2009. Ilmola-Kurikka, Kristinestad, Malax, Korsholm, Närpes och Lillkyro.

Konsekvensbeskrivningen har översatts till svenska av Marita Storsjö. Arbetet har letts av vd Tomi Mäkipelto och Vaula Väänänen vid EPV Vindkraft Ab.

Innehåll

Förord 1

Innehåll 2

SAMMANDRAG 5

Sammandrag 7

DEL I PROJEKT OCH MKB-FÖRFARANDE 17

1. Inledning 19

1.1 Bakgrund 19

1.2 Varför vindkraft 19

2. Projektansvarig 21

2.1 Projektansvarig 21

2.2 Den projektansvarigas vindkraftsprojekt i Österbotten 21

3. Mål och planeringssituation 22

3.1 Bakgrund och mål 22

3.2 Planeringssituation och tidsplan för att genomföra projektet 25

4. Förfarandet vid miljökonsekvens-bedömning och dess tidsplan 26

4.1 Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning och dess huvudskeden 26

4.2 Bedömningsprogram 26

4.3 Erhållna utlåtanden och åsikter om bedömningsprogrammet 27

4.4 Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande 27

4.5 Kungörelse av konsekvensbeskrivningen samt framläggning till påseende 27

4.6 Avslutning av bedömningsförfarandet 27

4.7 Hur deltagande och samverkan ordnas 27

5. Tillstånd och beslut som behövs för projektet 31

5.1 Miljökonsekvensbedömning 31

5.2 Allmän planering av projektet 31

5.3 Planläggning 31

5.4 Miljötillstånd 31

5.5 Bygglov 31

5.6 Koppling till elnätet 31

5.7 Flyghindertillstånd 32

5.8 Avtal med markägarna 32

5.9 Andra tillstånd 32

5.10 Naturabedömning 32

6. BESKRIVNING AV PROJEKTET OCH DESS ALTERNATIV 33

6.1 Allmän beskrivning av projektet 33

6.2 Alternativ som granskats 33

6.3 Hur alternativen görs upp 37

6.4 Vindkraftspark 37

6.5 Vindkraft som en del av energisystemet 48

6.6 Anknytning till andra projekt och planer 48

6.7 Projektets förhållande till planer och program om miljöskydd 50

DEL II MILJÖKONSEKVENSER 53

7. Utgångspunkter miljökonsekvensbedömningen 55

7.1 Bedömningsuppgift 55

7.2 Projektets influensområde 56

7.3 Material som använts 56

7.4 Tidpunkt för konsekvenserna 56

8. Klimat och klimatförändring 57

8.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder 57

8.2 Påverkningsmekanismer 57

8.3 Vindkraftsparkens inverkan på klimatet och klimatförändringen 58

8.4 Projektet genomförs inte ALT 0 59

8.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen 59

9. Konsekvenser för samhällsstrukturen och markanvändningen 60

9.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder 60

9.2 Nuvarande situation 60

9.3 Vindkraftsparkens inverkan på samhällsstruktur, markanvändning och planläggning 69

9.4 Projektet genomförs inte ALT 0 71

9.5 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna 71

9.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen 71

10. Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön 72

10.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder 72

10.2 Påverkningsmekanismer 72

10.3 Landskapets och kulturmiljöns nuvarande situation 75

10.4 Vindkraftsparkens inverkan på landskapet

och kulturmiljön: ALT 1, ALT 2 och ALT 3 80
10.5 Projektet genomförs inte ALT 0 83
10.6 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna 83
10.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen 84

11. Konsekvenser för naturmiljön 85
11.1 Jordmån och berggrund 85
11.2 Grundvatten 87
11.3 Ytvatten 88
11.4 Vegetation och naturtyper 90
11.5 Fågelbestånd 108
11.6 Naturskydd 122
11.7 Arter som nämns i habitatdirektivets bilaga II och IV(a) samt hotade arter 127

12. Konsekvenser för utnyttjande av naturresurserna 137
12.1 Jämförelse av materialförbrukning 137
12.2 Jakt och viltvård 137
12.3 Fiskbestånd, fiske och fiskerinäring 140
12.4 Risker och störningar 142

13. Konsekvenser för människorna 144
13.1 Buller 144
13.2 Skuggeffekter 148
13.3 Trafik och trafiksäkerhet 153
13.4 Näringsliv 155
13.5 Människornas levnadsförhållanden och trivsel 157
13.6 Konsekvenser för människornas hälsa 168
13.7 Vindkraftsparken och allemansrätten 168

14. Samverkan med andra projekt och planer 170
14.1 Landskap och kulturmiljö 170
14.2 Fågelbestånd 170

15. Behov av fortsatta undersökningar och uppföljning 172
15.1 Fågelbestånd 172
15.2 Buller 172

DEL III JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH DERAS GENOMFÖRBARHET 173

16. Jämförelse av alternativ och bedömning av konsekvensernas betydelse 175
16.1 Projektets alternativ och principer för jämförelsen 175
16.2 Viktiga miljökonsekvenser 176

17. Projektets genomförbarhet 178
17.1 Samhällsrelaterad genomförbarhet 178
17.2 Miljörelaterad genomförbarhet 178
17.3 Ekonomiska förutsättningar 178

18. Terminologi och förkortningar 179

19. Källor 180

Kontaktuppgifter 184

BILAGOR

Bilaga 1 Kontaktmyndighetens utlåtande om programmet för miljökonsekvensbedömning
Bilaga 2 Österbottens landskapsplan, indexkarta och beteckningar
Bilaga 3 Delgeneralplan för havsnära boende, beteckningar och bestämmelser
Bilaga 4 Rapport med resultaten av invånarenkäten
Bilaga 5 Observationer av fåglarnas vårflyttning och utredning av häckande fågelbestånd inom influensområdet för projektet Malax vindkraftspark
Bilaga 6 Observationer av fåglarnas höstflyttning inom influensområdena för projekten Malax och Lillkyro vindkraftsparker

SAMMANDRAG

Sammandrag

EPV Vindkraft Ab planerar bygga en vindkraftspark på Sidlandet i Malax kommun. I projektet ingår vindkraftverk som placeras på markområdet, servicevägar för vindkraftsparken samt kraftledningar för anslutning till riksnätet. Målet för projektet är att i första hand bygga ut vindkraftsproduktionen inom landskapet Österbotten och på så sätt utveckla landskapets egen elproduktion baserad på förnybara energikällor. Med hjälp av projektet kan man också minska utsläppen av växthusgaser från elproduktionen och därigenom motverka klimatförändringen.

Enligt lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning är syftet med ett MKB-förfarande att främja bedömningen av miljökonsekvenserna och att enhetligt beakta miljökonsekvenserna vid planering och beslutsfattande samt att samtidigt öka invånarnas tillgång till information och deras möjligheter att delta i processen. Öppenhet och fungerande samverkan mellan olika intressenter är viktigt vid bedömningen. I MKB-förfarandet fattas inga beslut om att genomföra projektet.

För att en stor vindkraftspark ska kunna byggas måste området planläggas. Malax kommun och Österbottens förbund beslutar om planläggningen. Beslut om att eventuellt genomföra projektet fattas av EPV Vindkraft Ab efter bedömningsförfarandet och planläggningsförfarandet.

Projekt som bedöms

Projektet består av att bygga en vindkraftspark på Sidlandet i Malax kommun. Vindkraftsparkens totala kapacitet blir sammanlagt högst 87–145 MW, som kommer att produceras med sammanlagt högst 29 turbiner. De vindkraftverk som ska byggas är av modern teknik med en storlek på 3–5 MW.

Projektområdets totala areal är cirka 1150 hektar. Den areal som behövs för vindkraftverkens fundament och för ett nät av servicevägar utgör sammanlagt endast några procent av projektområdets hela areal.

Alternativ som granskats

Under MKB-förfarandet granskades förutom den ursprungliga projektplanen också nya alternativ, där det totala antalet kraftverk har minskats. I miljökonsekvensbedömningen granskades sammanlagt fyra alternativ:

- ***Projektet genomförs inte (ALT 0):*** Projektet genomförs inte och ingen landbaserad vindkraftspark byggs på planområdet på Sidlandet i Malax. Motsvarande elmängd produceras någon annanstans och med något annat produktionssätt.
- ***Projektalternativ 1 (ALT 1):*** På det område som planeras för en vindkraftspark i Malax placeras sammanlagt 29 vindkraftverk med en storlek på 3–5 MW. Vindkraftsparkens totalkapacitet blir 87–145 MW beroende på kraftverkens slutliga enhetsstorlek.
- ***Projektalternativ 2 (ALT 2):*** Projektet genomförs enligt en uppdaterad projektplan där tre vindkraftverk har tagits bort från den ursprungliga planen (ALT 1) och fyra kraftverks placering har ändrats. På området för vindkraftsparken placeras sammanlagt 26 vindkraftverk med en storlek på 3–5 MW. Vindkraftsparkens totalkapacitet blir 78–130 MW beroende på kraftverkens slutliga enhetsstorlek.
- ***Projektalternativ 3 (ALT 3):*** Projektet genomförs enligt en uppdaterad plan där de fyra vindkraftverk som medför mest bullerolägenheter har tagits bort från projektalternativ 2. På området för vindkraftsparken placeras sammanlagt 22 vindkraftverk med en storlek på 3–5 MW. Vindkraftsparkens totalkapacitet blir 66–110 MW beroende på kraftverkens slutliga enhetsstorlek.

Vindkraftverken kopplas samman med jordkablar till två elstationer som ska byggas på projektområdet. Jordkablarna dras huvudsakligen i anslutning till väglinjerna som ska byggas på området. Elöverföringen till regionnätet sker genom att den ena av elstationerna med en ny 110 kV kraftledning ansluts till 110 kV kraftledningen Närpes–Vasklot. Denna ledning öster om projektområdet ägs av EPV Energi AB och administreras av EPV Alueverkko Oy. Endast cirka 300 meter ny kraftledning måste byggas i anslutning till projektet.

Vindkraftverkens konstruktion

Ett vindkraftverk består av ett torn, som placeras på ett fundament, samt av rotor, rotorblad och maskinrum. Vindkraftverk kan byggas enligt olika typer av byggnadsteknik. Konstruktionslösningarna för de torn som nu är i användning är en rörmodell av stål- eller betongkonstruktion, ett ståltorn av fackverkskonstruktion och en stagad rörmodell av stålkonstruktion med fundament av stålbetongkonstruktion samt olika kombinationer av dessa lösningar. Den byggnadsyta som behövs för ett vindkraftverk är med nuvarande teknik cirka 60 m x 80 m. På det här området ska alla träd röjas bort och marken jämnas ut.

Vindkraftverken måste utrustas med flyghindermarkeringar enligt Trafiksäkerhetsverket TraFis bestämmelser. För varje vindkraftverk som ska byggas måste utlåtande av Finavia begäras. I sitt utlåtande tar Finavia ställning till flygsäkerheten samt de markeringskrav som ska gälla för vindkraftverket. Markeringskraven påverkas från fall till fall av bl.a. avståndet till närmaste flygplats och flygrutt samt vindkraftverkens egenskaper. Markeringskrav kan framföras om kraftverkens flyghinderljus samt om dagmarkeringarna, som på vindkraftverk är typiskt breda röda ränder målade på kraftverkskonstruktionerna. Vindkraftverkens flyghinderljus är röda och/eller vita. Det finns skillnader mellan olika ljustyper bl.a. i fråga om ljusstyrka och blinkfrekvens.

Typiska huvuddimensioner för kraftverk av olika storlek.

Kraftverkets nominella effekt (MW)	Tornets höjd (meter)	Rotorbladets längd (meter)	Maskinrummets och rotorns massa (ton)
3	100	45	180
5	120	63	410

Vid placeringen av kraftverken i förhållande till varandra måste man beakta de luftvirvlar som uppkommer bakom kraftverken. Vilket minimiavstånd som kan accepteras mellan kraftverken beror på många olika faktorer, bl.a. kraftverkens storlek, det totala antalet samt de enskilda kraftverkens placering i vindkraftsparken. Vindkraftverkens fundament och torn har en beräknad användningstid som uppskattas till i genomsnitt 50 år och turbinen (maskinrum och rotorblad) cirka 20 år. Vindkraftverkens användningstid kan dock förlängas betydligt genom tillräcklig service samt byte av delar.

Miljökonsekvenser

Med miljökonsekvenser avses konsekvenser som det planerade projektet ger upphov till bl.a. för människorna, naturmiljön och kulturmiljön. En konsekvens är en förväntad förändring i den granskade situationen jämfört med nuläget.

Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön

En av de mest vidsträckta miljökonsekvenserna av vindkraftverk har allmänt ansetts vara den visuella inverkan på landskapsbilden. **Då vindkraftverk byggs medför det alltid en förändring av landskapsbilden i omgivningen.** Konsekvensernas omfattning påverkas av vindkraftverkens slutliga storlek och modell. Vindkraftverkens torn kan byggas både som en rörmodell av stålkonstruktion och som ett ståltorn av fackverkskonstruktion. Hur stor den visuella påverkan blir avgörs i hög grad av vindkraftverkens storlek. Vindkraftverk som är cirka 150 m respektive 180 m höga inklusive rotorblad kommer båda sannolikt att förutsättas ha någon form av nattlig belysning (flyghinderljus). Dagmarkeringar krävs inte nödvändigtvis på kraftverk som inklusive rotorblad är 150 meter höga.

Landskapet påverkas sannolikt mest genast efter att kraftverken har byggts, då vindkraftverken representerar en ny och ännu ganska okänd teknologi. Man kan anta att vindkraftverken med tiden kommer att smälta bättre in i landskapet, då de börjar uppfattas mera som en del av ett nytt kulturlandskap, i synnerhet i Österbotten där flera vindkraftsprojekt pågår.

I projektområdets omedelbara närhet, på norra sidan, finns Övermalax-Åminne värdefulla landskapsområde som

har uppkommit i Malax ådal. Projektet har en påtaglig inverkan på kulturmiljön och landskapet genom förändringar i landskapsbilden i det öppna odlingslandskapet vid Malax å. Områdets landskapsbild och kulturmiljö präglas nu av produktionsverksamhet. Områdets kulturmiljö kommer att få en ny tidsmässig skiktning då moderna vindkraftverk blir en del av kulturmiljön.

Nationellt värdefulla byggda kulturmiljöer i närheten av projektet är bl.a. Bergö hamnar och skärgårdsby väster om projektområdet. De avspeglar ett österbottniskt skärgårdssamhälle som har levt på sjöfart, fiske och båtbyggeri samt den byggda kulturmiljö som de här näringarna har bidragit till.

På projektområdet finns inga fasta fornlämningar. I närheten av projektområdet, på cirka 300 meters avstånd, finns två fornlämningsobjekt: den järntida boplatsgropen Hudholmen 1 samt den odaterade gravplatsen Hudholmen 2. I inventeringen av fornlämningar 2009 lokaliserades fasta fornlämningar från ny tid på Majorsbacken. De här objekten söder om projektområdet är skyttegravar på Majorsbacken, troligen från första världskriget.

Buller

Projektområdet och dess omgivning består huvudsakligen av jord- och skogsbruksdominerat område. I närheten av projektområdet, sydost om dess södra del, finns ett marktäktsområde (Storberget) som tidvis ger upphov till buller, speciellt i de södra delarna av projektområdet. I närheten av projektområdet finns inga livligt trafikerade vägar och på området finns inga andra betydande bullerkällor. Bullersituationen på projektområdet och i dess omgivning påverkas i nuläget främst av vägtrafiken samt tidvis av maskiner som används i jord- och skogsbruksarbete.

Under byggtiden uppkommer buller främst på grund av markbyggnadsarbete för vindkraftverkens fundament och vägförbindelserna. Den egentliga resningen av kraftverken medför inte speciellt mycket buller. Det motsvarar bullret från normalt byggnads- eller monteringsarbete. De bullrigaste arbetsmomenten i byggskedet är eventuella sprängnings- eller pålningsarbeten.

Då vindkraftsparken är i drift påverkar projektet bullernivån i närområdet och ljudlandskapet också utanför projektområdet. Verkningsradien beror på den valda typen av kraftverksenhet, kraftverksenheternas storlek samt väderförhållandena och den varierar från några hundra meter upp till över en kilometer. Hu mycket ljudet från vindkraftverken observeras beror i hög grad på om det finns bakgrundsljud eller om det är tyst i omgivningen. Vindhastigheten påverkar inte bara bakgrundsljuden utan också hur mycket buller vindkraftverken ger upphov till. Vid hård vind är ljudet från ett kraftverk i regel högre än vid svag vind, även om ljudet från ett kraftverks drift inte är direkt proportionellt mot vindhastigheten.

Ljudet från ett vindkraftverk är mera skönjbart på grund av att dess periodicitet avviker från bakgrundsbullret. Bullret från vindkraftverken är främst bredbandigt periodiskt stigande och sjunkande "brus" som orsakas av rotorbladens rörelse genom luften. Bullret från maskinerna (turbinen, växellådan m.m.) är svagare. Vindkraftverkens buller är främst lågfrekvent, men infraljudet från ett vindkraftverk har konstaterats vara försvinnande obetydligt förutom alldeles i kraftverkets omedelbara närhet.

Skuggeffekter

Vindkraftverk kan ge upphov till skuggeffekter i sin närområdet, då solen lyser bakom ett vindkraftverks rotorblad och strålarna riktas mot en viss iakttagelsepunkt. Ett vindkraftverk i drift ger då upphov till ett s.k. blinkande skuggfenomen. Det är subjektivt hur man upplever den blinkande skuggan; känsliga personer kan tycka att den är störande medan andra personer inte blir störda av den. Den eventuella störningen beror också på om man bor eller vistas vid den aktuella iakttagelsepunkten på morgonen, dagen och kvällen, då fenomenet kan förekomma, eller om det är fråga om en bostad eller fritidsbostad, en verksamhetslokal eller ett fabriksområde.

Fenomenet beror på vädret: Vid mulet väder eller om vindens riktning får rotorns plan att vrida sig så att det står parallellt med sträckan mellan solen och iakttagelsepunkten, orsakar vindkraftverket inga skuggeffekter. Då det är vindstilla och vindkraftverket därför inte snurrar förekommer det här fenomenet naturligtvis inte heller. Skuggan når längst då solen står lågt (morgon och kväll). Då solen går tillräckligt lågt ned uppkommer inte mera någon enhetlig skugga. Det här beror på att solstrålarna måste gå en längre sträcka genom atmosfären, varvid strålningen sprids.

Förekomsten av det här fenomenet kan förutses med matematiska beräkningsmodeller som har använts i den här MKB.

Fågelbestånd

Häckande fågelbestånd

Den planerade vindkraftsparken i Malax placeras i skogsområdet mellan Åminne och Öjna. På grund av skogsbruksåtgärder och kalhyggen är området ställvis tämligen kargt i fråga om häckande fåglar. Där förekommer främst tättingarter som är typiska för barr- och blandskog (bl.a. bofink, lövsångare samt olika mesar och trastar). De största fågeltätheterna finns speciellt i de grövre granskogsområdena i norra delarna av projektområdet, där skogsfågelarterna också är betydligt mångsidigare än på resten av projektområdet. Jämsides med mera traditionella skogsfågelarter observerades bl.a. flera revir för gransångare, svarthätta och gärdsmyg i de norra delarna av projektområdet. Gransångare förekommer på hela projektområdet i mycket stort antal, med undantag av områdena med kalhyggen och plantskog. Antalet revir på planområdet är över 50. I de södra delarna gränsar projektområdet till Majorsbackens bergsområde med blockmarker. Där består trädbeståndet främst av gammal tallskog med stort inslag av stående döda hålträd som får hackspettar att trivas.

Vårflyttningen

Den faktor som tydligast styr fågelflyttningen i Malax området är Bottniska vikens kust. Via den flyttar årligen betydande mängder av de fågelarter som häckar i Österbotten men också i norra Lappland och i Ishavsområdet. Av de arter som följer Bottniska vikens kust flyttar bl.a. gäss, and- och måsfåglar samt vadare främst över havet. Därför är mängden av dessa arter liten på fastlandssidan på projektområdet. Ett undantag är dock sångsvan och sädgås, som vid flyttningen inte nödvändigtvis följer stranden utan flyger tydligare i riktning mot nordost, delvis också över planområdet. De arter som flyttar rikligast genom projektområdet på våren är speciellt tättingar, ringduvor samt tofsvipor. Antalet flyttande individer av dessa kan stiga till tusental. Dessa arters flyttning sker dock inte tydligt längs avgränsade flyttstråk utan fördelas över en tämligen bred front mellan havskusten och det planerade vindkraftsområdet. Av rovfåglarna rör sig havsörnar regelbundet på området. Då vårflyttningen studerades upptäcktes på området sammanlagt 17 havsörnar som tolkas som olika individer. På projektområdet finns inga rast- eller födoområden som är viktiga med tanke på flyttfåglarna och som kunde påtagligt öka fåglarnas flygaktivitet på vindkraftverkens område under vårflyttningen.

Höstflyttningen

Den viktigaste arten på projektområdet under höstflyttningen är tranan, som har ett viktigt rast- och födoområde på Söderfjärdens vidsträckta meteoritkraterområde norr om projektområdet. Maximiantalet tranor som rastade på Söderfjärden hösten 2009 var sammanlagt 7950 individer. Det totala antalet tranor på området på höstarna är sannolikt betydligt över 10 000 individer. Under flyttningen utnyttjar tranorna de stigande luftströmmar som uppstår över markytan, s.k. termiker. Vid Bottniska viken flyttar de därför främst tydligt över land. För de tranor som flyttar via Kvarken utgör Söderfjärden en viktig knutpunkt som också styr tranornas flyttning i området. Då höstflyttningen studerades i samband med vindkraftsprojektet i Malax observerades tämligen få flyttande tranflockar. Därför är det svårt att utgående från det här materialet tillförlitligt bedöma hur flyttstråken går för de tranor som ger sig i väg från Söderfjärden. I huvudsak observerades dock att tranflockarna sträckte ganska långt i väster, vilket tyder på att deras flyttstråk går från Söderfjärden längs strand- och skärgårdsområdet rakt mot Korsnäs.

Höstflyttningen genom området är enligt utredningen huvudsakligen mera spridd än vårflyttningen. Då höstflyttningen vid projektområdet studerades bestod de flyttande fåglarna främst av vanliga tättingarter. Dessutom observerades enstaka rovfåglar som i allmänhet har sitt flyttstråk över landområdena. Rovfåglarnas flyttning i Kvarkenområdet på hösten är dock i regel mera spridd än på våren. Till exempel fjällvråken förekommer i stort antal på våren, medan antalet på hösten är betydligt mindre. Havsörnens flyttning vid Kvarkenområdet fördelas över både hav och land. Speciellt en del av de fåglar som flyttar över land kan därför antas flyga också över det planerade vindkraftsområdet. Då havsörnar flyttar över land flyger de dock i allmänhet på mycket hög höjd.

Konsekvenser under byggtiden

Medan vindkraftsparken byggs kommer den mänskliga aktiviteten och därmed störningarna (bl.a. bullret) på projektområdet att öka, vilket också kan påverka de fågelarter som häckar på området. Störningarna till följd av byggverksamheten kommer främst att drabba de områden där vindkraftverken och tillhörande konstruktioner byggs. Dessa konsekvenser uppskattas därför beröra främst byggområdenas näromgivning. De vanligaste skogsfågelarterna (bl.a. tättingar) har i allmänhet visat sig tåla störningar i form av traditionellt byggarbete tämligen bra, förutsatt att

byggarbetet inte direkt drabbar deras häckningsmiljö utan att lämpliga skogsområden för deras reproduktion lämnas orörda runt häckningsplatserna. Efter byggskedet minskar den mänskliga aktiviteten dock på området, vilket också minskar inverkan på fåglarna.

Konsekvenser under driften

Det planerade projektområdet ligger nära Bottniska vikens kustområde, där betydande flyttfågelstråk finns. Projektområde ligger dock huvudsakligen på skogsdominerat mineraljordsområde, där det inte finns några tydliga ledlinjer för fågelflyttningen i närheten, med undantag av Bottniska vikens strandlinje. Därför fördelas fågelflyttningen genom området ofta över en tämligen bred front mellan strandlinjen och inlandet, vilket minskar det totala antalet individer som flyger över området, varvid risken för kollisioner samtidigt minskar. Eventuella kollisionsrisker kan uppskattas vara störst speciellt på våren för grågäss, svanar, ringduvor, skrattmåsar och tofsvipor, vilkas flyttning på våren delvis går genom området.

På hösten är den viktigaste arten tranan, vars flyttning i hög grad påverkas av samlingsområdet på Söderfjärden. För tranor påverkas kollisionsrisken också av fågelns stora storlek och dess flygsätt (långsam, kretsande flygstil som tar hjälp av stigande luftströmmar). Därför anses tranor ofta vara utsatta för risken att kollidera med vindkraftverkens rotorblad. Om man antar att 20 % av tranorna på Söderfjärden flyttar via det planerade vindkraftsområdet, kan storleken av kollisionsrisken för tranorna uppskattas till 4–5 fåglar per år. Jämfört med det häckande beståndets storlek (numera cirka 8 500 par) har denna ökade vuxendödlighet sannolikt ingen påtaglig betydelse för artens fortbestånd på lång sikt.

Den viktigaste häckande arten på projektområdet när det gäller inverkan på fågelbeståndet är havsörnen. Kring dess boträd måste man i projektplaneringen lämna en tillräckligt bred skyddszon för att trygga att havsörnen kan häcka i fred. Projektet bedöms påverka förutom havsörnen också främst arter som trivs i grövre och äldre granskogar, bl.a. tjäder, tretåig hackspett och slaguggla. De här arternas möjligheter att fortplanta sig påverkas i allmänhet mest av att skogen blir mera fragmenterad och att förekomsten av enhetliga skogsområden minskar.

Största delen av de arter som häckar på projektområdet, med undantag av havsörnen, söker sin föda främst nära markytan, vilket minskar risken för att de ska kollidera med vindkraftverken. Till exempel tättingarna och hönsfåglarna flyger under häckningstiden endast sällan ovanför den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig (beroende på tornets höjd som lägst på 60-65 meters höjd). Därför kan det anses vara osannolikt att de här arterna ska kollidera med rotorbladen.

Konsekvenser för klimatet

Elproduktion med vindkraft producerar i driften inte alls några utsläpp av växthusgaser som bidrar till klimatförändringen. Den mängdmässigt viktigaste växthusgasen är koldioxid (CO_2). Med hjälp av vindkraftsparken kan klimatförändringen alltså motverkas, om man med dess hjälp kan ersätta energikällor som ger upphov till utsläpp av växthusgaser, till exempel fossila bränslen eller torv. I allmänhet kan vindkraften anses ersätta i första hand energiformer med högre produktionskostnader, speciellt kolkondens- eller naturgasbaserad elproduktion, vilka också ofta har den största inverkan på klimatförändringen.

Vindkraftsparkernas effektivitet som energiproduktionsform har utretts i flera undersökningar genom metoder baserade på livscykelanalys. Genom undersökningarna har man speciellt velat utreda förhållandet mellan den energi som går åt till att bygga vindkraftverk och den energimängd som ett kraftverk producerar under den tid det är i drift. I allmänhet har en vindkraftspark uppskattats producera den energimängd som går åt till att bygga den och ta den ur bruk i genomsnitt inom 4–6 månader, då man förutom den egentliga vindkraftsparken också beaktar de kraftledningar, elstationer och andra konstruktioner som den behöver. Därefter producerar vindkraftsparken el som kan anses direkt minska utsläppen av växthusgaser från energiproduktionen.

Konsekvenser för naturskyddsområden och hotade arter

Naturskyddsområden

Närmast projektområdet finns Naturaområdet Petalax åmynning (FI0800054) samt Naturaområdet Södra Stadsfjärden–Söderfjärden–Öjen (FI0800057). Naturaområdet Petalax åmynning är skyddat som ett område enligt habitat- och fågeldirektivet (SCI och SPA) och dess totalareal är 543 hektar; därav är 183 hektar landområde och 360 hektar vattenområde. Naturaområdet omfattar Petalax åmynning och de områden som hör till Öfjärdens skyddsprogram för fågelvatten (LVO100218). Petalax åmynning hör till Finlands viktiga fågelområden (FINIBA 730014). Området vid Öfjärden

ligger cirka en kilometer söder om projektområdet och Petalax åmynning ligger på cirka 2,9 kilometers avstånd.

Söderfjärden ligger på Vasa stads och Korsholms kommuns område cirka 4 kilometer nordost om projektområdet. Hela Naturaområdets areal är 2 855 hektar och dess skyddsmotivering är habitatdirektivet (SCI, Sites of Community Importance) och fågeldirektivet (SPA, Specially Protected Areas). Den jordbrukmark som används för odling och är i privat ägo på Söderfjärden omfattar 2 300 hektar.

Konsekvenser

De arter som ingår i fågeldirektivets bilaga I och som häckar på Naturaområdet vid Petalax åmynning är främst sådana arter som söker föda antingen på Naturaområdets strandängar eller i de närbelägna havsvikarna eller längre ut i öppna havet. Därför kan kollisionsrisken i alla de olika projektalternativen anses vara så liten att den i praktiken inte påverkar de i fågeldirektivet nämnda arternas förmåga att leva och fortplanta sig på området. Fågelflyttningen över projektområdet, som ligger en bit in på fastlandet, fördelas över en bred front mellan strandlinjen och inlandet. Därför är antalet flyttande fåglar inte stort och kollisionsriskerna blir därför små.

De viktigaste flyttfågelarterna på Söderfjärdens åkerslätt är tranor, gäss, svanar och fjällpipare. Fjällpiparens kollisionsrisk kan anses vara ytterst liten på grund av dess ringa antal. Därför blir konsekvenserna för arten också obetydliga. Av de stora arterna är risken att kollidera med vindkraftverk störst för tranorna, av vilka en del närmar sig Söderfjärdens åkerslätt söderifrån och flyttar över projektområdet.

Flygekorrar

Livsmiljöer som lämpar sig för flygekorrar finns främst i norra delen av projektområdet, där det finns grövre granbestånd främst på utdikade kärr. På de här områdena med grövre granbestånd finns potentiella livsmiljöer för flygekorrar, fastän området på många ställen är fragmenterat på grund av avverkningar och andelen lövträd är relativt liten.

I samband med utredningarna år 2008 observerades förekomst av flygekorrar i närheten av två planerade kraftverks förläggningsplatser (kraftverk 3 och 9). I utredningarna år 2009 observerades inga tecken på flygekorrar, men i de här områdena finns fortsättningsvis livsmiljöer som lämpar sig för flygekorrar. Karakteristiskt för flygekorrens biologi är att ett område tillfälligt kan vara tomt men blir senare bebott igen. Den här livsmiljön med gammal skog är typisk för flygekorre och kan alltså fortfarande vara en del av en flygekorres revir.

Vindkraftverken påverkar flygekorrarna mest under byggtiden då störningarna är som störst. Eventuell fragmentering av de livsmiljöer som lämpar sig för flygekorrar sker också under byggtiden. Till följd av att människor rör sig på området och buller förekommer under byggtiden är det dock möjligt att flygekorrarna kommer att undvika de delar av sina revir som ligger i byggområdenas omedelbara närhet. Under driften orsakar vindkraftverken buller och skuggeffekter, som dock inte bedöms påverka flygekorrarnas existensmöjligheter på projektområdet.

Fladdermöss

De arter som med tanke på kraven på livsmiljön mest sannolikt förekommer i Malaxområdet, nordisk fladdermus samt mustaschfladdermus och Brandts mustaschfladdermus, hör till de arter som trivs främst i skogsmiljö. Enligt utredningen av fågelbeståndet finns det speciellt på figurerna med grövre skog i de norra delarna av projektområdet samt i områdets södra delar i terrängen vid Majorsbacken många gamla hålträd samt hackspettshål som kunde lämpa sig för fladdermöss att gömma sig i på dagen samt eventuellt också som fortplantningsplatser för små fladdermuskolonier. På projektområdet finns förutom hålträd också flera små byggnadsgrupper samt åkerområden (bl.a. vid Narne, Bäcksmossen och Öjna) som kan erbjuda fladdermössen potentiella viloområden eller ställen där de kan gömma sig dagtid. På projektområdet finns däremot sparsamt med vattendrag och våtmarker där fladdermöss ofta brukar trivas.

De fladdermöss som med tanke på sitt beteende då de söker föda är mest utsatta för kollisioner med vindkraftverken i Malax vindkraftspark kan bedömas vara nordiska fladdermöss, som eventuellt kan söka föda på området. De jagar oftare än mustaschfladdermöss också på kalhyggen samt ovanför låga plantbestånd. Eftersom nordiska fladdermöss är stora flyger de ofta också betydligt högre och kan röra sig nära den höjd där de planerade vindkraftverkens rotorblad rör sig. Mustaschfladdermöss och Brandts mustaschfladdermöss söker däremot oftare föda inne i skogen och vågar sig inte gärna ut på öppna platser. Fladdermössens jaktaktivitet är vanligen som störst under varma och vindstilla nätter (vindhastighet mindre än 5 m/s), då mängden insekter, som utgör deras föda, i luften också enligt observationer ofta är som störst. Under näs-

tan vindstilla sommarnätter, som fladdermössen föredrar, är vindkraftverkens energiproduktion dock låg, vilket också minskar risken för att fladdermössen ska kollidera med kraftverken.

Konsekvenser för ytvattnet och fiskbeståndet

Planområdet hör till Bottenhavets kustområdes avrinningsområde. De småvatten som finns på planområdet är ett stort antal diken som betjänar skogsbruket samt Skathagabäcken, som också är känd under namnet Narnebäcken och som fungerar som dikenas uppsamlingsfåra. Skathagabäcken rinner från Haiknepotten via Narnesjön till Skathagen i Åminne där den rinner ut i havet.

Gädda, abborre och mört vandrar upp i Narnebäcken på sin väg mot Haiknepotten, som finns i sydöstra hörnet av projektområdet, för att leka. Id har också setts leka i bäcken. Vattnet i Narnebäcken är mycket surt, vilket troligen beror på utdikning av områdets alunjordar. Få fiskarter kan anpassa sig till sura förhållanden och pH-värdet i bäcken kan vara tillräckligt lågt för att ta död på fiskynglen. Den lokala sportfiskeklubben har iståndsatt och rensat bäcken och dess omgivning. Bäcken används aktivt för rekreationsfiske. Yrkesfiske bedrivs i Malax å och i havsområdet.

Eventuella konsekvenser för ytvattnet uppstår i byggskedet, då byggåtgärderna kan öka den mängd fast substans och näringsämnen som kommer ut i vattendraget. På de platser där vägar går över Narnebäcken och vindkraftverkens fundament finns i närheten av bäcken kan fastsubstanshalten och vattnets grumlighet i bäcken öka under byggtiden. Detta kan också kortvarigt påverka fiskbeståndet och fisket, men olägenheten bedöms bli mycket obetydlig och övergående. Den belastning som kommer från utdikningen till Narnebäcken är mångfalt större, speciellt under regnrika perioder. Jordmånen på projektområdet består huvudsakligen av mineraljord, varvid partiklarna av fast substans är stora och inte särskilt lätt sprids. Därför kan man anta att endast en mycket liten del av belastningen av fast substans och näringsämnen som är bundna till den fasta substansen kommer ut i vattendragen.

Under byggtiden bedöms inga konsekvenser observeras i Malax å bl.a. tack vare tillräckligt långt avstånd. Narnebäcken rinner inte heller till Malax å.

Vegetation

Projektområdets skogar är huvudsakligen moskogar och torvmoar som används som ekonomiskogar. De största torvmoarna finns i de norra delarna av projektområdet. Området är indelat i ett mycket stort antal fastigheter och största delen av de små skogsfastigheterna används som ekonomiskog.

De värdefullaste naturobjekten på projektområdet är små områden med gammelskog samt en askförekomst. Genom projektområdet rinner Skathagabäcken, som förutom att den är viktig för fiskbeståndet också gör områdets livsmiljöer mera varierade och utgör även en led längs vilken djur kan sprida sig. Värdefulla naturobjekt i projektområdets närområgivning är bl.a. Öfjärdens glosjö samt Malax ås mynningsområde.

Största delen av de byggplatser som planerats för vindkraftverk finns i ganska unga, skötta ekonomiskogar. På grund av skogsbruket har kvalitetsfaktorerna för de flesta byggplatserna försämrats jämfört med skogar som utvecklats i naturtillstånd.

Då vindkraftsparken byggs kommer en del av projektområdets naturmiljö att förändras till byggd miljö. Avverkningen av träden, utjämningen av marken och andra åtgärder där kraftverken ska byggas förstör områdenas nuvarande naturmiljö. Förändringen gäller förutom den areal som behövs för vindkraftverkens fundament också de markområden som behövs för att bygga servicevägar och kraftledning. Förutom de direkta konsekvenserna för byggområdena medför byggandet av vindkraftsparken, liksom annat byggande, också att livsmiljöerna splittras. Splittringen innebär att den enhetliga naturmiljön blir sönderskuren till fristående holmar som inte står i förbindelse med varandra.

Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel

Projektområdet består huvudsakligen av obebyggt skogsområde. Vid projektområdets västra kant har bygglov för en bilverkstad och ett hus för fast bosättning beviljats. I närheten av projektområdet finns rikligt med bosättning och vid dess västra gräns finns byn Öjna samt vid östra och södra gränsen ett par bostadsbyggnader. Den fasta bosätt-

ningen är koncentrerad till norra och östra sidan intill ådalen och Strandvägen. I närheten av projektområdet finns också rikligt med fritidsbosättning som är koncentrerad speciellt till havsstranden, skärgården samt stränderna av Majorsträsket.

På projektområdet finns en cykelled samt en riktgivande placering av en friluftsled i anslutning till Åminne-Öjna skogsväg. Rekreationsobjekt i närheten av projektområdet är bl.a. ett rekreationsområde samt fiske- och gästhamnarna i Åminne. Skogarna på projektområdet erbjuder närområdets invånare möjligheter till rekreation bland annat i form av bär- och svampplockning, orientering och jakt.

Största delen (71 %) av dem som besvarade invånarenkäten i Malax är positivt inställda till projektet; fördelarna av vindkraftsparken anses vara större än nackdelarna. På motsvarande sätt anser största delen (81 %) av de svarande att konsekvenserna av att projektet genomförs är positivare än om det inte genomförs. Inställningen till vindkraftsprojektet påverkas dock i hög grad av var de svarande bor eller tillbringar sin semester; ju närmare projektområdet de bor, desto mer negativ inställning har de till projektet.

De som besvarade invånarenkäten ansåg att projektet att bygga en vindkraftspark skulle medföra negativa konsekvenser för fågelbeståndet, landskapet och boendetrivseln, som anses vara viktigast. Projektet bedömdes ha positiv inverkan på frågor i anslutning till ekonomi och näringsliv såsom kommunens image och ekonomi, sysselsättningen, klimatförändringen samt energipriset.

De positiva konsekvenserna av vindkraften gäller närmast samhället, medan de negativa konsekvenserna främst upplevs på individuell nivå i projektets närmiljö. Vindkraftverken försämrar boendetrivseln och rekreationsanvändningen av området för dem som bor inom det område där buller eller skuggeffekter förekommer eller där kraftverken syns och dem som störs av vindkraftverkens ljud, skuggeffekter eller närhet. Antalet som drabbas av olägenheterna stiger om kraftverkens storlek och effekt ökar. Vindkraftverk som syns i landskapet kan störa vissa som bor inom synhåll samt sådana som tillbringar sin semester på området eller idkar friluftsliv för rekreation även längre bort.

Vindkraftsparken och allemansrätten

Med allemansrätten avses att alla som vistas i Finland har möjlighet att utnyttja naturen, oberoende vem som äger området. Allmän praxis är att man får röra sig och samla naturens håvor i skog som någon annan äger. Allemansrätten är landets sed som är allmänt accepterad och baserad på olika lagar. Med stöd av allemansrätten får man röra sig till fots, på skidor eller med cykel i naturen, dock inte på gårdsplaner och åkrar. Det är också tillåtet att bl.a. tälta (avståndet till bosättningen måste beaktas), köra med båt, simma, meta och pilka.

Medan vindkraftsparken byggs måste möjligheterna att röra sig fritt i den omedelbara närheten av byggområdena av säkerhetsskäl begränsas. Begränsningarna gäller i tur och ordning endast de delar av projektområdet där byggarbete pågår. Då vindkraftsparken är färdig kan man röra sig där som förut. Begränsningarna i möjligheterna att röra sig på området upphör efter avslutat byggarbete. Området kan användas inom ramen för allemansrätten precis som förut efter att vindkraftsparken blivit färdig.

Konsekvenser för jakten

Som jaktområde motsvarar projektområdet för Malax vindkraftspark lokal medelnivå. Älgstammen är till storleken normal och på projektområdet förekommer också rådjur och vitsvanshjort. På projektområdet fälls årligen cirka 5–6 älgar. Antalet fällda vitsvanshjortar och rådjur är cirka 6 av vardera per år.

De största konsekvenserna av vindkraftsparker med tanke på hjortdjuren infaller främst under byggtiden, då den mänskliga aktiviteten på planområdet är som störst. Till följd av störningarna under byggtiden är det sannolikt att en del av de hjortdjur som söker föda eller fortplantar sig närmast de områden där byggverksamhet pågår kommer att dra sig undan till lugnare områden.

Undersökningar av hjortdjurens beteende i närheten av vindkraftverk tyder på att kraftverkens direkta inverkan under driften, t.ex. buller och visuellt störande faktorer, som helhet sett har ganska liten inverkan och älgarna verkar inte i någon högre grad vara skygga för kraftverkskonstruktioner i livsmiljön. De servicevägar som ska byggas i anslutning till vindkraftsparken motsvarar till storleken skogsbilvägar. Trafiken på dessa vägar blir i regel inte särskilt stor. Därför kommer deras hindrande inverkan på älgarnas rörelser sannolikt att bli mycket liten.

Konsekvenser för markanvändning och planläggning

Projektområdet ligger huvudsakligen på området mellan Strandvägen (lv 673) och havsstranden söder om Malax å. Avståndet från projektområdet till Malax kommuncentrum

är som minst cirka 2,5 kilometer. Största delen av projektområdet är obebyggt skogsområde. Terrängen sluttar mot havsområdet i väster och Malax ådal i norr.

I närheten av projektområdet finns rikligt med bosättning. Den fasta bosättningen i närheten av projektområdet är främst koncentrerad till byn Öjna väster om projektområdet samt nära strandlinjen, längs Tuvasvägen, som finns norr om projektområdet längs ådalen, samt i öster längs Strandvägen. I den västra delen av projektområdet har nyligen bygglov beviljats för ett hus för fast bosättning och en bilverkstad. I projektområdets mellersta del finns dessutom en svingård. I projektområdets omedelbara närhet i byn Narne finns två bostadsbyggnader och ett köttrökeri. Söder om projektområdet vid stränderna av Majorsträsket finns också fritidsbosättning.

Projektområdets markområden ägs av privatpersoner. Den projektansvariga har ingått arrendeavtal för markområden på de fastigheter där vindkraftverken enligt planerna ska byggas. Även markområdena i projektområdets närhet ägs av privatpersoner. Projektområdet är splittrat på ett stort antal markägare.

Vindkraften har inte behandlats i gällande regionplan för Vasa kustregion. I Österbottens landskapsplan, som nu är inlämnad för att fastställas, har inte heller byggande av vindkraftverk i inlandet undersökts. I regionplanen och landskapsplanen har ingen annan markanvändning eller områdesreserveringar som kunde förhindra det här projektet anvisats för projektområdet. Enligt anvisningar från Miljöministeriet, då vindkraftsbyggen inte har behandlats i landskapsplanen, kan man i princip arbeta vidare med kommunplaner. För att genomföra projektet finns två alternativ, antingen 1) delgeneralplan och dessutom detaljplan, eller 2) avgöranden om planeringsbehov. Malax kommunstyrelse beslöt 22.2.2010 att området på Sidlandet ska planläggas.

I närheten av vindkraftverken begränsas möjligheterna att bygga hus för fast bosättning och fritidshus av bl.a. buller och blinkande effekter från kraftverken. Kraftverken, servicevägarna och konstruktionerna för energiöverföringen kräver områdesreserveringar. Reserveringarna sker på områden som nu används för jord- och skogsbruk. De nuvarande privata vägarna och skogsvägarna iståndsätts och nya behövliga servicevägar byggs.

Om projektet genomförs kommer det inte att ha någon avsevärd inverkan på samhällsstrukturen. För elöverföringen utnyttjas den 110 kV kraftledning Närpes–Vasklot som går genom projektområdet. Projektområdet kommer fortsättningsvis att ha jord- och skogsbruk som huvudanvändning och då projektet genomförs kräver det inga nya bostads-, arbetsplats- eller industriområden som splittrar samhällsstrukturen.

Näringsliv

Konsekvenser för sysselsättningen

Vasaregionen är ett av Finlands företagstätaste områden. Genom att spetsföretagen har varit framgångsrika har det uppkommit ett företagsnätverk som ger sysselsättning över hela regionen. Största delen av företagen i detta nätverk har verksamhet inom energiteknologi. Till det största energiklustret i Norden hör utöver företagen i energiteknologibranschen också stödorganisationer som betjänar företagen.

EWEA (European Wind Energy Association) har beräknat att byggandet av en vindkraftspark i Europa sysselsätter i genomsnitt 15 personer per byggd megawatt. Det här antalet fördelas så att tillverkningen av kraftverk och deras komponenter sysselsätter cirka 12,5 personer och byggandet 1,2 personer per megawatt. Då de här talen används i en beräkning för Sidlandet i Malax kan man konstatera att byggandet av vindkraftsparken kommer att sysselsätta 900–2100 personer i tillverkning av vindkraftverken och 80–170 personer i arbetet med att bygga vindkraftsparken. I driften uppskattas vindkraftsparken sysselsätta i genomsnitt 0,4 personer per installerad megawatt.

DEL I
PROJEKT OCH MKB-FÖRFARANDE

Figur 1-1 *En vindkraftspark i landmiljö.*

1. Inledning

1.1 Bakgrund

EPV Vindkraft Ab startade ett bedömningsförfarande enligt lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarande) 2008 beträffande en planerad landbaserad vindkraftspark på Sidlandet i Malax kommun. Bedömningsförfarandet är baserat på Västra Finlands miljöcentrals (nuv. Södra Österbottens närings-, trafik- och miljöcentrals) beslut (LSU-2008-R-61(531)) om att ett MKB-förfarande ska tillämpas på det här projektet.

Projektet omfattar högst 29 vindkraftverk med en enhetseffekt på cirka 3–5 MW. Målet är att bygga en tekniskt, ekonomiskt och med tanke på miljön genomförbar vindkraftspark.

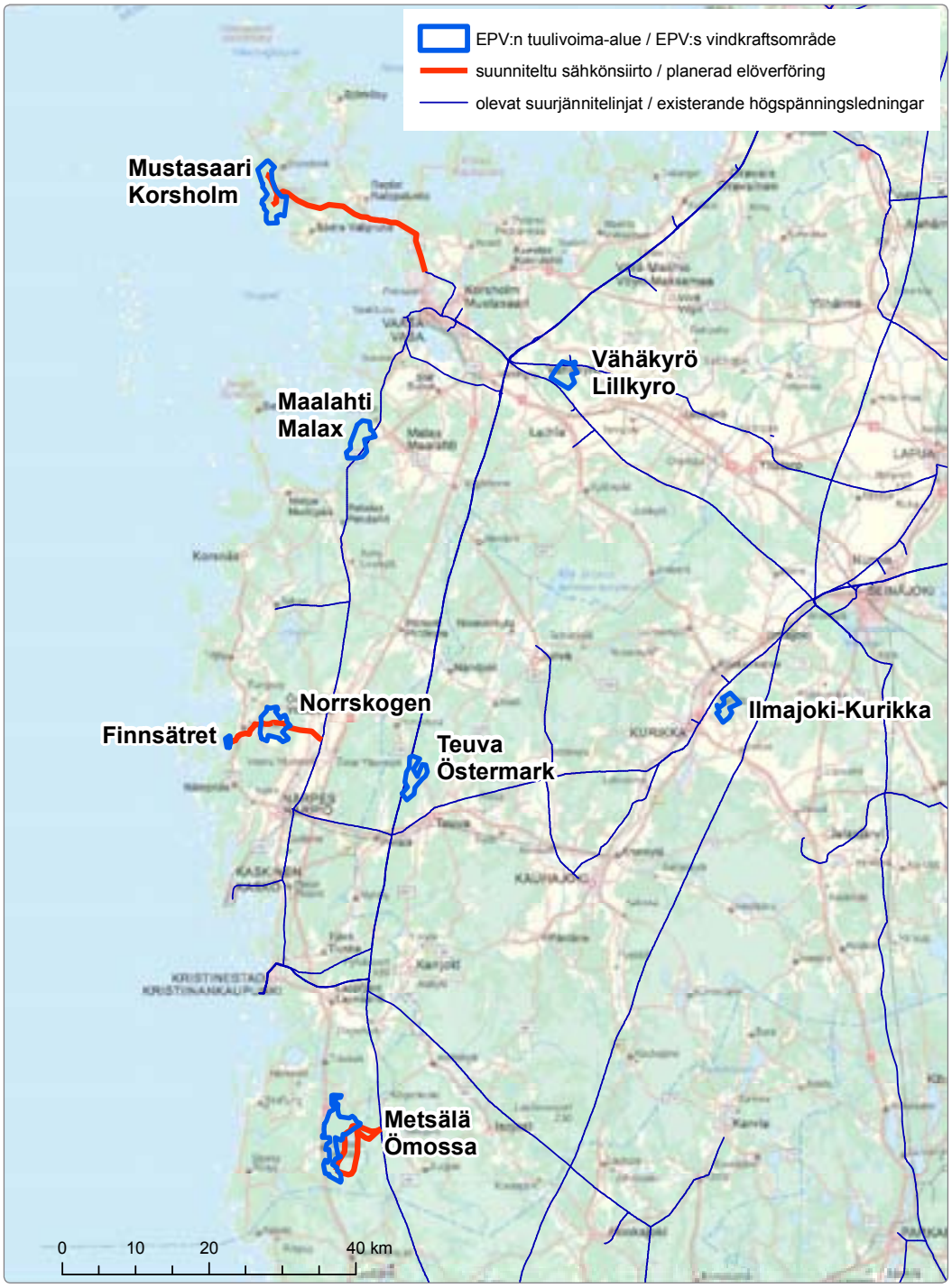
Avsikten med ett MKB-förfarande är att främja bedömningen av miljökonsekvenserna och att enhetligt beakta dem vid planering och beslutsfattande samt att samtidigt öka invånarnas tillgång till information och deras möjligheter till medbestämmande. Öppenhet och fungerande samverkan mellan olika intressenter är viktigt vid bedömningen. I MKB-förfarandet fattas inga beslut om att genomföra projektet.

För att en landbaserad vindkraftspark ska kunna byggas måste området planläggas och en reservering göras i landskapsplanen. För att projektet ska kunna genomföras behövs tillstånd av markområdenas ägare. Beslut om att eventuellt genomföra projektet fattas av EPV Vindkraft Ab efter bedömningsförfarandet och planläggningsförfarandet.

1.2 Varför vindkraft

Vindkraften är en ekologiskt mycket hållbar form av energiproduktion, eftersom energikällan är förnybar och dess miljökonsekvenser är obetydliga jämfört med kraftverk som använder fossila bränslen. För att klimatförändringen ska hejdas krävs en kraftig minskning av koldioxidutsläppen. Vindkraftverkens drift ger inte upphov till koldioxid eller andra luftföroreningar och då ett kraftverk rivs återstår inget farligt avfall. Dessutom ökar vindkraftverken Finlands självförsörjning på energi.

EU har förbundit sig att höja andelen förnybar energi till cirka 20 procent fram till år 2020 samt att minska utsläppen av växthusgaser med minst 20 procent från nivån år 1990. Enligt statsrådets mål för Finlands klimat- och energistrategi år 2008 ska Finland bygga vindkraft för 6 TWh produktion fram till år 2020. I praktiken innebär det att ytterligare cirka 700 vindkraftverk måste byggas i Finland. Finland löser inte sina förpliktelser bara med havsbaserade vindkraftsparker utan det behövs också vindkraftsparker på land. Därför söks områden som är optimala i fråga om vindförhållanden och byggbarhet.



Figur 2-1 Områden där EPV Vindkraft Ab utreder möjligheterna att bygga vindkraft i Österbotten samt anslutning av dem till stamnätet.

2. Projektansvarig

2.1 Projektansvarig

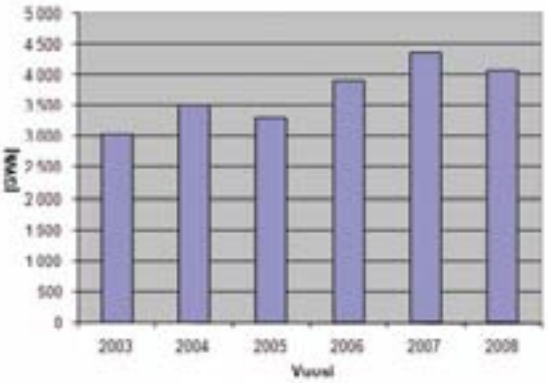
EPV Vindkraft Ab, som är projektansvarig, är ett bolag som ägs av EPV Energi Ab och är inriktat på vindkraftsproduktion. EPV Energi Ab:s strategiska mål är att öka sitt innehav av elproduktion och utveckla den i en mera miljövänlig riktning och därmed för egen del ta ansvar för de mål som Europeiska kommissionen har ställt upp om att öka den förnybara energin.

Dotterbolaget EPV Vindkraft Ab, som koncentrerar sig på vindkraftsutveckling, har grundats för att bereda vindkraftsprojekt speciellt i Österbotten. EPV Vindkraft Ab har för avsikt att kartlägga områden som är lämpade för vindkraft och att senare bygga flera vindkraftsparker på området efter att de teknisk-ekonomiska ramvillkoren uppfyllts.

EPV Energi Ab är ett finländskt kraftbolag som är specialiserat på el- och värmeproduktion och -anskaffning. Koncernen EPV Energi består av moderbolaget EPV Energi Ab och dess helägda dotterbolag EPV Vindkraft Ab, EPV Alueverkko Oy, Tornion Voima Oy, Vaskiluodon Teollisuuskiinteistöt Oy, EPV Bioturve Oy, Suomen Energiavarat Oy och det majoritetsägda Rajakiiri Oy samt ägarintresseföretagen Finlands Havsvind Ab, Vaskiluodon Voima Oy, Rapid Power Oy och intresseföretagen Proma-Palvelut Oy, Pohjolan Voima Oy och Industrins Kraft Abp.

EPV Energi Ab har koncentrerat sig på förvaltning av den kraftproduktion som företaget äger och att höja dess värde. Bolaget har som mål att stegvis förädla sitt produktionsinnehav i riktning mot minskade utsläpp och en hållbar utveckling. Verksamhetsidén är att effektivt utnyttja de elanskaffningsresurser som bolaget äger och har tillgång till samt att kontinuerligt förbättra konkurrenskraften för den energi som levereras till delägarna.

EPV Energi Ab bildades år 1952. Under de fem gångna decennierna har bolagets verksamhet utökats betydligt och delvis också förändrats. Bolaget anskaffar årligen cirka 4,4 TWh elektricitet, vilket motsvarar cirka fem procent av hela Finlands elförbrukning.



Figur 2-1 *EPV Energi Ab:s elanskaffning 2003-2008 (GWh).*

2.2 Den projektansvarigas vindkraftsprojekt i Österbotten

- EPV Vindkraft Ab har för avsikt att söka upp lämpliga platser och senare bygga upp cirka 10 stycken vindkraftsparker till full storlek. I Österbotten har bolaget pågående utredningar på flera olika områden. Projektens storlek och detaljer varierar från område till område. Det är fråga om separata projekt som inte utgör alternativ till varandra.
- Ilmola-Kurikka vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-programmet 60–100 MW.
- Östermarks vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-programmet 90–150 MW.
- Lillkyro vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-programmet 60–100 MW.
- Ömossa vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-programmet 135–225 MW.
- Norrskogens vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-programmet 90–150 MW.
- Finnsätrets vindkraftspark, planerad total kapacitet 12–20 MW.
- Korsholms vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-programmet 135–225 MW.

3. Mål och planeringssituation

3.1 Bakgrund och mål

3.1.1 Utgångspunkter för en vindkraftspark

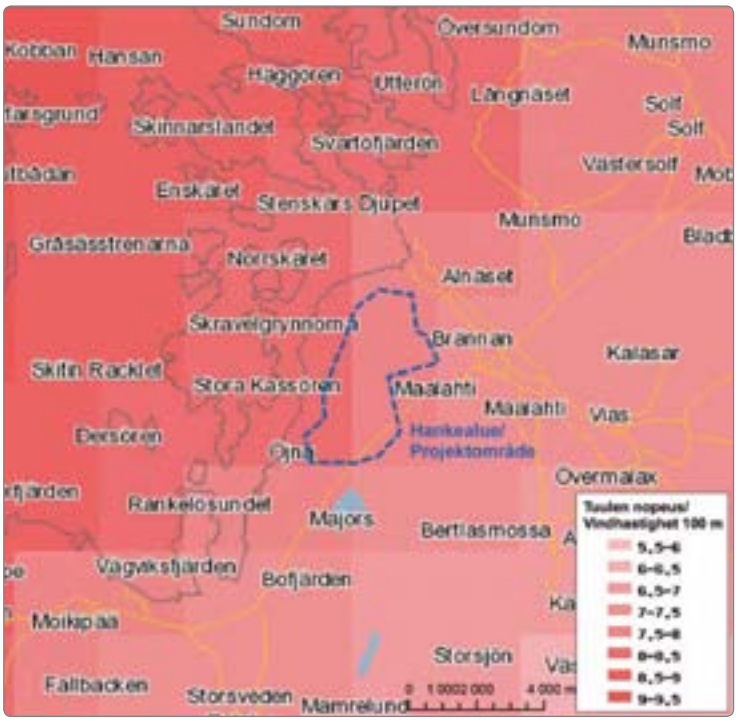
Finlands energi- och klimatpolitik styrs numera i hög grad av speciellt Europeiska Unionens internationella energi- och klimatpolitiska mål. Europeiska kommissionen gav år 2008 medlemsländerna förslag till bestämmelser om åtgärder för att begränsa luft- och växthusgasutsläppen samt effektivera användningen av förnybar energi. Med dessa mål vill man dels minska användningen av icke-förnybara fossila bränslen, dels hejda ökningen av den globala medeltemperaturen och växthusfenomenet. De centrala målen i Europeiska Unionens klimatstrategi samt i förslagen till bestämmelser för att begränsa utsläppen är:

- Temperaturstegringen borde på lång sikt begränsas till två grader, vilket förutsätter en minskning av de globala utsläppen av växthusgaser med 50 procent fram till år 2050 jämfört med år 1990. För industriländerna innebär detta att de borde minska sina utsläpp med 60–80 procent fram till år 2050.
- EU:s utsläpp av växthusgaser minskas genom ett ensidigt åtagande med minst 20 procent fram till år 2020 jämfört med 1990. Minskningsmålsättningen stiger till 30 procent, om man lyckas få till stånd ett internationellt avtal där de övriga utvecklade länderna förbinder sig till motsvarande utsläppsminskningar och de ekonomiskt längre hunna utvecklingsländerna förbinder sig att delta i strävandena i tillräcklig omfattning enligt sitt ansvar och sin förmåga.
- De förnybara energikällornas andel i EU höjs från 8,5 procent av slutförbrukningen av energi år 2005 till 20 procent år 2020.

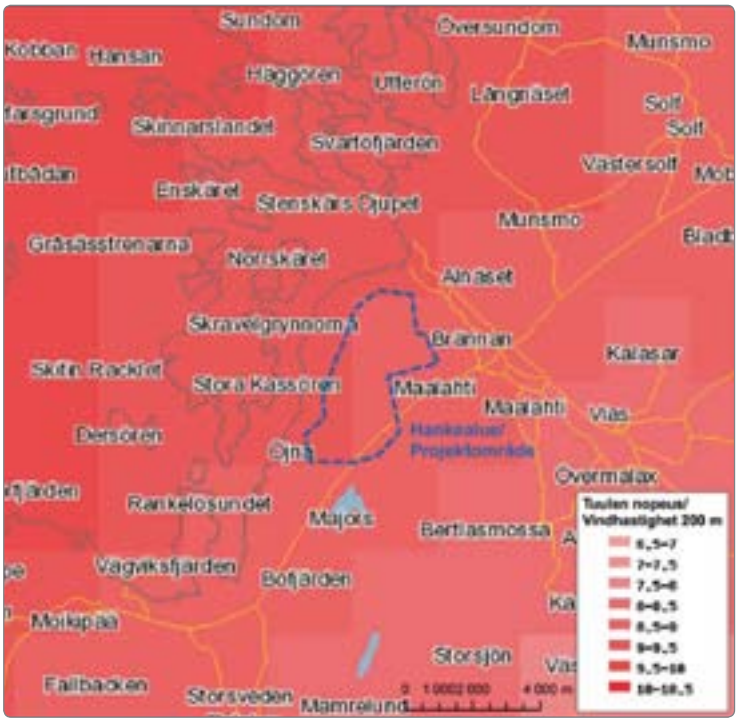
Kommissionen har föreslagit att skyldigheten att främja förnybar energi inom EU ska fördelas mellan de olika länderna så att Finlands skyldighet är att öka andelen förnybar energi från nuvarande cirka 28,5 till 38 procent fram till år 2020. Enligt europeiska kommissionens planer kunde man med hjälp av vindkraft producera totalt cirka 12 % av medlemsländernas elförbrukning. Grovt uppskattat kunde en tredjedel av vindkraftsproduktionen placeras till havs.

I Finland behandlar statsrådets klimat- och energistrategi år 2008 klimat- och energipolitiska åtgärder. Enligt målen för klimat- och energistrategin borde man ha som mål att öka den totala produktionen i Finland till 6 TWh år 2020, vilket enligt den maximala effekten vid de nuvarande vindkraftverken innebär att cirka 700 nya vindkraftverk ska byggas. Då kraftverken byggs ska man enligt klimatstrategin i första hand eftersträva stora, enhetliga kraftverksområden, vindkraftsparker, som ger möjlighet till kostnadseffektiv produktion av vindelektricitet.

Lämpliga områden för vindkraft i Finland finns främst till havs, i närheten av stränder och på höga områden i inlandet, där vindens medelhastighet ger möjlighet till effektiv elproduktion. I landskapsprogrammet för Österbotten 2007–2010 konstateras att de goda vindförhållandena vid kusten skapar förutsättningar för en betydligt ökad användning av vindkraft. Dessutom står det i programmet att utveckling av mångsidig energiproduktion är ett av de mål som har högsta prioritet i landskapet. Ett annat mål för landskapet är att utvecklingen av förnybar energiproduktion inom landskapet ska främjas. Enligt verkställighetsplanen för Österbottens landskapsprogram för åren 2010-2011 planeras för närvarande i Österbotten också betydande utbildnings-, forsknings- och utvecklingsverksamhet i anslutning till vindkraftsproduktion (bl.a. ett forsknings- och utvecklingsprojekt inom vindkraft administrerat av Vaasan Energiainstituutti). Detta stöder i sin tur planeringen och byggandet av de vindkraftsparker som planeras i landskapet.



Figur 3-1 *Vindhastighet (m/s) på årsnivå på Sidlandet i Malax på 100 meters höjd (Finlands Vindatlas, Meteorologiska institutet 2009).*



Figur 3-2 *Vindhastighet (m/s) på årsnivå på Sidlandet i Malax på 200 meters höjd (Finlands Vindatlas, Meteorologiska institutet 2009).*

Den österbottniska kusten hör till de områden i Finland där de goda vindförhållandena skapar förutsättningar för ökad användning av vindkraft som en del av energiproduktionen. EPV Vindkraft Ab har med hjälp av vindanalyser bedömt att Sidlandet i Malax är väl lämpat för en vindkraftspark. Platsens lämplighet stöds av både goda vindförhållanden och den 110 kV kraftledning som redan finns på projektområdet. Via den kan de planerade kraftverken anslutas till riksnätet. På planområdet finns färdigt många skogsbilvägar som också i hög grad kan utnyttjas då den planerade vindkraftsparken ska byggas och underhållas.

3.1.2 Vindförhållanden

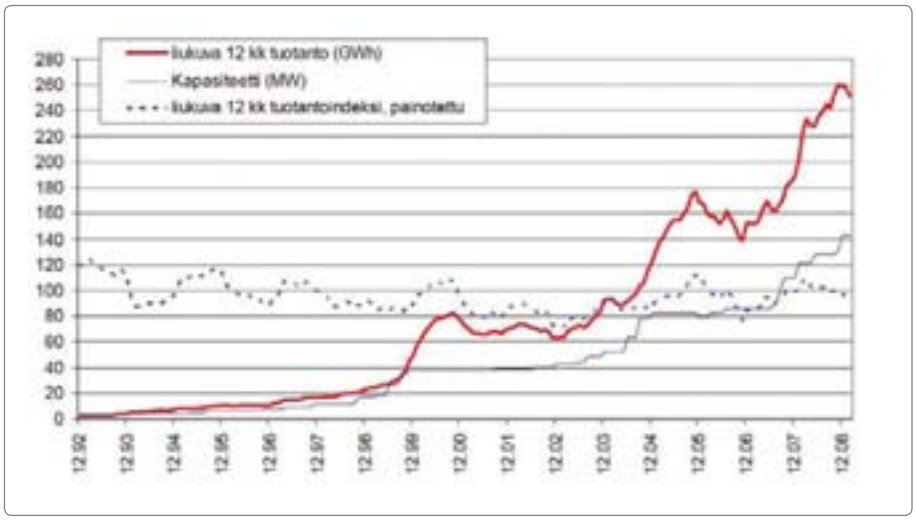
I Finland ligger de områden som beträffande vindförhållanden lämpar sig bäst för vindkraftsproduktion vid kusten, till havs och i fjällen. Platsspecifik och noggrannare information än förut om vindförhållandena i Finland finns tillgängliga efter att Motiva och Meteorologiska institutet och dess underleverantörer har fått Vindatlasprojektet färdigt. Finlands Vindatlas, som offentliggjordes i november 2009, är en vindkartläggning baserad på datormodellering. Avsikten med atlasen är att ge en så noggrann beskrivning som möjligt av vindförhållandena på olika platser, bl.a. vindstyrka, riktning och turbulens från 50 meters höjd ända till 400 meters höjd som års- och månadsmedeltal. Resultaten kan för närvarande kontrolleras med en noggrannhet där kartrutorna är 2,5 x 2,5 kilometer.

Enligt vindatlasens modellberäkningar är vindens aritmetiska medelhastighet (m/s) på 100 meters höjd på Sidlandet i Malax på årsnivå ungefär 7,5–8,5 m/s (Figur 3-1). Med ökande höjd stiger vindhastigheten och vid 200 meters höjd är den ungefär 8,5–9,5 m/s (Figur 3-2). Vindhastigheterna på Sidlandet i Malax är typiska för områden alldeles i närheten av kusten. Högre vindhastigheter nås endast i Bottniska vikens och Finska vikens havsområden samt i Ålands skärgårdshav.

3.1.3 Projektets betydelse på regional och nationell nivå

Målet för det planerade projektet är att i första hand bygga ut vindkraftsproduktionen inom landskapet Österbotten och på så sätt utveckla elproduktion baserad på landskapets egna, förnybara energikällor.

Europeiska kommissionen har uppställt som mål att andelen förnybara energikällor ska höjas till 21 procent av den totala elförbrukningen fram till år 2010 (Directive 2001/77/EC). För närvarande var Finlands vindkraftskapacitet i slutet av år 2009 sammanlagt cirka 146 MW, vilket motsvarar cirka en procent av hela elproduktionskapaciteten i Finland. Då projektet genomförs kommer det att tillsammans med andra planerade vindkraftsparker utgöra ett betydande och viktigt steg, både regionalt och nationellt, mot målen för den nationella och internationella klimatstrategin. Eftersom vindkraften i produktionssteget inte ger upphov till koldioxidutsläpp som påskyndar klimatförändringen, kan man dessutom genom det här projektet minska ut-



Figur 3-3 *Utvecklingen för den installerade vindkraftskapaciteten och produktionen i Finland under åren 1992–2008. (Källa VTT 2008b).*

släppen av växthusgaser från Finlands energiproduktion och därmed bidra till att målen för utsläppsminskningen enligt Kyotoavtalet ska kunna uppnås.

Landskapet Österbotten satsar nu kraftigt på en utveckling av det energikluster som finns på området. Dess kärna är en koncentration av energiteknisk know-how i Vasaregionen (över 100 företag i branschen). Med hjälp av företagen i närheten av planområdet torde det gå att tillverka komponenterna för vindkraftsparkens kraftverk samt att bygga vindkraftsparken på ett logistiskt kostnadseffektivt sätt, varvid områdets egen arbetskraft och dess specialkunskaper kan utnyttjas. Med hjälp av områdets företag i energibranschen kan dessutom vindkraftsparkens service och underhåll sannolikt ordnas i samarbete med områdets egna aktörer. På så sätt erbjuder projektet fördelar också för näringslivet och sysselsättningen i Österbotten.

Den sammanlagda produktionen vid Finlands vindkraftverk år 2008 uppgick till 261 GWh. Finlands totala vindkraftskapacitet i slutet av år 2008 var 143 MW. Vindkraftskapaciteten (MW) och produktionen (GWh) steg år 2008 mer än någonsin tidigare: kapaciteten steg med 33 MW (30 %) och produktionen med 72 GWh (38 %).

3.2 Planeringssituation och tidsplan för att genomföra projektet

En preliminär plan för projektet har gjorts vid EPV Vindkraft Ab sedan år 2008. Den allmänna planeringen av projektet sker i samband med miljökonsekvensbedömningen och den fortsätter och preciseras efter bedömningsförfarandet.

Det är meningen av miljökonsekvensbedömningen ska slutföras under år 2010. EPV Vindkraft Ab beslutar om investeringen efter MKB-förfarandet. Behövliga planer och tillstånd för projektet presenteras i avsnitt 5. För att en stor vindkraftspark ska kunna byggas krävs bl.a. planläggning av området samt bygglov.

Tidpunkten för att genomföra projektet beror på projektets teknisk-ekonomiska ramvillkor. Den tid som går åt till projektets byggskede behandlas i avsnitt 6.4.9.

4. Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning och dess tidsplan

4.1 Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning och dess huvudskeden

Lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB) trädde i kraft 1.9.1994. Lagens mål är tudelat. Målet är förutom att främja miljökonsekvensbedömningen och att miljökonsekvenser beaktas redan i planeringsskedet också att öka invånarnas tillgång till information och möjligheter att delta i projektplaneringen. MKB-förfarandet i sig är inte en tillståndsansökan, en plan eller ett beslut om att något projekt ska genomföras, utan det är ett sätt att ta fram information för beslutsfattandet.

MKB-lagen tillämpas på projekt som kan medföra kännbara negativa miljökonsekvenser. Sådana projekt finns uppräknade i MKB-förordningen. I enstaka fall kan ett motsvarande bedömningsförfarande också krävas vid andra projekt, ifall miljökonsekvenserna antas bli betydande.

4.2 Bedömningsprogram

EPV Vindkraft Ab inledde ett MKB-förfarande för Malax vindkraftspark genom att lämna in ett program för miljökonsekvensbedömning av projektet till Västra Finlands miljöcentral (nuvarande Södra Österbottens närings-, trafik- och miljöcentral, ELY-centralen), som är kontaktmyndighet,

***Tabell 4-1** Tidsplan för MKB-förfarandet i det här projektet.*

Tidpunkt	Händelse
2008	
Oktober	Förslag till Västra Finlands miljöcentral om tillämpning av bedömningsförfarande på projektet
December	Kontaktmyndighetens beslut om tillämpning av ett bedömningsförfarande
	Beredning av bedömningen, insamling av utgångsmaterial
2009	
Januari–mars	Uppgörande av bedömningsprogram
Februari	Landskapsstyrgruppens möte
Mars-april	Bedömningsprogrammet till påseende och utlåtanden
April	Styrgruppens möte Möte för allmänheten
Maj	Utredningarna börjar
Juni	Kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet Uppgörande av konsekvensbeskrivningen börjar
September	Styrgruppens möte
Oktober	Informationsmöte
December	Styrgruppens möte
2010	
April	Styrgrupp Uppföljningsgrupp
Maj	Uppgörandet av konsekvensbeskrivningen avslutas
Juni–juli	Konsekvensbeskrivningen till påseende och utlåtanden
Augusti	Möte för allmänheten
September	Kontaktmyndighetens utlåtande om konsekvensbeskrivningen
	Beslut om fortsättning

i mars 2009. Bedömningsprogrammet är en plan över hur den projektansvariga har tänkt genomföra den egentliga miljökonsekvensbedömningen.

Efter att ha fått programmet meddelade Västra Finlands miljöcentral offentligt att projektet är anhängigt. Bedömningsprogrammet fanns offentligt till påseende 30.3–29.4.2009 i Malax kommungård samt i Malax kommuns huvudbibliotek. Bedömningsprogrammet kunde också studeras på Västra Finlands miljöcentrals webbplats www.ymparisto.fi/lsu > Miljövård > Miljökonsekvensbedömning MKB och SMB > Aktuella MKB-projekt.

4.3 Erhållna utlåtanden och åsikter om bedömningsprogrammet

Kontaktmyndigheten begärde utlåtanden om bedömningsprogrammet av kommunerna inom influensområdet, andra centrala myndigheter och andra sektorer. Utlåtanden om MKB-programmet inlämnades till kontaktmyndigheten av:

- Malax kommunstyrelse
- Malax kommuns miljönämnd
- Österbottens förbund
- Österbottens museum
- Österbottens TE-central, fiskeenheten
- Forststyrelsen
- Fingrid Oyj
- Finlands Naturskyddsförbunds österbottniska distrikt rf

Under den tid som bedömningsprogrammet var framlagt hade de som kan påverkas av projektet möjlighet att framföra sina åsikter om bedömningsprogrammet till kontaktmyndigheten. Sammanlagt 20 åsikter om bedömningsprogrammet lämnades in.

4.4 Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande

Kontaktmyndigheten (tidigare Västra Finlands miljöcentral, numera Södra Österbottens ELY-central) gav sitt utlåtande (LSU-2008-R-61) om programmet för miljökonsekvensbedömning 5.6.2009. I utlåtandet anges vilka utredningar den projektansvariga speciellt måste koncentrera sig på då miljökonsekvensbedömningen görs och till vilka delar den bedömningsplan som presenteras i MKB-programmet måste kompletteras. I utlåtandet presenterades också de utlåtanden och åsikter som inkommit från olika intressenter om bedömningsprogrammet. Kontaktmyndighetens utlåtande om programmet för miljökonsekvensbedömning finns i bilaga 1.

Projektets miljökonsekvenser bedömdes på basis av bedömningsprogrammet och kontaktmyndighetens utlåtande om programmet. Resultaten av bedömningen finns sammanställda i den här miljökonsekvensbeskrivningen.

De frågor som kontaktmyndigheten tog upp i sitt utlåtande och hur de har beaktats i MKB-beskrivningen samt eventuell hänvisning till den aktuella punkten i MKB-beskrivningen anges i nedanstående tabell.

4.5 Kungörelse av konsekvensbeskrivningen samt framläggning till påseende

Kontaktmyndigheten tillkännager att MKB-beskrivningen är färdig genom en kungörelse enligt samma princip som för MKB-programmet. Den här konsekvensbeskrivningen tillkännages och framläggs till påseende i juni 2010.

Kontaktmyndigheten tillkännager att konsekvensbeskrivningen finns framlagd till påseende. Den framläggs på samma sätt som bedömningsprogrammet. Åsikter och utlåtanden ska inlämnas till kontaktmyndigheten inom utsatt tid, som är 1–2 månader.

Alla de som kan påverkas av projektet får framföra åsikter om beskrivningen och om utredningarnas tillräcklighet. Södra Österbottens ELY-central begär utlåtanden av centrala myndigheter liksom i programskedet. Kontaktmyndigheten sammanställer åsikterna och utlåtandena och ger utgående från dem sitt eget utlåtande om beskrivningen och dess tillräcklighet.

4.6 Avslutning av bedömningsförfarandet

MKB-förfarandet avslutas då Södra Österbottens ELY-central ger sitt utlåtande om konsekvensbeskrivningen inom två månader efter att den tid då beskrivningen varit framlagd till påseende har löpt ut. Södra Österbottens ELY-central ger sitt utlåtande om projektets miljökonsekvensbeskrivning till den projektansvariga och till de myndigheter som behandlar projektet. Resultaten av bedömningen är konsekvensbeskrivningen och kontaktmyndighetens utlåtande om den. De här handlingarna bifogas till de tillståndsansökningar som krävs för projektet.

4.7 Hur deltagande och samverkan ordnas

I förfarandet vid miljökonsekvensbedömning kan alla de invånare, sammanslutningar och stiftelser delta, vilkas förhållanden och intressen såsom boende, arbete, möjligheter att röra sig på området, fritidssysselsättningar eller andra levnadsförhållanden kan påverkas, om projektet genomförs.

Tabell 4-2 *Hur kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet har beaktats i MKB.*

Punkt i kontaktmyndighetens utlåtande	Behandling i MKB-beskrivningen
Behandling av projektalternativ: Det bör ännu undersökas om det kan bildas ett tydligt separat alternativ eller flera alternativ av projektet. Det är nödvändigt att ta med en mindre vindkraftspark som ett tilläggsalternativ.	Som projektalternativ ALT 2 och ALT 3 undersöks planer med 26 respektive 22 vindkraftverk.
Den projektansvariges övriga vindkraftsprojekt på Österbottens och Södra Österbottens landskapsförbunds områden borde i det följande skedet beskrivas litet noggrannare så att den totala kapaciteten av dem skulle framkomma. Utöver företagets egna vindkraftsprojekt är det också skäl att i någon form beskriva övriga kända vindkraftsprojekt.	Den planerade elproduktionskapaciteten på utredningsområdena för EPV Vindkraft Ab:s vindkraftsprojekt beskrivs i avsnitt 2.2. Övriga vindkraftsprojekt i närregionen presenteras i avsnitt 6.6.1.
Det är skäl att beskriva den planerade anslutningen av hela projektgruppen till stom- eller regionnätverket i syfte att få en bättre helhetsbild. Även andra stora projekt som påverkar det regionala elnätet bör framföras.	De vindkraftsprojekt som EPV Vindkraft Ab planerar och anslutningen av dem till stamnätet presenteras på en karta i avsnitt 2.
Punkten Elöverföring bör justeras så att den överensstämmer med den verkliga situationen. Elöverföringen är en väsentlig del av projekthelheten.	Elöverföringen har behandlats i avsnitt 6.4.8.
Natura 2000-områdenas avstånd från projektområdets gräns måste ses över.	Avstånden har setts över och Naturaområdena har behandlats i avsnitt 11.6.1.
Beskrivningen av miljöns nuvarande tillstånd bör utvidgas och uppgifterna korrigeras i bedömningsbeskrivningsskedet till grund för en god bedömning.	I avsnitt 11 i MKB-beskrivningen presenteras beskrivningarna av miljöns nuvarande tillstånd. Dessa uppgifter har preciserats efter programskedet.
I punkten Markområdenas ägare är det skäl att i någon form framföra även ägoförhållandet i områdena som gränsar till projektområdet, eftersom vissa konsekvenser också sträcker sig ut över det egentliga projektområdet.	Markområdenas ägoförhållanden har behandlats i avsnitt 9.2.3.
I punkten Planläggningssituation beskrivs landskapsplanen och den södra och mellersta delen av delgeneralplanen för havsnära boende med kartutdrag. Planernas mål, planbestämmelserna och planeringsanvisningarna bör till lämpliga delar även vara med.	Beskrivningen av planläggningen har preciserats. Planläggningen har behandlats i avsnitt 9.2.4.
Utdraget ur landskapsplanen (ännu inte fastslagen) bör vara större så att läsbarheten förbättras.	Ett utdrag ur landskapsplanen i stort format finns med (figur 9-8).
Kartan som beskriver byggnaderna i projektområdets närhet måste kompletteras och hela projektområdet tas med. Det finns uppenbarligen fler byggnader än vad som visas på kartan och i utredningen måste man även säkerställa eventuellt beviljade eller aktuella tillstånd eller tillståndsansökningar.	Byggnadskartans skala har förstorats och byggloven har behandlats i avsnitt 9.
Även andra funktioner och i synnerhet störningskänsliga objekt måste föras fram.	Markanvändningen har behandlats i avsnitt 9.
Värdefulla områden av riksintresse måste presenteras så att deras förhållande till projektområdet entydigt framgår.	Kartornas presentationssätt har preciserats.
Vid rubriksättning och gruppering av olika konsekvenser skulle det vara tydligare att tillämpa definitionerna av konsekvensobjekten enligt 2 § i MKB-lagen som utgångspunkt för strukturen.	Grupperingen av konsekvenserna har justerats och strukturen har gjorts tydligare.
Metoder som utnyttjas i utredningarna och bakgrunden och antagandena för dem bör presenteras tydligt i bedömningsbeskrivningen, eftersom de i bedömningsprogrammet delvis har blivit en förteckning över möjligheter och det därför är svårt att ta ställning till dem.	Beskrivningarna av metoderna har preciserats och de presenteras konsekvensvis i avsnitten 8-13.
I bedömningsprogrammets källförteckning finns endast inhemska källor. Det finns många internationella utredningar och undersökningar av vindkraftsprojekt, vilka kan utnyttjas i konsekvensbeskrivningsskedet.	Utöver inhemska källor har internationella utredningar utnyttjats (bl.a. i bedömningen av konsekvenser för fågelbeståndet och jakten).
Att utnyttja befintligt material i delar av utredningarna är naturligtvis ändamålsenligt, men lämpligheten bör ses över och även motiveras innan materialet används. Dessutom bör materialet kompletteras med nya utredningar och inventeringar som passar för den aktuella bedömningen.	Det befintliga materialet har kompletterats med nya utredningar och modellberäkningar.
I fråga om fiskeriet behövs utredningar om fiskbeståndet och lekplatserna i projektets verkningsområde samt vilka fiskar som leker där och konsekvenserna för dem. Ytterligare bedöms vindkraftverkens och vägbyggandets och dikningarnas inverkan på strömförhållandena i småvattnen, i synnerhet i fråga om Narnebäcken.	Bedömningen är baserad på ett utlåtande från fiskeenheten vid Österbottens TE-central och tidigare undersökningar av hur småvatten påverkas av vindkraftverk.

Punkt i kontaktmyndighetens utlåtande	Behandling i MKB-beskrivningen
Varje år måste det utredas mängden fullvuxen vandringsfisk och antalet yngel som vandrar ut i havet för att få tillförlitliga resultat om konsekvenserna för fiskerinäringen. Projektets konsekvenser för Majors träsk och Malax å måste också utredas.	Bedömningen är baserad på ett utlåtande från fiskeenheten vid Österbottens TE-central och tidigare undersökningar av hur småvatten påverkas av vindkraftverk.
I fråga om buller bör även infraljudets andel utredas. Bulleruppföljningen måste också tas med i uppföljningsprogrammet.	Infraljudets andel i bullret från vindkraftverken har behandlats i avsnitt 13.1. Ett uppföljningsprogram för bullret finns i avsnitt 15.
I utredningen av konsekvenserna för människorna är det skäl att tillämpa många olika metoder i syfte att få en mångsidig bild. Olika befolkningsgrupper bör tas i beaktande.	Konsekvenserna för människorna är sammanställda i avsnitt 13. I resultaten av invånarenkäten behandlas åsikterna bland dem som bor i närområdet respektive längre bort separat.
Särskild uppmärksamhet ska fästas på att förebygga och lindra skadliga konsekvenser för människorna.	I samband med varje konsekvens behandlas hur de skadliga konsekvenserna kan förhindras och lindras.
I fråga om konsekvenserna för byggande bör man även bedöma bullerkonsekvenserna för organismerna, exempelvis fågelbeståndet, och sträva efter att tidsmässigt utföra arbetet så att det orsakar så lite olägenheter som möjligt under förökningstiden på våren.	Minskningen av olägenheterna för fågelbeståndet under byggtiden har beaktats i avsnitt 11.5.6.
Vid utredning av konsekvenserna för fågelbeståndet under drifttiden är det ändamålsenligt att samla in befintlig information så noggrant som möjligt, såsom även erfarenheterna av områdets flyttningssträck, rast- och födoområden samt häckningsfågelbeståndet för att få en långsiktig bild av områdets värden. Termen känsliga arter i relation till vindkraftsproduktion bör definieras noggrannare.	I utredningen av fågelbeståndet utnyttjades en ornitologisk förenings fågelskådare. Tack vare dem kunde information om äldre observationer på projektområdet också fås med i utredningen. Fågelarter som är känsliga för vindkraftverk och dessa fåglars egenskaper har behandlats i avsnitt 11.5.
I utredningarna bör man tillämpa de metoder som har valts ut för den riksomfattande uppföljningen av fågelbeståndet (Koskimies & Väisänen 1988, Koskimies 1994). Även i uppföljningen av vindkraftsparkens konsekvenser bör fågelbeståndet beaktas.	Metoderna för utredningarna av fågelbeståndet beskrivs i avsnitt 11.5 och uppföljningen av konsekvenserna för fågelbeståndet har behandlats i avsnitt 15.1.
I fråga om fågelbeståndet, i synnerhet flyttfågelbeståndet, bör granskningen utföras på ett större område. I synnerhet de arter som rastar på Söderfjärden och i Petalax ådelta bör beaktas.	I beskrivningen har även fågelområden utanför projektområdet beaktats i granskningen och konsekvensbedömningen.
I bedömningsprogrammet konstateras att förekomsten av värdefulla naturtyper enligt naturskydds-, skogs- och vattenlagen har utretts. Utöver detta är det skäl att utreda om det förekommer hotade naturtyper i verkningsområdet.	Naturtyperna har beaktats i bedömningen av konsekvenserna för naturen i avsnitt 11.4.
Bland arterna i habitatdirektivets bilaga IVa bör utöver flygekorre även förekomsten av andra arter utredas. Här skulle fladdermössen som förekommer på Vasas breddgrader kunna komma i fråga.	Arterna i habitatdirektivets bilaga IV(a) har behandlats i avsnitt 11.7.
Den framförda analysen av landskapet och kulturmiljön bör utvidgas så att den även täcker värdefulla kulturlandskapsobjekt av landskapsintresse samt fritidsbebyggelsen på fastlandssidan. Det är nödvändigt att göra upp en virtuell modell för att åskådliggöra konsekvenserna.	En virtuell modell har använts då fotomontagen har gjorts. Konsekvenserna för landskapet åskådliggörs på mötet för allmänheten med hjälp av foto- och videomontage.
Programmet för uppföljning av konsekvenserna som bifogas till konsekvensbeskrivingen bör göras upp för hela projektets livscykel. Exempelvis bullernivån kan förändras.	Uppföljningsprogrammen har behandlats i avsnitt 15. Noggrannare uppföljningsprogram görs upp i tillståndsskedet.
Miljönämnden i Malax föreslår i sitt utlåtande att representanter för följande parter tas med i den kommunala uppföljningsgruppen: Malaxnejdens naturförening, Museiföreningen, Malax Fiskargille, Sportfiskeföreningen, områdets väglag, jaktföreningarna, samfälligheterna, fritidsboende samt skogs- och markägare.	Miljönämndens förslag har beaktats i uppföljningsgruppens sammansättning.
Tydligare gruppering av konsekvenserna i punkten som gäller konsekvensbedömningen skulle vara till fördel för läsbarheten. Exempelvis konsekvenserna för fågelbeståndet och hotade djur kunde placeras under konsekvenserna för naturen.	Konsekvenserna för naturmiljön är sammanställda i avsnitt 11.
I fortsättningen bör man fästa uppmärksamhet på rapporteringen, bl.a. på att visuellt åskådliggöra projektet på ett längre avstånd och ur synvinkeln för de som verkar och vistas i området.	Åskådliga bilder finns i beskrivningen (avsnitt 10).
I konsekvensbeskrivningen är det viktigt att åskådliggöra höjdskillnaderna i terrängen.	I beskrivningen finns en topografikarta (figur 11-1).

Under bedömningens gång ordnas två öppna informationsmöten för allmänheten. Det första ordnades i bedömningsprogramskedet i mars 2009. Det andra mötet för allmänheten ordnas efter att miljökonsekvensbeskrivningen blivit färdig, den 10.8.2010 i Åminne Folkpark kl. 10-20. På mötet presenteras projektet och bedömningens resultat. Vid mötena har kommuninvånarna möjlighet att ställa frågor och få information om projektet och dess konsekvenser. Dessutom ordnade den projektansvariga, EPV Vindkraft Ab, i oktober 2010 en öppen sammankomst för allmänheten. Där berättades det om hur MKB-processen framskrider.

Som informationskanaler användes projektbroschyrer, pressmeddelanden och projektets webbsidor. En viktig metod att ordna deltagande i bedömningen var den invånarenkät som gjordes sommaren 2009.

För bedömningen tillsattes följande arbetsgrupper: planeringsgrupp, styrgrupp och uppföljningsgrupp.

4.7.1 Planeringsgrupp

Planeringsgruppen svarade för det praktiska då bedömningen genomfördes såsom insamling av utgångsinformation, dokumentering och informering. I planeringsgruppen deltog:

- Den projektansvariga, EPV Vindkraft Ab
- MKB-konsulten, Ramboll Finland Oy

4.7.2 Styrgrupper

Styrgruppens uppgift är att styra bedömningsprocessen och säkerställa att bedömningen är ändamålsenlig och av hög kvalitet. Vindkraftsprojektet i Malax har behandlats både i en styrgrupp på landskapsnivå och i en kommunal styrgrupp. I styrgruppen på landskapsnivå behandlades flera av EPV Vindkraft Ab:s vindkraftsprojekt som är anhängiga samtidigt i Österbotten. I den kommunala styrgruppen behandlades endast vindkraftsprojektet på Sidlandet i Malax. Styrgruppen på landskapsnivå sammanträdde en gång under bedömningsförfarandet och den kommunala styrgryppen 4 gånger.

I styrgruppen på landskapsnivå deltog:

- Södra Österbottens ELY-central (tid. Västra Finlands miljöcentral)
- Museiverket
- Österbottens förbund
- Södra Österbottens förbund
- Landskapsmuseet
- Sjöfartsverket
- Österbottens räddningsverk
- En representant för Malax kommun
- En representant för Ilmola kommun
- En representant för Kurikka stad
- En representant för Östermarks kommun
- EPV Vindkraft Ab
- Ramboll Finland Oy

Styrgruppen på landskapsnivå fick på sitt möte besök av en representant för Miljöministeriet. Till styrgruppen på landskapsnivå hade också representanter för Närpes, Lillkyro, Kristinestad samt Forststyrelsen och Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet inbjudits.

I den kommunala styrgruppen deltog:

- Malax kommundirektör
- Malax byggnadsinspektör
- Malax kommuningenjör
- Malax miljösekreterare
- Södra Österbottens ELY-central (tid. Västra Finlands miljöcentral)
- En representant för Forststyrelsen, Österbottens naturtjänster
- EPV Vindkraft Ab
- Ramboll Finland Oy

4.7.3 Uppföljningsgrupp

Uppföljningsgruppen sammankom en gång under bedömningsförfarandet. Till uppföljningsgruppen kallades förutom styrgruppens medlemmar representanter för bl.a.:

- Vasa miljöförening rf
- Malax Museiförening
- Malax Fiskargille
- Malaxnejdens Sportfiskeförening
- Malaxnejdens jaktvårdsförening
- Kvarkens ornitologiska förening
- Öjna-Åminne skogsbilväg
- Malax skogsvårdsförening rf

5. Tillstånd och beslut som behövs för projektet

5.1 Miljökonsekvensbedömning

EPV Vindkraft Ab bad skriftligen Västra Finlands miljöcentral att fatta ett beslut enligt 4 § i MKB-lagen om att ett MKB-förfarande ska tillämpas på projektet. I Västra Finlands miljöcentrals beslut (LSU-2009-R-5(531)) konstateras att ett MKB-förfarande med stöd av 6 § i MKB-lagen måste tillämpas på projektet.

5.2 Allmän planering av projektet

Den allmänna planeringen av projektet görs i samband med bedömningen. Den allmänna planeringen fortsätter och preciseras efter förfarandet vid miljökonsekvensbedömning.

5.3 Planläggning

För att en stor vindkraftspark ska kunna byggas måste området planläggas. Enligt markanvändnings- och bygglagen förutsätter byggande av en stor vindkraftspark en reservering i landskapsplanen. Österbottens förbund startade etapplan 2, som omfattar energiförsörjning, i synnerhet vindkraft, våren 2009. Ett av de utgångsmaterial som används i etapplanen är kända vindkraftsprojekt. För att projektet ska kunna genomföras på området krävs också en reservering i en generalplan och/eller en detaljplan med rättsverkan.

5.4 Miljötillstånd

Miljötillstånd enligt miljöskyddslagen krävs, om vindkraftverkets verksamhet kan orsaka i lagen om vissa grannelagsförhållanden avsedd oskälig belastning för bosättningen i närheten. Vid bedömning av behovet av miljötillstånd beaktas bland annat det buller som kraftverket ger upphov till samt de ljus och skuggor som uppkommer då rotorbladen roterar. Behovet av miljötillstånd enligt 28 § i miljöskyddslagen (86/2000) avgörs av Västra och Inre Finlands regionförvaltningsverk eller kommunen.

5.5 Bygglov

För att vindkraftverken ska kunna byggas krävs bygglov enligt markanvändnings- och bygglagen (132/1999) av Malax byggnadstillsynsmyndighet. Områdets innehavare ansöker om bygglov. En förutsättning för att bygglov ska beviljas är att projektets MKB-förfarande har slutförts och att utlåtande av Finavia har erhållits om hur flygsäkerheten ska tryggas. Då lov ska beviljas kontrollerar byggnadsinspektören att byggnadsplanen är i enlighet med den fastställda detaljplanen och byggbestämmelserna.

Beroende på rättsverkan för den plan som ska göras upp kan byggandet också förutsätta ett avgörande av planeringsbehov.

5.6 Koppling till elnätet

Enligt 18 § i elmarknadslagen (386/1995) måste tillstånd för att bygga en minst 110 kilovolts elledning begäras av elmarknadsmyndigheten dvs. Energimarknadsverket.

För terrängundersökningarna behövs terrängundersökningstillstånd enligt 84 § i inlösningslagen (603/1977) av länsstyrelsen i Västra Finland. Det inlösningstillstånd som enligt 5 § i inlösningslagen behövs för att bygga kraftledningarna ansöks av statsrådet. Inlösningstillstånd ansöks för att bygga en kraftöverföringslinje och om ingen motsätter sig att inlösningstillstånd beviljas eller om det är fråga om en med tanke på allmänt eller enskilt intresse mindre viktig inlösning, avgörs inlösningstillståndet av den behöriga lantmäteribyrån.

För att koppla vindkraftverken till det regionala elnätet krävs anslutningsavtal.

5.7 Flyghindertillstånd

För att få uppföra konstruktioner, byggnader och märken som är mer än 30 meter höga krävs enligt 159 § i luftfartslagen (1242/2005) flyghindertillstånd. Områdets innehavare ansöker om tillstånd och ansökningarna behandlas av Trafiksäkerhetsverket TraFi.

5.8 Avtal med markägarna

För byggande av vindkraftverk krävs avtal med markägarna.

5.9 Andra tillstånd

För byggande av vägar och jordkablar krävs behöriga tillstånd.

5.10 Naturabedömning

- På det antagna influensområdet för Malax vindkraftspark finns objekt som hör till nätverket Natura 2000. I samband med MKB-förfarandet görs en Naturabedömning av projektet.

6. BESKRIVNING AV PROJEKTET OCH DESS ALTERNATIV

6.1 Allmän beskrivning av projektet

Projektet består av att bygga en vindkraftspark en bit in på fastlandet i Malax kommun. Vindkraftsparkens totalkapacitet blir sammanlagt högst 87–145 MW, vilket produceras med totalt högst 29 turbiner. De vindkraftverk som ska byggas är av modern teknik med en storlek på 3–5 MW. Den planerade förläggningsplatsen för vindkraftsparken är Sidlandet i Malax. Projektområdet ligger huvudsakligen på området mellan strandlinjen och Strandvägen (lv 673).

Projektområdets areal är cirka 1150 hektar. Största delen av projektområdets markareal förblir oförändrad, eftersom den areal som behövs för vindkraftverkens fundament och för ett nät av servicevägar utgör sammanlagt bara några procent av projektområdets hela areal.

6.2 Alternativ som granskats

I MKB-förfarandet granskades tre alternativ för vindkraftsparken:

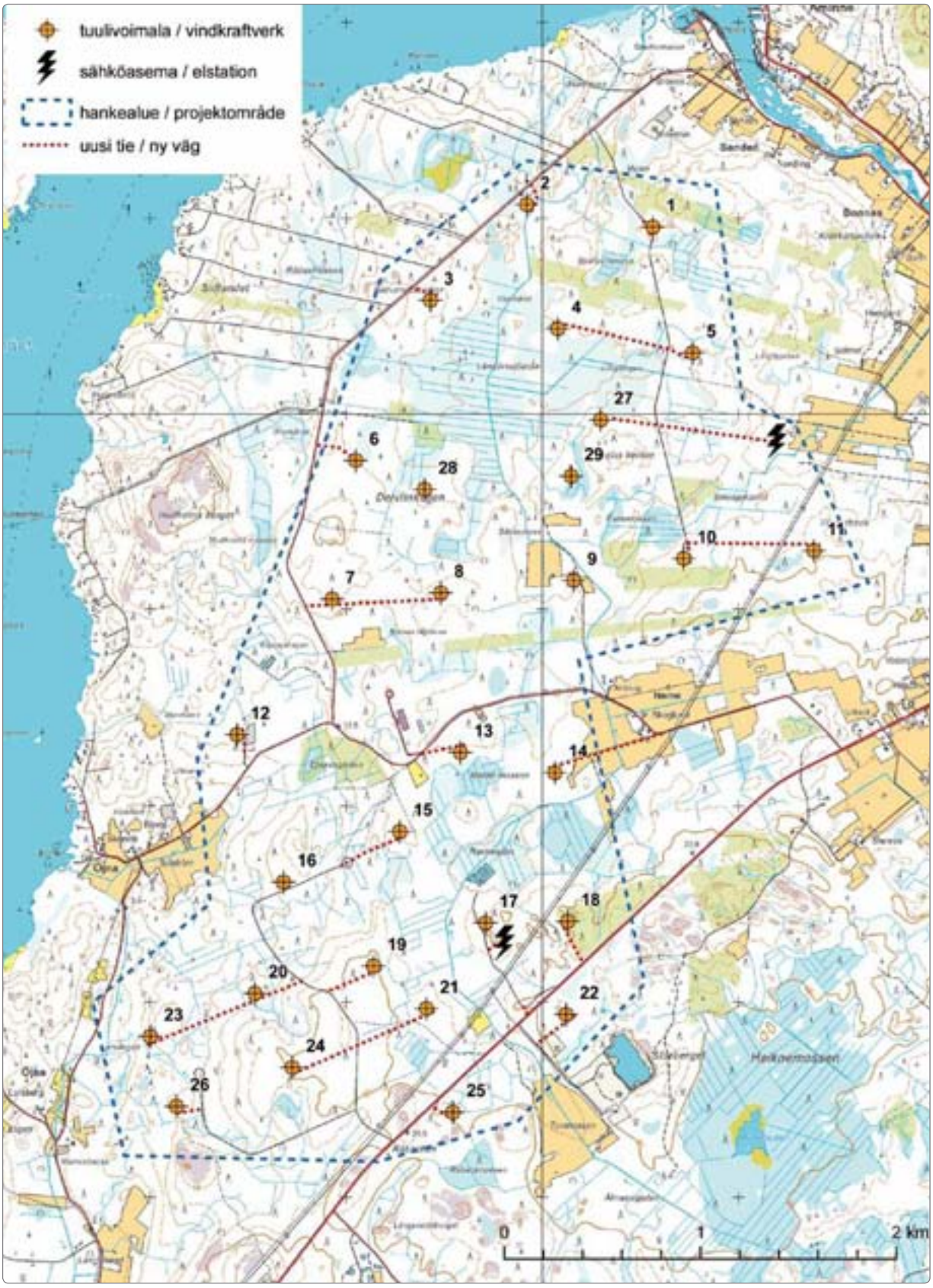
- ***Projektet genomförs inte (ALT 0):*** Projektet genomförs inte och ingen landbaserad vindkraftspark byggs på planområdet på Sidlandet i Malax. Motsvarande elmängd produceras någon annanstans och med något annat produktionssätt.
- ***Projektalternativ 1 (ALT 1):*** På det område som planeras för en vindkraftspark i Malax placeras sammanlagt 29 vindkraftverk med en storlek på 3–5 MW. Vindkraftsparkens totalkapacitet blir 87–145 MW beroende på kraftverkens slutliga enhetsstorlek.
- ***Projektalternativ 2 (ALT 2):*** Projektet genomförs enligt en uppdaterad projektplan där tre vindkraftverk har tagits bort från den ursprungliga planen (ALT 1) och fyra kraftverks placering har ändrats. På området för vindkraftsparken placeras sammanlagt 26 vindkraftverk med en storlek på 3–5 MW. Vindkraftsparkens totalkapacitet blir 78–130 MW beroende på kraftverkens slutliga enhetsstorlek.

Figur 6-1 *Läget för vindkraftsparken på Sidlandet i Malax.*

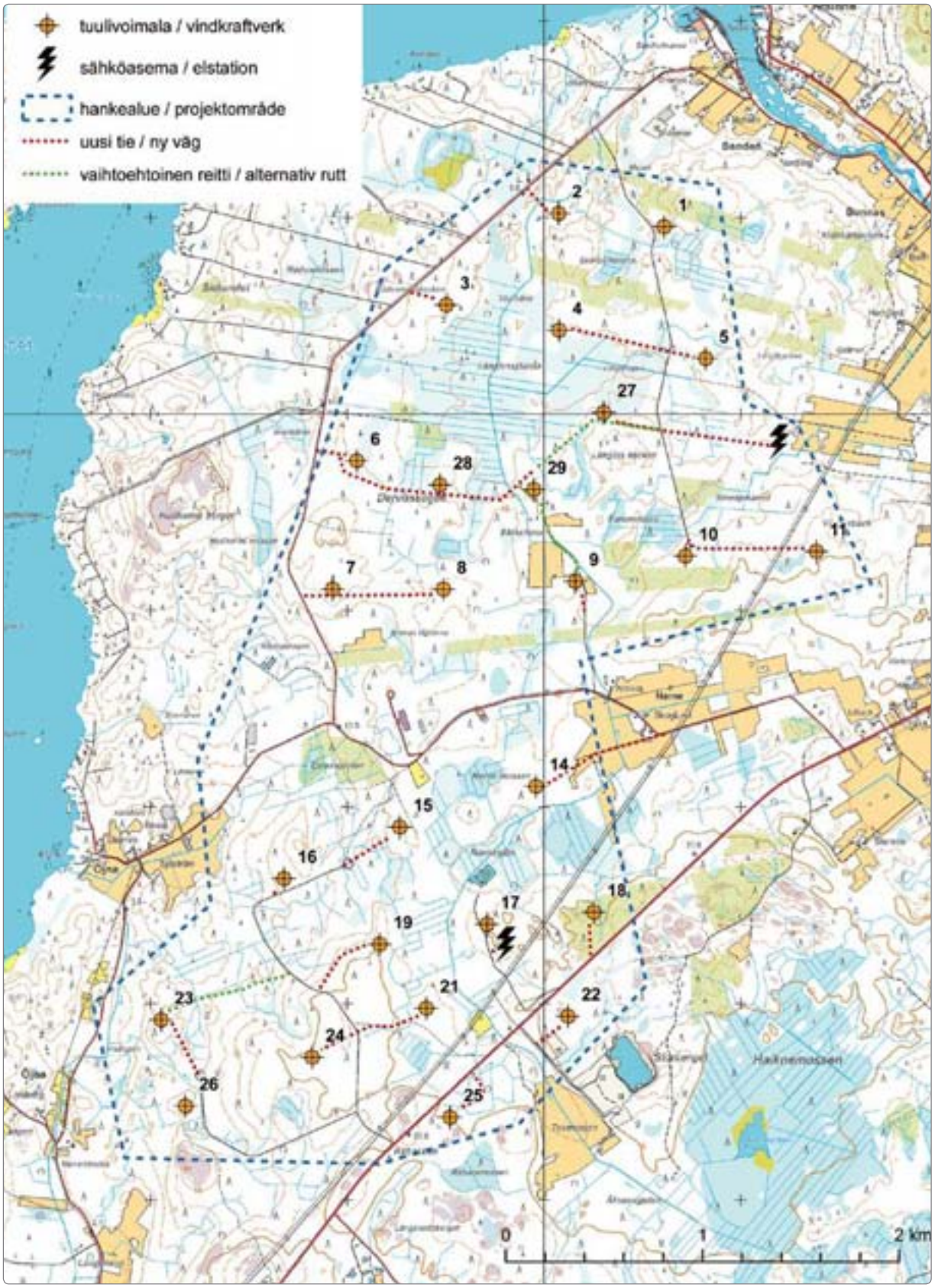
- ***Projektalternativ 3 (ALT 3):*** Projektet genomförs enligt en uppdaterad plan där de fyra vindkraftverk som orsakar de påtagligaste bullerkonsekvenserna har tagits bort från projektalternativ 2. På området för vindkraftsparken placeras sammanlagt 22 vindkraftverk med en storlek på 3–5 MW. Vindkraftsparkens totalkapacitet blir 66–110 MW beroende på kraftverkens slutliga enhetsstorlek.

I bedömningen undersöks speciellt om antalet vindkraftverk och deras placering kännbart påverkar betydelsen av de miljökonsekvenser som projektet förorsakar.

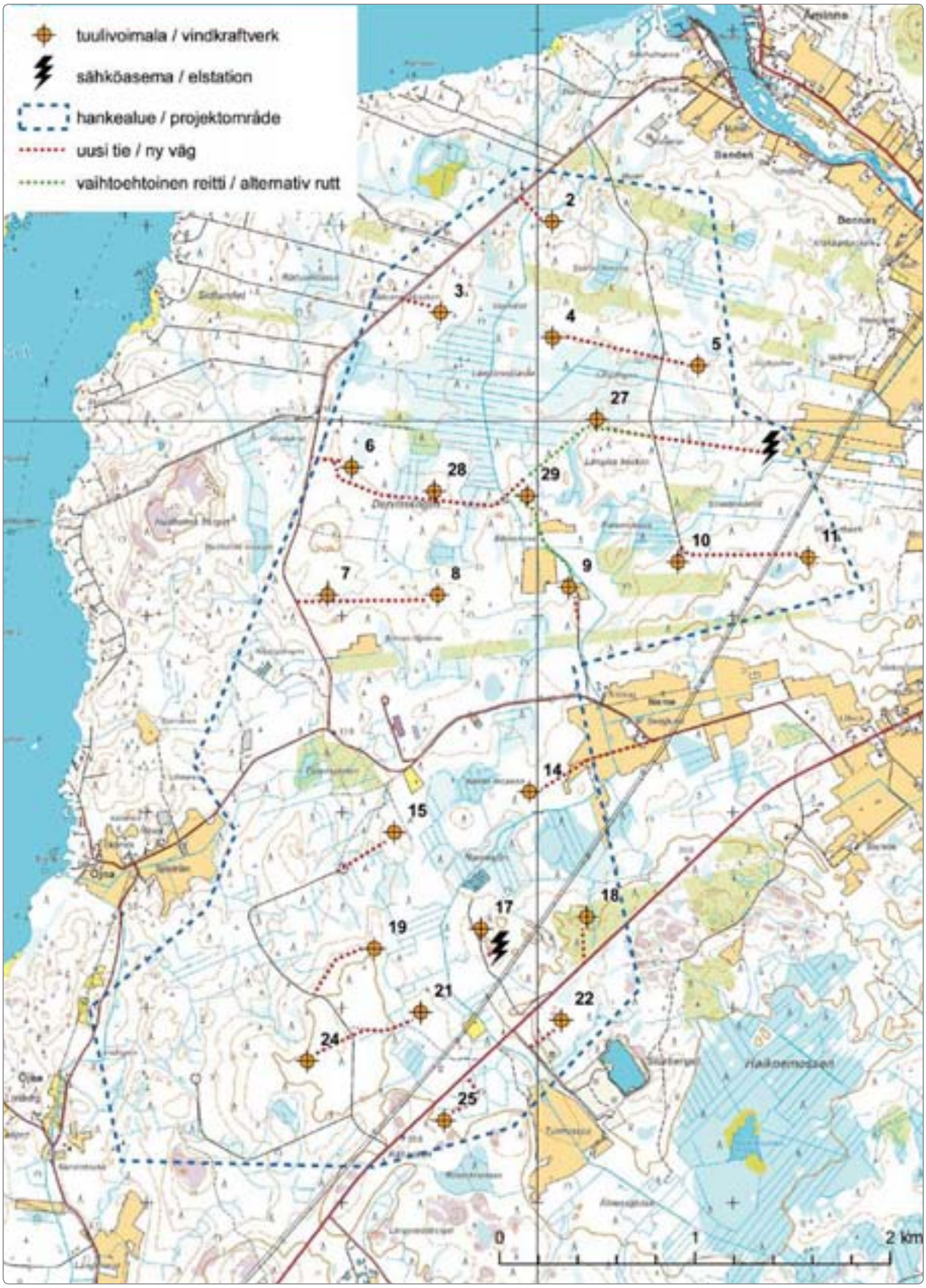
Beträffande elöverföringen undersöktes i MKB endast det alternativ där vindkraftverken sammankopplas via två elstationer som ska byggas på planområdet och sedan till EPV Alueverkko Oy:s 110 kV kraftledning Närpes–Vasklot.



Figur 6-2 *Projektalternativ 1.*



Figur 6-3 *Projektalternativ 2*



Figur 6-4 *Projektalternativ 3.*

6.3 Hur alternativen görs upp

Genom lämplig placering av vindkraftverken har man velat både optimera vindkraftverkens elproduktion och minimera projektets miljökonsekvenser. Avståndet mellan vindkraftverk på landområden ska beroende på förläggningsplatsen och kraftverkens storlek vara 500–1 000 meter. Därför är det inte tekniskt hållbart eller med tanke på kostnadseffektiviteten lönsamt att placera vindkraftverken närmare än så. Dessutom är vindkraftverken ändamålsenligt placerade så långt som möjligt från byggnader som används som fast bostad för att lokalbefolkningen inte ska påverkas av projektet.

Planen för placeringen av vindkraftverken har uppdaterats under MKB-förfarandet. De uppdaterade planerna för placeringen granskas som projektalternativ 2 och 3. Tre vindkraftverk har tagits bort i ALT 2. Vindkraftverk nummer 12 togs bort för att det var placerat för nära bosättningen och genom att ta bort vindkraftverk nummer 13 kunde kraftverk 14 flyttas längre bort från bosättningen. Vindkraftverk nummer 20 togs bort av produktionsekonomiska skäl.

I projektalternativ 3 finns sammanlagt 22 vindkraftverk. Projektalternativ 3 är baserat på ALT 2, och därifrån avlägsnades de vindkraftverk vilka skulle ge upphov till mest buller som kunde störa bosättningen. De vindkraftverk som togs bort är nummer 1, 16, 23 och 26.

I miljökonsekvensbedömningen granskades kraftverksvis de förläggningsplatser som skulle orsaka mest negativa konsekvenser (t.ex. för landskapet och fågelbeståndet). Den projektansvariga kan utnyttja resultaten av bedömningen i den fortsatta planeringen av projektet.

I fråga om elöverföringen undersöktes endast ett sträckningsalternativ, där vindkraftverken ansluts till EPV Alueverkko Oy:s 110 kV kraftledning Närpes–Vasklot, som finns vid östra kanten av projektområdet. På så sätt minimeras längden av den nya kraftledning som måste byggas. Därför har det inte ansetts nödvändigt att undersöka andra alternativ för elöverföringen.

6.4 Vindkraftspark

6.4.1 Vindkraftverkens konstruktion

Ett vindkraftverk består av ett torn, som placeras på ett fundament, samt av rotor, rotorblad och maskinrum. Vindkraftverk kan byggas enligt olika typer av byggnadsteknik. Konstruktionslösningarna för de torn som nu är i användning är en rörmodell av stål- eller betongkonstruktion, ett ståltorn av fackverkskonstruktion och en stagad rörmodell av stålkonstruktion med fundament av stålbetongkonstruktion samt olika kombinationer av dessa lösningar. Många komponenttillverkare utvecklar också ständigt nya lösningar som avviker från nyssnämnda i fråga om tekniskt utförande eller material.

Den byggnadsyta som behövs för ett vindkraftverk är med nuvarande teknik cirka 60 m x 80 m. På det här området ska alla träd röjas bort och marken jämnas ut. På byggplatsen anläggs vindkraftverkets fundament. Olika alternativ för fundamentteknik beskrivs i avsnitt 6.4.4.

Det egentliga kraftverket monteras ihop på platsen. Kraftverkskomponenterna körs till byggplatserna med långa fordonskombinationer. Tornkonstruktionerna består i allmänhet av 3–4 delar och maskinrummet är i ett enda stycke. Rotorns nav och rotorblad levereras också som separata delar som alternativt monteras ihop på marken genom att rotorbladen fästs vid navet, eller också monteras rotorns nav först färdigt på plats, varefter rotorbladen ett i taget fästs på navet.

***Tabell 6-1** Typiska huvuddimensioner för kraftverk av olika storlek.*

Kraftverkets nominella effekt (MW)	Tornets höjd (meter)	Rotorbladets längd (meter)	Maskinrummets och rotorns massa (ton)
3	100	45	180
5	120	63	410

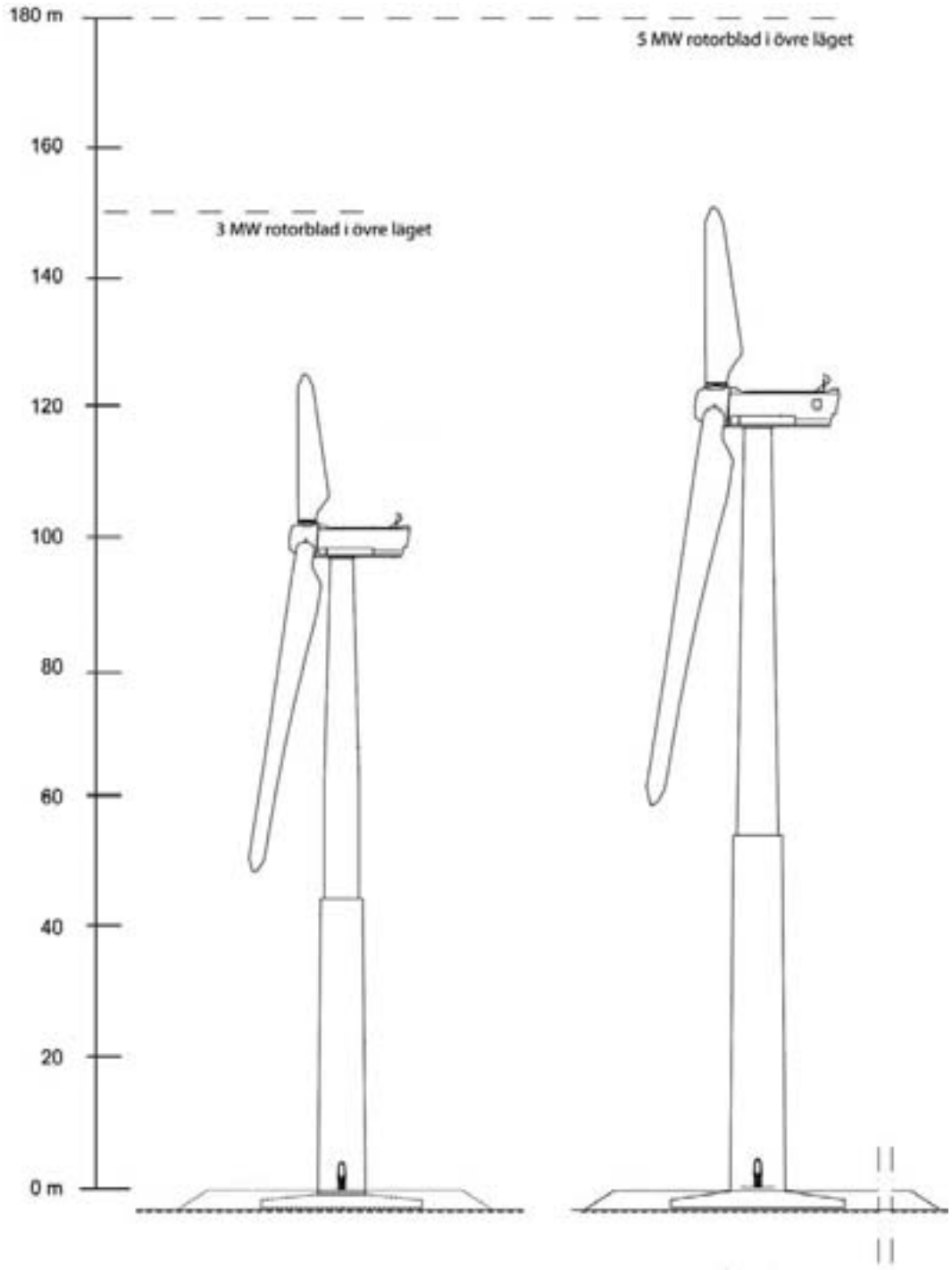
Rotor

Rotorn består av rotorblad, nav, eventuella bladförlängningar och bromsar vid rotorbladens spetsar. Största delen av vindkraftverkens rotorblad tillverkas av glasfiber. Som lim används antingen polyester- eller epoxiharts. Andra material som används vid tillverkning av rotorblad är trä och metaller.

Vindkraftverkens rotorblad kan ha fast eller inställbar bladvinkel. I allmänhet sker regleringen med hjälp av ett hydraulsystem. Genom att reglera rotorbladen kan man påverka det moment som vinden ger upphov till. Vindkraftverk kan enligt regleringen av rotorbladen klassificeras som stallreglerade, bladvinkelreglerade och aktivstallreglerade.

Maskinrum

I maskinrummet finns generator och växellåda samt regler- och styrsystem, bromsar, hydraulik, kylenhet, vridsystem samt mätning av vindhastighet och -riktning. Stege och hiss leder upp till maskinrummet med tanke på reparations- och servicearbeten uppe i tornet. Transformatorn kan placeras inne i tornet.



Figur 6-5. *Principskiss av 3 MW och 5 MW vindkraftverk.*

Den vanligaste generatortypen i vindkraftverk är en trefas asynkrongenerator. I kraftverk med hög effekt kan man också använda synkrongeneratorer. För att kunna stoppa rotorn och hålla den stilla installeras bromsar. Kraftverkets vridsystem vrider rotorn vid behov då vindriktningen ändras. I vindkraftverk används ett mikroprocessorstyrt kontroll- och mätsystem. Turbinens egen processor sänder information om kraftverkets funktion till en centraldator som registrerar och kontrollerar informationen. Ett automatiskt larmsystem meddelar operatören om avvikande funktion. Det som övervakas är bl.a. vindhastighet och -riktning, generatorutgångens koppling till nätet, bladvinkeln, maskinrummets position, vindturbinens normala drift och nedkörning i nödsituationer och situationer då störningar inträffar.

6.4.2 Tornkonstruktioner

Tornets uppgift är att bära upp generatorn och få upp rotorn till en gynnsam höjd med tanke på vinden. Grundtyperna för de stora vindkraftstorn som används är torn av rörmodell och fackverkstorn. Det finns många företag i världen som utvecklar och producerar torn för vindkraftverk. Den slutgiltiga torntypen väljs då projektet ska genomföras, varvid det också behövs principskisser av tornets utseende för ansökan om bygglov. Valet av torntyp påverkas av bl.a. utbudet av torntyper, bygg- och underhållskostnader, byggförhållanden och utseende.

Det har småningom blivit brukligt att vindkraftverk med torn av rörmodell är gråvita. Kraftverken ses oftast mot en ljus bakgrund, himlen, och en gråaktig nyans dämpar kontrasterna och passar in i olika belysnings- och väderförhållanden.

Kraftverken utrustas med flyghinderljus och eventuellt röd-vita målade ränder på rotorbladen. Flyghinderljusen och eventuell målning bestäms enligt den internationella civila luftfartsorganisationens (ICAO) rekommendationer och nationella lagar och bestämmelser, som i Finland administreras av Finavia och TraFi.

Rörformade torn

Rörformade torn (tubular towers) är numera den vanligaste torntypen som används för vindkraftverk. Tornet har formen av en kon. Därför är tornet grövre, starkare och stadigare nedtill, medan toppen är tunnare och kräver mindre material vid tillverkningen. Tornen är av stålbetong-, stål- eller hybridkonstruktion. Hybridtornens nedre del är av stålbetong och den övre delen av stål.

Tornens ståldelar tillverkas i fabriksförhållanden, vilket garanterar att formen blir korrekt, svetsarna blir hållbara och tornet får en ytbehandling som håller. Stålkonstruktionen monteras ihop av rörelement som levereras till platsen. Betongtorn kan gjutas på platsen eller byggas av förtillverkade element. Genom formgivning av tornet kan man påverka det intryck som tornet ger i landskapet och hur man upplever det.

Ett rörformat torn ger upphov till vindskugga, vilket bland annat minskar vindkraftverkets effekt och orsakar belastning av rotorbladen. Resonans på grund av vindskugga är orsaken till att stora vindturbiner har ett udda antal rotorblad. Ett exempel på ett rörformat torn visas senare (figur 6-13).

Fackverkstorn

Fackverkstorn tillverkas fortfarande och produktionsteknologin för dem utvecklas. De nyaste kraftverken på flera megawatt med fackverkskonstruktion har en navhöjd på över 100 meter. Fördelar som tillverkarna uppger är bland annat mindre materialbehov och lägre investeringskostnader, möjligheter till industriell ytbehandling av tornmaterialet, goda möjligheter till återvinning av tornmaterialet, lättare att bygga av komponenter som är av mindre storlek, vilket underlättar transporterna till besvärliga områden.

Konturerna av ett fackverkstorn ger tornet dess synliga gestaltning. Ett fundament för ett torn av fackverkskonstruktion kräver en något större areal än ett rörformat torn.

Stagade torn

Ett specialfall av rörformat torn och fackverkstorn är ett stagat torn (guyed). Om tornet stöds med vajrar går det att använda en tunnare tornkonstruktion, men stagen snett nedåt till marken begränsar markanvändningen (t.ex. jordbruk).

6.4.3 Vindkraftverkens belysning och markeringar

Vindkraftverken måste utrustas med flyghindermarkering enligt Luftfartsförvaltningens bestämmelser. För varje vindkraftverk som ska byggas måste utlåtande begäras av Finavia. I sitt utlåtande tar Finavia ställning till flygsäkerheten samt de markeringskrav som ska gälla för vindkraftverket. Det slutliga godkännandet för byggande av flyghinder

samt för flyghindermarkeringar ger TraFi. Markeringskraven påverkas från fall till fall av bl.a. avståndet till närmaste flygplats och flygrutt samt vindkraftverkens egenskaper.

I markeringskraven behandlas markering av objektet med natt- och/eller dagmarkering. Nattmarkeringarna är flyghinderljus och dagmarkeringarna flyghinderljus samt eventuellt färgmarkeringar som målas på kraftverken, främst på vingarna. På grund av att markeringskraven avgörs från fall till fall och det finns endast ett fåtal prejudikatfall kan inga säkra uppgifter om vindkraftverkens slutliga utseende presenteras i det här skedet. Allmänt taget kan man dock konstatera att kraftverken i det här projektet kommer att förutsättas ha någon form av nattbelysning (flyghinderljus). Målade dagmarkeringar krävs inte nödvändigtvis på dessa kraftverk.

Med tanke på landskapet kan flyghindermarkeringarna upplevas som otrevliga eller störande faktorer för omgivningen. Nedan beskrivs olika typer av flyghinderljus närmare.

Flyghinderljus

Det finns flyghinderljus med låg, medelhög och hög effekt. I varje effektklass finns dessutom flera olika typer av ljus (typ A, B och C). Det finns skillnader mellan de olika ljustyperna bl.a. i fråga om ljusstyrka, blinkningsfrekvens samt ljusets färg. De olika ljustypernas blinkningsfrekvens varierar och för vissa ljustyper används konstant ljus. De färger som används för vindkraftverkens flyghinderljus är rött och/eller vitt. Ljus med hög effekt är avsedda för både dag och natt.

Som exempel på de markeringar som krävs på landbaserade vindkraftverk kan man ta den planerade vindkraftsparken i Röyttä i Torneå, där rotorbladens höjd är 150 m. På det här området krävs att vindkraftverken har flyghinderljus av typ B med medelhög effekt i tornens topp ovanpå maskinrummet. Vid tornens halva höjd krävs flyghinderljus av typ B med låg effekt. Ljuset i tornens topp ska vara rött med en blinkningsfrekvens på 20–60 gånger i minuten. De ljus som placeras vid tornets halva höjd är också röda och har kontinuerlig ljussignal.

Ett alternativ i Röyttä i Torneå var kraftverk med rotorblad som når till 180 m höjd. Dessa förutsattes ha flyghinderljus av typ A med hög effekt samt ljus av typ B med låg effekt. Ljusen av typ A med hög effekt är vita och blinkande. Det här ljuset lyser också på dagen. På natten har tornen dessutom röda ljus av typ B med låg effekt och kontinuerlig ljussignal. På de här kraftverken krävs förutom belysningen också målade dagmarkeringar. Dessa målas på rotorbladens spetsar, tre stycken åtta meter breda röda ränder med åtta meters mellanrum.

Figur 6-6 *Torn av fackverkskonstruktion.*

Dagmarkeringar

Flyghinder som måste förses med dagmarkering ska målas i vissa färger. De dagmarkeringar som används på vindkraftverk är typiskt breda röda ränder målade på kraftverkskonstruktionerna. Kraven på dagmarkeringar kan gälla för t.ex. vindkraftverkens rotorblad.

6.4.4 Alternativa typer av teknik att bygga fundament för vindkraftverk

Valet av fundamenttyp för vindkraftverken beror på markunderlaget på varje enskild plats där ett vindkraftverk ska byggas. På basis av resultaten av de markundersökningar som senare ska göras kommer man att välja det lämpligaste och förmånligaste sättet att bygga fundament för varje enskilt kraftverk.

Figur 6-7 *Exempel på dagmarkeringar på ett vindkraftverk (rörformat torn).*

Stålbetongfundament som vilar på marken

Fundamentet för ett vindkraftverk kan byggas vilande på marken, om den ursprungliga marken där vindkraftverket ska byggas har tillräcklig bärförmåga. Bärförmågan måste vara tillräcklig för vindkraftverkets turbin och tornkonstruktion med beaktande av vinden och andra belastningar utan att sättning som överskrider de tillåtna värdena uppstår på kort eller lång sikt. Sådana bärande markstrukturer är i allmänhet bl.a. olika moräner, naturgrus och olika korniga sandarter.

Under det kommande fundamentet avlägsnas organiska jordarter samt ytjordsskikt till ett djup av cirka 3-4 m. Stålbetongfundamentet görs som en gjutning ovanpå ett tunt strukturellt fyllnadsskikt av kross. Storleken av det stålbetongfundament som behövs varierar beroende på vindturbinleverantör och turbinens storlek, men storleksordningen är cirka 20 x 20 m eller 25 x 25 m. Fundamentets höjd varierar mellan cirka 1 och 3 meter.

Stålbetongfundament och massabyte

Stålbetongfundament med massabyte väljs i de fall då marken där ett vindkraftverk ska byggas inte har tillräcklig bärförmåga. Vid stålbetongfundament med massabyte grävs först de lösa ytjordlagren bort innan fundamentet anläggs. Det djup där täta och bärande markskikt nås är i allmänhet 5–8 m. Gropen fylls med grovkornigt material som det inte uppstår sättning i (i allmänhet kross eller grus) efter grävningen. I tunna skikt komprimeras materialet genom vibrations- eller fallviktspackning. Ovanpå fyllningen byggs stålbetongfundament genom gjutning på platsen liksom vid stålbetongfundament som byggs vilande på varken.

Stålbetongfundament på pålar

Stålbetongfundament på pålar används i sådana fall där markens bärförmåga inte är tillräcklig och där de markskikt som inte bär går så djupt att massabyte inte mera är ett tekniskt-ekonomiskt genomförbart alternativ. Om ett pålat fundament ska byggas grävs de organiska jordlagren bort och ett tunt skikt av strukturell krossfyllning körs till det område där fundamentet byggs. Från det här skiktet görs pålningen. Det finns flera olika påltyper och -storlekar. Valet av påltyp påverkas i hög grad av resultaten av markundersökningen, pålbelastningarna samt byggkostnaderna. Resultaten av markundersökningen visar hur djupt de

markskikt som inte bär sträcker sig och vilken egentlig bärförmåga marksubstansen har. Det finns olika metoder att montera olika typer av pålar, men i allmänhet kräver så gott som alla alternativ tunga maskiner. Efter pålningen förbereds pålarnas ändar innan stålbetongfundamentet gjuts ovanpå pålarna. Ett pålat fundament kan i vissa fall ha mindre horisontella dimensioner än ett fundament som vilar på marken.

Stålbetongfundament förankrat i berg kan användas i sådana fall där berget kommer i dagen och ligger nära markytans nivå. För ett stålbetongfundament som ska förankras i berget sprängs först ett område för fundamentet i berget och därefter borras hål för stålankaren i berget. Antalet ankaren och deras djup beror på bergets art och vindkraftverkets tyngd. Efter att stålankaren förankrats gjuts stålbetongfundamenten i den reservering som gjorts i berget. Vid användning av bergsförankring är stålbetongfundamentets storlek i allmänhet mindre än vid andra sätt att bygga fundament.

6.4.5 Vindkraftverkens service och underhåll

Ett serviceprogram för vindkraftverken görs upp. Enligt serviceprogrammet görs 2–5 servicebesök per år vid varje vindkraftverk. För varje kraftverk kan man dessutom anta att det behövs cirka 2–5 oförutsedda servicebesök varje år. Servicebesöken görs främst med paketbil.

6.4.6 Placering av vindkraftverken

Vid placeringen av kraftverken i förhållande till varandra beaktas de virvelvindar som uppstår bakom kraftverken och som stör de kraftverk som ligger bakom. För tät placering orsakar inte bara förluster i energiproduktionen utan också extra mekaniska belastningar på kraftverkens rotorblad och andra komponenter och kan därför öka drifts- och underhållskostnaderna, minska vindkraftsparkens tillgänglighet och produktion och förkorta kraftverkens tekniska livslängd.

Vilket minimiavstånd som kan accepteras mellan kraftverken beror på många olika faktorer, bl.a. kraftverkens storlek, det totala antalet samt de enskilda kraftverkens placering i vindkraftsparken. De kraftverk som finns vid vindkraftsparkens kanter, i synnerhet de som står i ”främsta raden” i förhållande till den dominerande vindriktningen, kan i princip placeras något närmare varandra än de som finns i parkens mellersta del eller i ”bakre raden” i förhållande till den dominerande vindriktningen.

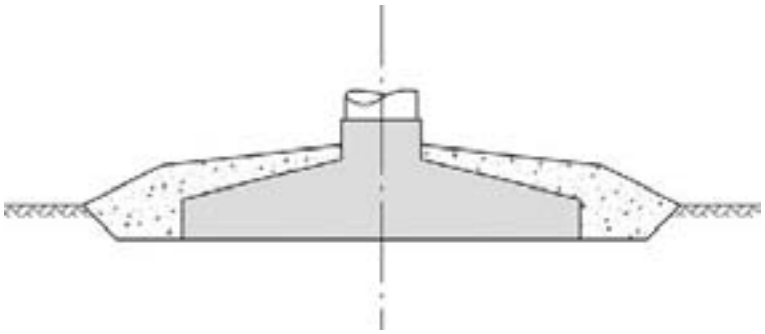
Till havs är vinden jämnare än på land. Därför når den ”virvelvind” som uppstår bakom ett kraftverk på land inte lika långt som i öppen terräng eller till havs. I vindkraftsparker på land behövs alltså inte lika långa avstånd mellan kraftverken som när lika stora kraftverk placeras till havs. Ju större vindkraftspark (mätt i antal kraftverk) det är fråga om, desto större avstånd måste lämnas mellan kraftverken.

Det finns inga absoluta och allmängiltiga kriterier för avstånden mellan kraftverken. I grupper med bara några vindkraftverk kan kraftverken placeras ganska nära varandra, till och med på ett avstånd som är 2–3 gånger rotordiametern – i synnerhet om kraftverken står i en rad vinkelrätt mot den dominerande vindriktningen. I ganska små vindkraftsparker (5–10 kraftverk) är det rekommenderade minimiavståndet fem gånger rotordiametern, men även detta är beroende av vindkraftsparkens geometri och vindens riktningsfördelning. I stora vindkraftsparker (tiotals kraftverk) borde avståndet mellan kraftverken vara minst 7,5–8 gånger rotordiametern och i parker med över hundra kraftverk upp till 9–10 gånger rotordiametern.

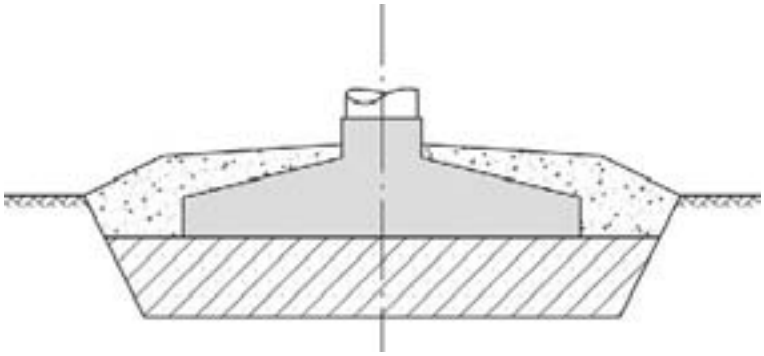
6.4.7 Byggnads- och servicevägar

För skötseln av vindkraftverken behövs ett nät av byggnads- och servicevägar. Längs servicevägarna transporteras byggmaterial för vindkraftverken och maskiner som behövs för att resa dem. Efter byggskedet används vägnätet för både service- och övervakningsåtgärder vid kraftverken och för de lokala markägarnas behov. I de preliminära planerna för servicevägnätet har det vägnät som redan finns på området i mån av möjlighet utnyttjats.

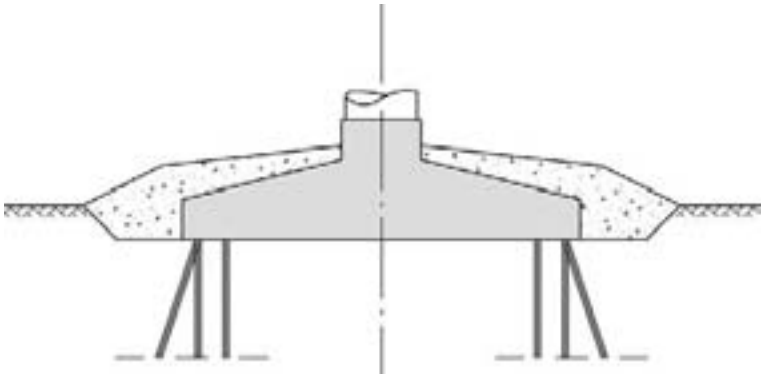
I skogsterräng röjs och fälls träden på en cirka 12–15 meter bred väglinje för att ge plats för arbetsmaskiner och vägslänter. I tvära kurvor kan en dubbelt bredare väglinje behöva röjas för att de mycket långa transporterna ska kunna ta sig fram (rotorbladens längd upp till 60 m). Efter att träden röjts undan avlägsnas ytjorden och underlaget jämnas ut enligt vägplanerna. Där det finns stenar och berg krävs sprängning för att underlaget ska bli tillräckligt jämnt. Där marken är mjuk med jordarter som har dålig bärförmåga, till exempel torv, måste materialet ersättas med sådant som har tillräcklig bärförmåga och som transporteras till platsen (massabyte). Transporterna för vindkraftsbyggen ställer särskilda krav också på vägens bärförmåga. Den tyngsta transporten är nasellen dvs. maskinrummet, då fordonskombinationens totalvikt kan vara över 300 ton. Transporterna av lyftkranen och dess utrustning är också mycket tunga. Vägen måste ha väl tilltagna konstruktionsskikt för att garantera tillräcklig bärförmåga. I konstruktions-



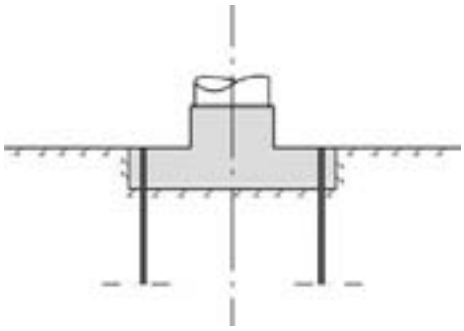
Figur 6-8 *Stålbetongfundament som vilar på marken.*



Figur 6-9 *Stålbetongfundament och massabyte.*



Figur 6-10 *Pålfundament. Stålbetongfundament förankrat i berg*



Figur 6-11 *Fundament som är förankrat i berget.*

Figur 6-14 Exempel på en elstation.

skikten används olika slags kross och sprängsten. Det nuvarande vägnätet behöver också förbättring av bärförmågan och uträtning av tvära kurvor. Servicevägarna kommer att ha grusyta och deras bredd är i genomsnitt cirka 6 meter.

Enligt den preliminära utredningsplanen för byggandet av servicevägar behövs helt nya servicevägar på cirka 8,4 km på projektområdet. För närvarande finns inga närmare uppgifter om det befintliga vägnätets bärförmåga och markens beskaffenhet, men det nuvarande vägnätet måste troligen grundligt iståndsättas på minst lika långa sträckor som ny väg byggs. Enligt preliminära bedömningar behövs cirka 30 000–50 000 m^3 kross för konstruktionsskikten enbart på nya servicevägar. Dessutom behövs massor för utjämning av terrängformerna och eventuella massabyten. Massamängderna kommer att preciseras senare i samband med den egentliga planeringen av vägens konstruktion.

6.4.8 Elöverföring

6.4.8.1 Vindkraftsparkens interna elnät

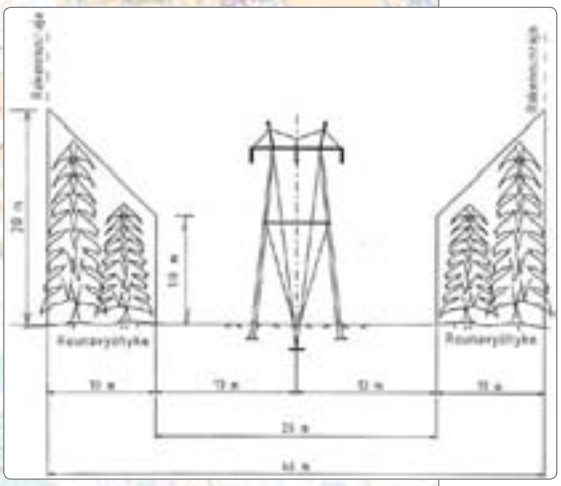
Vindkraftverken kopplas samman med en 20 kV jordkabel. Om en 20 kV luftledning används, är det fråga om bara något undantagsfall där en luftledning dras mellan vissa kraftverk. Kablarna placeras i mån av möjlighet längs servicevägarna. På vissa platser, till exempel på mjuka ställen, måste kabeln eventuellt grävas ned i ett separat kabeldike. Markens beskaffenhet är avgörande för sättet att lägga ned kabeln i marken. Möjliga metoder är till exempel att gräva, spränga eller trycka ned den i marken. Det interna elnätet kopplas till en elstation som ska byggas mitt i vindkraftsparken.

6.4.8.2 Koppling av vindkraftsparken till riksnätet

Vid östra kanten av projektområdet för Malax vindkraftspark finns EPV Alueverkko Oy:s 110 kV kraftledning Närpes–Vasklot. På projektområdet byggs två elstationer som båda ansluts inom projektområdet direkt till 110 kV kraftledningen Närpes–Vasklot. Elöverföringen från elstationerna till det regionala elnätet sker med en 110 kV kraftledning. För att koppla elstationerna till riksnätet behövs bara en cirka 300 meter lång ny kraftledning.

Elöverföringen från elstationen till riksnätet sker med en 110 kV kraftledning, som kräver en 26 meter bred ledningskorridor samt 2 x 10 meter breda kantzoner. I kantzonerna hålls trädbeståndet lågt. Kraftledningen behöver då totalt 46 meter. Kraftledningar byggs vanligen med stagade träeller stålportalstolpar. En tvärsnittsbild av kraftledningen och dess utrymmesbehov finns nedan.

Figur 6-13 Elstationernas läge och den nya 110 kV kraftledningen på projektområdet.



Figur 6-15 Tvärsnitt av den 110 kV kraftledning som ska byggas.

Merkinnät

- 20kV maakaapelireitti tien vieressä
- 20kV maakaapelireitti metsässä tms. paikassa
- 20kV maakaapelireitti rengassyöttötapauksessa

Lisämerkinnät

- a) Ensisijainen maakaapelireitti
- b) Vaihtoehtoinen maakaapelireitti a):lle

Figur 6-12 Dragning av jordkabel.

6.4.9 Vindkraftsparkens byggtid

Att bygga vindkraftsparken är ett arbete som består av många steg. Innan det egentliga byggarbetet kan starta krävs vanligen flera års arbete i form av olika utredningar och tillståndsförfaranden. De olika stegen i hela projektet kan förenklat beskrivas enligt nedanstående förteckning:

- Tillståndsprocess
- Projektplaner görs upp
- Entreprenörer konkurrensutsätts
- Vägnätet på området byggs/den nuvarande vägförbindelsen förbättras
- Utrymmesreserveringar på kraftverksområdet görs och områdena för resning av kraftverken byggs
- Vindkraftverkens fundament byggs
- Elstationer och kraftledningar byggs
- Kraftverken reses
- Kraftverken provkörs
- Kraftverken överlåts

Arbetet med att bygga vindkraftsparker inleds med s.k. förberedande arbete för att garantera att transporterna obehindrat kan ta sig fram till byggområdet och att vindkraftverkens omgivning lämpar sig för att bebyggas. Transporten av vindkraftverkens torn, rotorer, lyftkranar och annat material till byggplatsen sker i allmänhet som lavettransporter som är flera tiotal meter långa och som kräver vägar med god bärförmåga och flacka kurvor. Jämsides med landsvägstransporter kan också sjötransport övervägas, om vindkraftsparkens läge lämpar sig för det.

I allmänhet kan man anta att varje kraftverk måste omges av tillräckligt med utrymme för bl.a. lagring av material, montering och naturligtvis resning av kraftverket. Dessutom måste man kunna röra sig med lyftkranar på området. Utrymmet för behövliga arbeten ska alltså vara upp till flera tusen kvadratmeter. Då området planeras och byggs måste man beakta bl.a. kraven på områdets bärförmåga med tanke på att lyftkranar ska kunna röra sig där. Konstruktionerna ska dimensioneras med beaktande av markförhållandena så att markens bärförmåga räcker till för att bl.a. lyftkranar ska kunna användas.

Fundamentbyggena för vindkraftverken är ett av de viktigaste byggskedena. Fundamenten kan anläggas antingen vilande på marken eller som pålfundament beroende på markförhållandena på området. Om ett fundament vilande på marken ska användas måste markens bärförmåga i allmänhet säkerställas genom t.ex. massabyte eller annan förstärkning av marken. Fundamentens betonggjutning kan göras oberoende av årstid, men betongen måste få tid att uppnå den hållfasthet som krävs för monteringen, vilket tar ungefär en månad, innan den egentliga resningen av kraftverken kan börja.

Vindkraftverken reses i regel med hjälp av lyftkranar. Kraftverken monteras ihop i resningsplatsens omedelbara närhet så att det bildas block av lämplig storlek som lyfts på plats med hjälp av en lyftkran. Själva resningen av kraftverken sker i tämligen snabb takt. Under optimala förhållanden når kraftverket taklagshöjd inom 2–3 dygn från det att resningsarbetet har startat. Beroende på det antal kraftverk som ska byggas och deras läge i förhållande till varandra går det att uppskatta hur lång tid det tar att resa kraftverken. Om kraftverken ligger långt ifrån varandra måste tid också reserveras för flyttning av lyftkranarna. Vid behov måste kranen demonteras och flyttas med biltransport till följande kraftverk.

Innan entreprenaden överlåts ska vindkraftverken provköras, varvid man testar om de olika enheterna fungerar som de ska och kan överlåtas till kunden. Provdriften tar i allmänhet, beroende på antalet kraftverk som ska testas, några veckor.

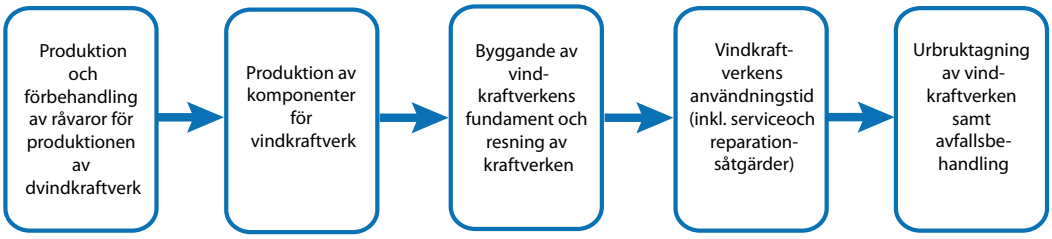
Samtidigt som vindkraftsparken byggs ska elnätet på området byggas så att kraftverken kan anslutas. Tidpunkten för nätplanering och -bygge ska väljas så att kraftverken kan anslutas till elnätet då de står färdiga.

Om tidpunkten för planeringen och byggarbetet samt byggvolymen är rätt avvägda och dimensionerade kan en liten vindkraftspark byggas under ett enda kalenderår. Extra tid för byggarbetet måste reserveras, om området ligger långt borta från infrastrukturen och antalet kraftverk är stort och om kraftverkens läge kräver exceptionella åtgärder.

6.4.10 Vindkraftsparkens livscykel

I fråga om miljökonsekvenser kan vindkraftsparkens livscykel delas in i fem huvudskeden:

1) Produktion och behandling av material och råvaror som används då kraftverken byggs
2) Tillverkning av kraftverkskomponenter
3) Byggande av vindkraftsparken på planområdet
4) Vindkraftsparkens användningstid (inkl. service- och reparationsåtgärder)
5) Vindkraftsparkens urbruktagning och rivning av dess olika konstruktioner



Figur 6-16 *Schema över en vindkraftsparks livscykel.*

Byggande av vindkraftverk

En del av miljökonsekvenserna av en vindkraftspark hänför sig till tillverkningen av vindkraftverken och därtill hörande konstruktioner. För tillverkningen av vindkraftverk krävs råvaror och energi. Vindkraftverkens konstruktioner är huvudsakligen gjorda av stål. I maskinrummet används dessutom också bl.a. aluminium- och kopparkomponenter. Kraftverkens rotorblad är vanligen gjorda av glasfiber som tillverkas av glas och polyesterfiber. För att bryta och bearbeta de metaller som behövs krävs energi och råvaror. Miljökonsekvenserna i produktionsskedet består av bl.a. utsläpp i luft och vatten.

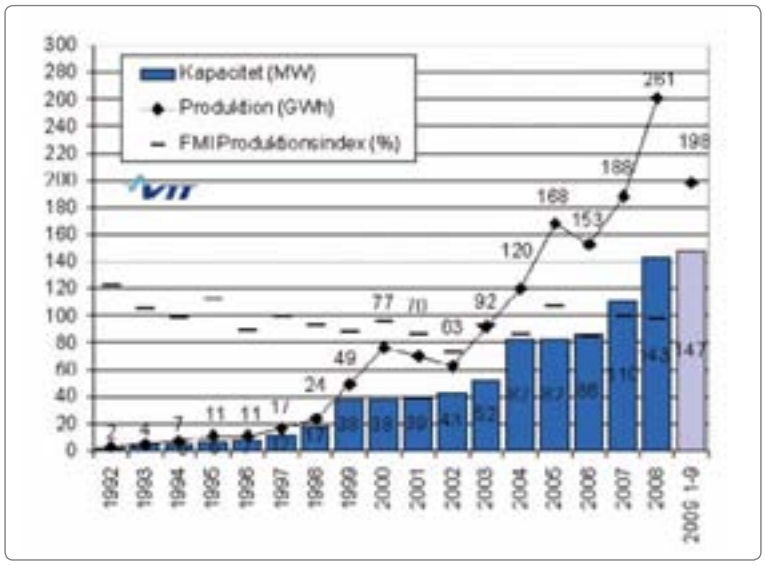
Miljökonsekvensernas omfattning påverkas, när det gäller tillverkningen av kraftverkskomponenter, speciellt av tillvägagångssättet samt på vilket sätt den använda energin produceras. Om energin för att bearbeta metallerna har kunnat produceras med till exempel förnybara energikällor kan också miljökonsekvenserna av vindkraftsparkens livscykel minskas.

Vindkraftverkens livstid

På det planerade förläggningsområdet för vindkraftsparken byggs de egentliga vindkraftverken samt de övriga konstruktioner som de behöver. Vindkraftsparkens funktionstid är med moderna vindkraftverk relativt lång, vilket minskar miljökonsekvenserna för den elektricitet som produceras med vindkraft under kraftverkens livscykel samt förbättrar dess produktionseffektivitet. Vindkraftverkens fundament och torn har en beräknad användningstid som uppskattas till i genomsnitt 50 år och turbinen (maskinrum och rotorblad) cirka 20 år. Vindkraftverkens användningstid kan dock förlängas betydligt genom tillräcklig service samt byte av delar.

Urbruktagning av vindkraftverk

Det sista skedet av vindkraftsparkens livscykel är urbruktagning samt återvinning av vindkraftsparkens anordningar samt avfallshantering. Med tanke på miljökonsekvenserna under en vindkraftsparks livscykel är kraftverksområdets urbruktagning och speciellt skrotningen av anläggningskomponenterna av stor betydelse. Genom effektiv återanvändning och återvinning av materialen minskas behovet av att producera nya råvaror, varvid behovet av slutdeponering för dem minskar. Numera kan närmare 80 % av de råvaror som använts i ett 2,5 MW vindkraftverk återvinnas. För metallkomponenterna (stål, koppar, aluminium, bly) i kraftverken är återvinningsgraden i allmänhet redan nu mycket hög, närmare 100 %. Mest problematiska för återvinningen är glasfiber- och epoximaterialen i rotorbladen. De här materialen kan ännu inte som sådana återvinnas. De här materialens energiinnehåll kan dock numera utnyttjas genom förbränning i en avfallsförbränningsanläggning som håller hög temperatur samt behandling av avfallet från förbränningen i en lämplig behandlings- och slutdeponeringsanläggning.



Figur 6-17 *Vindkraftens genomsnittliga säsongvariation: fördelningen av den sammanlagda produktionen vid Finlands alla vindkraftverk mellan olika månader 1992–2008. (Källa VTT 2008b).*

6.5 Vindkraft som en del av energisystemet

Vindkraften är en del av ett hållbart energisystem och ersätter andra energiproduktionsformer på elmarknaden. Vindens tidsmässiga variationer är stora och vindkraften kännetecknas av produktionsvariationer på tim-, månads- och årsnivå. Elförbrukningen varierar dock också betydligt och det behövs olika typer av elproduktionsteknik för att täcka den varierande förbrukningen.

Variationen i vindkraftsproduktionen beroende på vindförhållandena är inget tekniskt eller ekonomiskt problem förrän då det gäller mycket stora produktionsmängder. I statsrådets energi- och klimatstrategi är målet för vindkraftsproduktionen fram till år 2020 (2000 MW) mängdmässigt av samma storleksklass som elförbrukningens normala dygnsvariation. Enligt erfarenheter från olika länder samt modellberäkningar utgör det reglerbehov som vindkraften kräver 1–5 % av den installerade vindkraftskapaciteten, då 5–10 % av elektriciteten produceras med vindkraft (VTT 2008a).

En ökning av vindkraften i vårt elsystem påverkar mest korttidsregleringen. Största delen av regleringen sker i vattenkraftverken där det är förmånligast att sköta regleringen. Den finländska elmarknaden är en del av den samnordiska elmarknaden, som tack vare andelen vattenkraft har goda möjligheter till den flexibilitet som en ökning av vindkraften i systemet medför.

6.6 Anknytning till andra projekt och planer

6.6.1 Andra vindkraftverksområden i närregionen

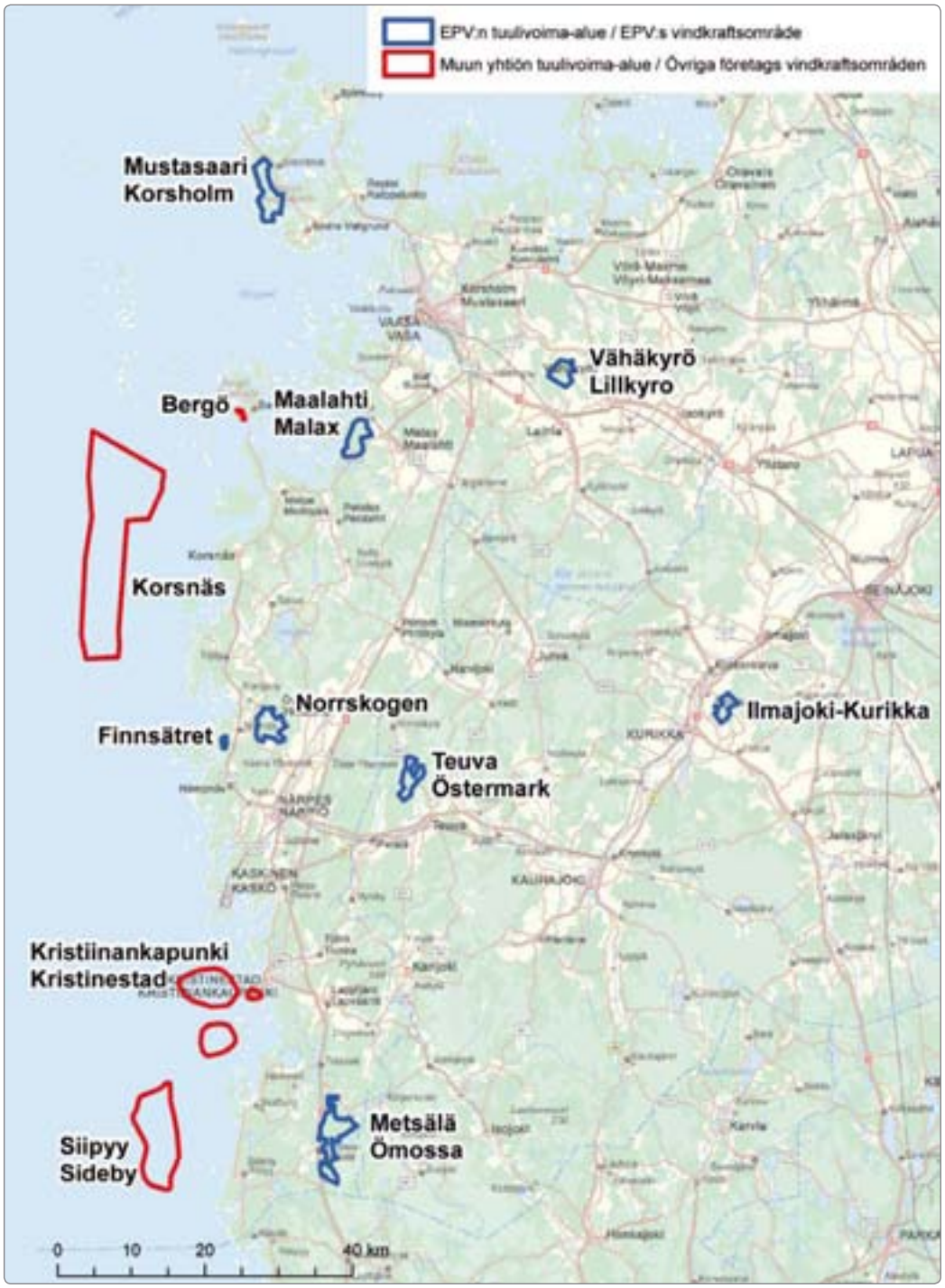
Byggda

Cirka 13 kilometer från planområdet ligger Finlands första vindkraftspark som byggdes i Korsnäs år 1991. Den ursprungliga effekten för den här vindkraftsparken med fyra turbiner på Bredskäret var 800 kW.

Områdesreserveringar

I Österbottens landskapsplan har områdesreserveringar gjorts för vindkraftverk. Den områdesreservering för vindkraft som finns med på landskapsplanenivå och som ligger närmast det planområde som nu undersöks är på Bergö i Malax. Avståndet från projektområdet till det här området är cirka 15 kilometer.

I Österbottens landskapsplan finns det också en områdesreservering för vindkraft på Replot i Korsholms kommun. Områdesreserveringen för Korsholms vindkraftspark ligger cirka 30 kilometer från planområdet i Malax. EPV Vindkraft Ab inledde ett förfarande vid miljökonsekvensbedömning för en vindkraftspark på Replot hösten 2008.



Figur 6-18 *Andra vindkraftverksområden i närregionen.*

Andra planer

Tack vare goda vindförhållanden planeras flera områden för vindkraftsparker vid den österbottniska kusten. Samverkan mellan flera olika vindkraftsparkprojekt har behandlats i avsnitt 14. Vindkraftsparker som planeras i närheten av vindkraftsparken på Sidlandet i Malax är bl.a.:

- Malax, Yttermalax: Hyötytuuli 5–18 MW
- Malax, Bergö: Fortum 15–20 MW
- Korsnäs, Bredskäret: SabaWind 7 MW
- Korsnäs, Bredskäret: VS Tuulivoima Oy 1–2 MW

6.7 Projektets förhållande till planer och program om miljöskydd

Genomföringen av det här projektet har anknytning till bl.a. följande bestämmelser, planer och program om miljöskydd:

- FN:s klimatavtal
- EU:s klimat- och energipaket
- EU:s energistrategi
- Nationell energi- och klimatstrategi
- Riksomfattande mål för områdesanvändningen
- Österbottens landskapsprogram
- Österbottens landskapsöversikt 2040, Ny energi i Österbotten
- Energipolitiska program
- Luftvårdsprogram 2010
- Protokoll 1999 och förordning nr 40/2005 om konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar
- Nätverket Natura 2000
- Strategi för skydd av naturens mångfald och hållbart utnyttjande av naturen 2006–2016
- Riktvärden för buller

FN:s klimatavtal

FN:s ramkonvention om klimatförändringen godkändes 1992. Konventionen trädde i kraft 1994, samma år som Finland ratificerade konventionen. På den tredje konferensen om klimatavtalet år 1997 undertecknades det s.k. Kyotoprotokollet, som innehåller bindande förpliktelser för industriländerna att minska utsläppen samt tidtabeller för detta. På klimatmötet i Kyoto godkändes som EU:s mål att de totala utsläppen av växthusgaser ska minskas med 8 % från nivån år 1990. Det här åtagandet måste uppnås under åren 2008–2012, som är den första s.k. åtagandeperioden. För Finland kom man överens om att målet för minskningen av utsläppen av växthusgaser är 0 % från nivån år 1990, dvs. utsläppen under åren 2008–2012 ska ligga på samma nivå som 1990.

EU:s klimat- och energipaket

EU har kommit överens om ett för alla medlemsländer gemensamt mål att minska utsläppen av växthusgaser med 20 procent fram till år 2020 jämfört med år 1990. Ett mål är också att öka andelen förnybara energikällor till i genomsnitt 20 procent av EU:s slutliga energiförbrukning. Genom att bygga ut vindkraften kan man bidra till att målen för EU:s klimat- och energipaket uppnås.

EU:s energistrategiEU:s energistrategi (An Energy Policy for Europe) publicerades 10.1.2007. Målet för EU:s energistrategi är att trygga tillgången på konkurrenskraftig och ren energi för att svara mot behovet att hejda klimatförändringen, den växande globala efterfrågan på energi och osäkerheten i framtida tillgång på energi.

För att dessa mål ska nås har ett handlingsprogram med tio punkter gjorts upp. I programmet ingår bl.a. utveckling av EU:s interna energimarknad, tryggad energiförsörjning och åtagandet att minska utsläppen av växthusgaser.

Nationell energi- och klimatstrategi

I den nationella energi- och klimatstrategin för år 2008 finns förslag till viktiga åtgärder för att man ska kunna nå EU:s mål om att främja förnybar energi, effektivera energianvändningen och minska utsläppen av växthusgaser. När det gäller vindkraft är målet att höja den installerade totaleffekten från nuvarande 144 MW till cirka 2000 MW fram till år 2020, varvid den årliga elproduktionen med vindkraft blir cirka 6 TWh.

Riksomfattande mål för områdesanvändningen

De riksomfattande målen för områdesanvändningen utgör en del av systemet för planering av områdesanvändningen enligt markanvändnings- och bygglagen. Statsrådet beslutade 2008 revidera de riksomfattande målen för områ-

desanvändningen och de reviderade målen trädde i kraft 1.3.2009. I de reviderade målen konstateras bl.a. följande om energiförsörjningen: I landskapsplanläggningen ska de bäst lämpade områdena för utnyttjande av vindkraft anvisas. Vindkraftverken ska i första hand placeras koncentrerat i enheter bestående av flera kraftverk. De riksomfattande målen för områdesanvändningen behandlar följande helheter:

1. fungerande regiontruktur
2. enhetlig samhällsstruktur och livsmiljöns kvalitet
3. kultur- och naturarv, rekreationsmöjligheter och naturresurser
4. fungerande förbindelsenät och energiförsörjning
5. Helsingforsregionens specialfrågor
6. områdeshelheter av betydelse för natur- och kulturmiljön

Projektet berörs främst av helheterna fungerande förbindelsenät och energiförsörjning, kultur- och naturarv, rekreationsmöjligheter och naturresurser.

Österbottens landskapsprogram 2007–2010 och plan för förverkligande av landskapsprogrammet 2010–2011

I landskapsprogrammet för Österbotten 2007–2010 konstateras att de goda vindförhållandena vid kusten skapar förutsättningar för ökad användning av vindkraft. Dessutom står det i programmet att utveckling av mångsidig energiproduktion har högsta prioritet i landskapet. Landskapets mål är att främja utveckling och användning av förnybar energiproduktion.

I planen för förverkligandet av landskapsprogrammet för åren 2010–2011 anges att de viktigaste spetsprojekten i Österbotten också omfattar främjande av vindkraftsparker och bioenergi i Österbotten.

Österbottens landskapsöversikt 2040, Ny energi i Österbotten

I Österbottens landskapsöversikt 2040 dras riktlinjer upp för bl.a. visionerna för utvecklingens riktning i Österbotten. I visionerna ingår bl.a. profilering som föregångare på know-how i energibranschen och spetsområde inom produktion och användning av förnybara energiformer. Energikunnandet är speciellt inriktat på decentraliserade energisystem som utnyttjar förnybara energikällor.

Energipolitiska program

I flera politiska partiers energipolitiska program nämns att de förnybara energikällornas andel ska ökas och en utbyggnad av vindkraft ska stödas.

Luftvårdsprogram 2010

Målet för luftvårdsprogrammet 2010 är att Finland ska uppfylla åliggandena i direktivet om nationella utsläppsgränser för vissa luftföroreningar (2001/81/EG) fram till år 2010. Finland måste gradvis minska utsläppen av svaveldioxid, kväveoxider, ammoniak och flyktiga organiska ämnen. Luftvårdsprogrammet omfattar en plan för minskning av utsläppen i energiproduktionen, trafiken, jordbruket och industrin samt åtgärder för att minska utsläppen från arbetsmaskiner, nöjesbåtar och småskalig förbränning.

Protokoll 1999 och förordning nr 40/2005 om konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar

Det första regionala luftvårdsavtalet var den konvention som Förenta Nationernas ekonomiska kommission för Europa (ECE) 1979 ingick om långväga gränsöverskridande luftföroreningar (FördrS 15/1983). Protokollet från konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar undertecknades i Göteborg 1999 och trädde i kraft i Finland genom förordning nr 40/2005. Avtalsparterna godkände det s.k. Göteborgsprotokollet om att minska försurning, övergödning och marknära ozon. Avtalsparterna är skyldiga att minska sina utsläpp så att de underskrider den utsläppsgräns som är fastställd för respektive avtalspart år 2010.

Protokollets mål är att övervaka och minska utsläppen av svavel, kväveoxider, ammoniak och flyktiga organiska ämnen som härrör från mänsklig verksamhet och som sannolikt har en skadlig inverkan på människornas hälsa, naturens ekosystem, material och växter på grund av den försurning och övergödning eller det marknära ozon som långväga gränsöverskridande luftföroreningar förorsakar.

Nätverket Natura 2000

Statsrådet beslutade om Finlands förslag till nätverket Natura 2000 20.8.1998. Natura 2000 är ett EU-projekt med avsikt att trygga de naturtyper och livsmiljöerna för de arter som anges i habitatdirektivet. Genom nätverket Natura 2000 vill man värna om naturens mångfald inom Europeiska Unionen och uppfylla de skyddsmål som anges i habitat- och fågeldirektivet.

Habitatdirektivets allmänna mål är att uppnå och bibehålla en gynnsam nivå för skyddet av vissa arter och naturtyper. Det allmänna målet för fågeldirektivet är att bibehålla fågelbestånden på en nivå som motsvarar ekologiska, vetenskapliga och kulturella krav.

Strategi för skydd av naturens mångfald och hållbart utnyttjande av naturen 2006–2016

Statsrådet godkände strategin i december 2006. Målet är att stoppa utarmningen av den finländska naturens mångfald fram till år 2010, befästa den finländska naturens gynnsamma utveckling under åren 2010–2016, skapa beredskap fram till år 2016 för de globala miljöförändringar som hotar Finlands natur, speciellt klimatförändringen, samt stärka Finlands inflytande över bevarandet av naturens mångfald på global nivå genom internationellt samarbete.

Riktvärden för buller

Statsrådets har beslutat om riktvärden för bullernivån (993/1992) för att förhindra bullerolägenheter och trygga trivseln i omgivningen. Riktvärdena tillämpas vid planering av markanvändning och byggverksamhet, vid trafikplanering som rör olika trafikformer samt vid tillståndsförfarandet för byggverksamhet.

Beslut om riktvärden för bullernivån gavs med stöd av bullerbekämpningslagen (382/1987). Beslutet om riktvärden förblev i kraft, fastän bullerbekämpningslagen upphävdes då miljöskyddslagen (86/2000) trädde i kraft år 2000. Praxis för tillämpning av beslutet om riktvärden har senare utvidgats till tillstånds- och tillsynsfrågor enligt miljöskyddslagen och även marktäktslagen (555/1981). De allmänna riktvärdena för bullernivån gäller inte buller från skjut- och motorsportbanor.

DEL II MILJÖKONSEKVENSER

Visualisering enligt plan 2, där avståndet till närmaste kraftverk är ca 800 m, kraftverkets höjd 120 m.

7. Utgångspunkter miljökonsekvensbedömningen

Miljökonsekvensbedömningen är ett förfarande baserat på lag (268/1999). Avsikten med den är att bedöma miljökonsekvenserna av stora projekt, undersöka möjligheterna att minska de negativa konsekvenserna samt att trygga invånarnas möjligheter till deltagande. Om verksamhetsutövaren efter bedömningen beslutar sig för att driva projektet vidare måste behövliga tillstånd ansökas och fås innan projektet kan börja genomföras.

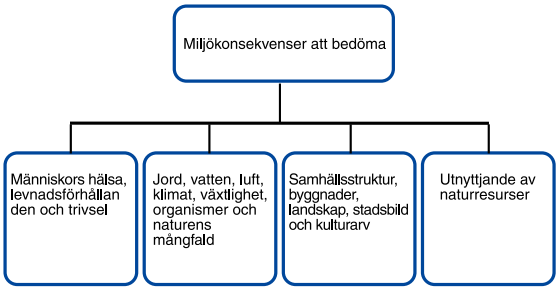
Uppgiften är att bedöma de miljökonsekvenser som byggande av en vindkraftspark i Malax samt vindkraftsparkens drift medför i projektets omgivning på det sätt och med den noggrannhet som MKB-lagen och -förordningen kräver.

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning omfattar bl.a.

- Definiering av de alternativ enligt vilka det undersökta projektet kan genomföras
- Beskrivning av projektets centrala egenskaper, tekniska lösningar och indelning i etapper
- Beskrivning av miljöns nuvarande tillstånd och särdrag på influensområdet
- Uppskattning av miljökonsekvenser som kan väntas
- Utredning av möjligheter att lindra de negativa konsekvenserna
- Bedömning av projektets genomförbarhet
- Utredning av vilka tillstånd som måste ansökas för att projektet ska kunna genomföras
- Förslag till program för uppföljning av projektets konsekvenser
- Deltagande samt hörande av invånarna och andra intressenter inom projektets influensområde ordnas.

7.1 Bedömningsuppgift

I förfarandet vid miljökonsekvensbedömning bedöms konsekvenserna av projektet i den omfattning som anges i MKB-lagen och -förordningen. Det som ska bedömas är de i figuren nämnda konsekvenserna samt hur de sinsemellan påverkar varandra.



***Figur 7-1** Miljökonsekvenser som ska bedömas (källa: lagen om ändring av lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning, 2 §, 1.4.1999).*

Varje MKB-projekt har sina egna konsekvenser som är beroende av projektets karaktär, omfattning och läge. I MKB-processen fästs speciell vikt vid dessa konsekvenser. I det här projektet bedömdes speciellt följande konsekvenser:

- Konsekvenser för landskapet
  - Landskapsområdet Övermalax-Åminne
  - Landskapsvärden för bostäder och fritidsbostäder
  - Det landskap som ses från båtar
- Konsekvenser för naturen
  - Konsekvenser för fågelbeståndet, i synnerhet tranorna
  - Konsekvenser för närbelägna Naturaområden och deras skyddsvärden
- Buller
- Blinkande ljus- och skuggeffekter från kraftverken
- Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel
  - Konsekvenser för användning av området för rekreation

Projektets konsekvenser är delvis permanenta, delvis tillfälliga och vissa förekommer bara under byggtiden. Konsekvenserna under byggtiden gäller i synnerhet rekreationsmöjligheterna och trafiken. Permanenta konsekvenser uppstår för landskapet och fågelbeståndet.

7.2 Projektets influensområde

Varje konsekvenstyp har sitt eget influensområde. Vissa konsekvenser är begränsade till byggobjektens närhet, medan andra påverkar ett större område. Storleken på det område som undersöks beror därför på de miljökonsekvenser som undersöks.

Konsekvenser för landskapet: Ett stort område undersöks, det omfattar vindkraftsparkens omgivning inom en radie av cirka 20–30 kilometer.

Blinkande ljus- och skuggeffekter från kraftverken: Konsekvenserna undersöks i den omfattning som beräkningar visar att projektet ger upphov till ljus- och skuggeffekter.

Konsekvenser för naturen: Konsekvenserna avgränsas i första hand till byggplatserna och deras näromgivning. Dessutom beaktas värdefulla naturobjekt på projektområdet och i dess närhet. Områdets fågelbestånd granskas på ett större område. Förutom det häckande fågelbeståndet undersöks också kända flyttfågelstråk.

Buller: Konsekvenserna undersöks i den omfattning som beräkningar visar att projektet orsakar buller.

Markanvändning: Samhällsstrukturen granskas som en större helhet än endast projektområdet. Beträffande användningen av området för rekreation undersöks främst själva projektområdet.

Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel: Konsekvenserna undersöks på ett större område, men tyngdpunkten ligger på området inom cirka 5 km radie från vindkraftsparken.

7.3 Material som använts

I förfarandet vid miljökonsekvensbedömning utnyttjades den information som samlats in för existerande utredningar och planer om planområdet, dess miljö samt projektets tekniska genomförandealternativ och deras konsekvenser.

Beträffande anskaffning av material samt metoder baserades miljökonsekvensbedömningen på:

- Projektplaner som preciserades under bedömningens gång
- Existerande utredningar av miljöns nuvarande tillstånd
- Tilläggsutredningar som gjordes under bedömningsförfarandet, t.ex. modellberäkningar, kartläggningar, inventeringar, invånarenkäter m.m.
- Konsekvensbedömningar
- Litteratur
- Fakta som framkommit på informationsmötena och vid mötena med invånarna
- Aspekter som tagits upp i utlåtanden och åsikter
- I den här konsekvensbeskrivningen redogörs för projektets konsekvenser och de förändringar det ger upphov till i influensområdets förhållanden och för konsekvenserna av den verksamhet som för närvarande bedrivs i närheten.

7.4 Tidpunkt för konsekvenserna

7.4.1 Konsekvenser under byggtiden

Det tar ungefär ett år att bygga ett vindkraftverk. Konsekvenserna under byggtiden sammanhänger med byggandet av servicevägar, elöverföring och de egentliga kraftverken.

7.4.2 Konsekvenser under driften

Konsekvenserna under driften börjar i takt med att de olika områdena blir färdiga. Kraftverkens fundament beräknas ha en teknisk livslängd på cirka 50 år. Kraftverksturbinen (maskinrummet och rotorbladen) har en livslängd på cirka 20 år. Genom olika moderniseringsåtgärder kan utrustningens livstid förlängas så att helheten får en livslängd på uppskattningsvis 50 år.

7.4.3 Konsekvenser efter avslutad verksamhet

Då ett vindkraftverk har nått slutet av sin tekniska livstid kan det rivas. Rotorblad, maskiner och torn kan alla återvinnas och materialen återanvändas.

På fundamentet kan ett nytt kraftverk som lämpar sig för fundamentets egenskaper byggas. Fundamenten kan också rivas när de inte mera behövs.

8. Klimat och klimatförändring

8.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

För att bedöma hur Malax vindkraftspark påverkar klimatet beräknades koldioxidminskningen utgående från den planerade vindkraftsparkens elproduktion samt utsläppsfaktorer som är specifika för finländsk elproduktion. Utsläppsminskningarna beräknades dessutom med hjälp av utsläppsfaktorer som är typiska för kolkondenskraftverk, eftersom vindkraftverken i första hand antas ersätta just kol, som har höga produktionskostnader. Att använda de genomsnittliga utsläppsfaktorerna för finländsk elproduktion, där utsläppsfaktorerna också inkluderar förnybara energikällor, bl.a. biomassa, kan innebära en undervärdering av de klimatfördelar som kan nås med hjälp av en vindkraftspark.

Tabell 8-1 *Utsläppsfaktorer som använts vid beräkning av sparad koldioxid vid vindkraftsparken.*

Förening	Allmänna specifika utsläppsfaktorer i finländsk elproduktion (Energiindustrin 2008)	Specifika utsläppsfaktorer för kondenskraftverk, då bränslet är främst kol och naturgas (Holttinen 2004)
Svaveldioxid (SO_2)	390 mg/kWh	700 mg/kWh
Kväveoxider (NO_x)	480 mg/kWh	1 060 mg/kWh
Koldioxid (CO_2)	120 g CO_2/kWh	660 g/kWh

Tabell 8-2 *Tekniska uppgifter om vindkraftsparken i en situation enligt det största respektive minsta alternativet (3 MW vindkraftverk i ALT 3, 5 MW vindkraftverk i ALT 1).*

Nominell effekt	22 * 3 MW (66 MW)	29 * 5 MW (145 MW)
Toppdriftstid (tid som motsvarar den nominella effekten)	2 400 h/a	2 400 h/a
Årlig elproduktion (inkl. netto, svinn m.m.)	Cirka 158 GWh/a	Cirka 348 GWh/a

8.2 Påverkningsmekanismer

Med klimatförändring avses vilka klimatförändringar som helst som sker med tiden, antingen genom naturliga variationer eller till följd av mänsklig verksamhet. I energidiskussionerna avser man med klimatförändringen dock allmänt ökade halter av växthusgaser i atmosfären till följd av mänsklig verksamhet och global uppvärmning av klimatet till följd av detta. Den mest beaktansvärda växthusgasen som människan ger upphov till är koldioxid, vars andel av klimatförändringen är totalt cirka 60 %. I Finland utgör energiproduktionens andel av hela landets koldioxidutsläpp cirka 80 procent. För att klimatförändringen ska kunna hejdas är det därför av central betydelse att minska utsläppen speciellt från energiproduktionen. Allmänt taget kan utsläppen av växthusgaser från energiproduktionen effektivast minskas genom 1) minskad energiförbrukning samt 2) ökad andel utsläppssnåla eller utsläppsfria energikällor i produktionen.

Mest utsläpp av växthusgaser i energiproduktionen kommer från fossila bränslen – kol, olja och naturgas – som fortfarande står för ungefär hälften av energiproduktionen i Finland. När det gäller energiproduktionen uppkommer de fossila bränslenas klimatpåverkan speciellt under driften i form av utsläpp. De här utsläppen utgör ofta en stor del av de utsläpp av växthusgaser som de ger upphov till under hela sin livscykel. Utsläppen av växthusgaser uppskattas i allmänhet bli minst med förnybara energikällor (vindkraft, trä, solpaneler, vattenkraft) samt kärnkraft. Karakteristiskt för både förnybara energiformers och kärnkraftens livscykel är att tyngdpunkten för miljökonsekvenserna ligger på början av energiproduktionskedjan och byggskedet, då största delen av hela energiproduktionsprocessens utsläpp av växthusgaser i allmänhet uppkommer. I det egentliga produktionsskedet är utsläppen från de här produktionsformerna däremot obetydliga. Till exempel för vindkraft har utsläppen under byggtiden (bl.a. tillverkning av kraftverks-

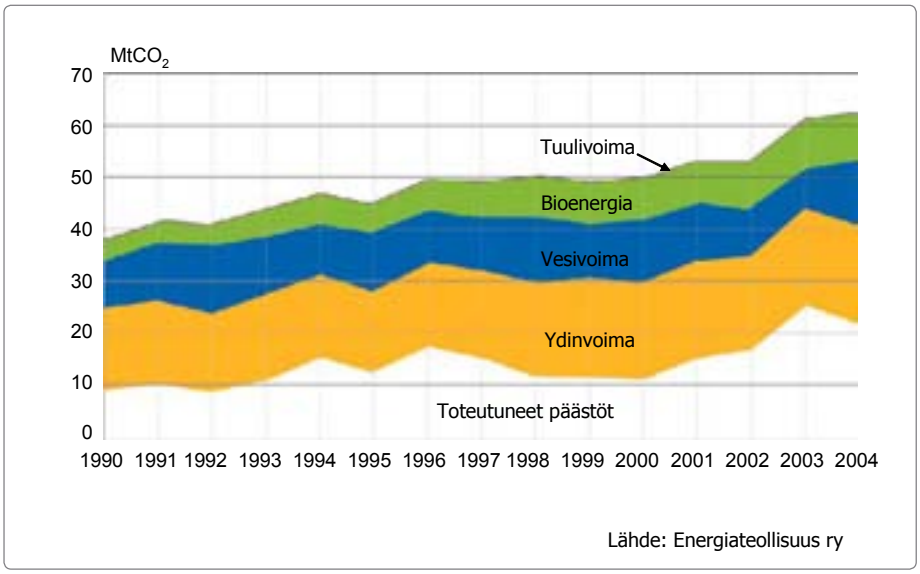
komponenter, brytning av råvaror) uppskattats utgöra hela 98 % av alla utsläpp av växthusgaser under hela energiproduktionskedjan. För fossila bränslen utgör utsläppen av växthusgaser under produktionen av bränsle och byggande av kraftverk däremot en mindre del av energiproduktionens totala utsläpp.

8.3 Vindkraftsparkens inverkan på klimatet och klimatförändringen

8.3.1 Konsekvenser av projektalternativ ALT 1 och ALT 3

Med den planerade vindkraftsparken kan man totalt under hela dess livstid minska koldioxidutsläppen från Finlands energiproduktion med cirka 19 000–230 000 ton om året beroende på hur man räknar, vilket projektalternativ som väljs och kraftverkens effekt (se tabell 8-3).

De utsläppsminskningar som nås i vindkraftsparkens produktionsskede säger dock inte som sådana något om produktionsformens totala energibalans, eftersom man i beräkningarna inte har räknat med de energimängder som gått åt till att bygga vindkraftsparken och ta den ur bruk och hur dessa energimängder förhåller sig till den energimängd som kraftverken producerar. För att bestämma vindkraftsparkens övergripande miljökonsekvenser och till exempel hur effektivt den producerar energi borde projektens hela livscykel granskas för att det ska gå att jämföra den energimängd som ett vindkraftverk producerar med den energi och de råvarumängder som det kräver under hela sin livscykel.



Figur 8-1 *Koldioxidutsläpp som undviks genom utsläppsfria former av elproduktion i Finland. Vindkraftens andel är ännu så liten att den inte urskiljs i diagrammet. (Källa: Energiindustrin).*

Tabell 8-3 *Uppnåbar minskning av utsläpp i luften med hjälp av vindkraftsparken. I beräkningen antas att projektet genomförs i sin minimi- eller maximistorlek (22 stycken 3 MW eller 29 stycken 5 MW vindkraftverk) och att parkens årliga elproduktion är 158–348 GWh.*

Förening	Utsläppsminskningar enligt utsläppsfaktorerna för finländsk elproduktion (ton per år)		Utsläppsminskningar enligt utsläppsfaktorerna för kolkondenskraftverk (ton per år)	
	ALT 3, 3 MW	ALT 1, 5 MW	ALT 3, 3 MW	ALT 1, 5 MW
Svaveldioxid (SO_2)	62	135	111	244
Kväveoxider (NO_x)	76	167	167	369
Koldioxid (CO_2)	19 000	42 000	104 000	230 000

8.3.1.1 En vindkraftsparks koldioxidavtryck

Koldioxidavtryck (carbon footprint) används vanligen för att mäta hur en produkt, verksamhet eller tjänst påverkar klimatet, dvs. hur mycket växthusgaser produkten eller verksamheten kan uppskattas orsaka under sin livscykel. Koldioxidavtryck utvecklades ursprungligen som en mätare för att man på ett transparent sätt ska kunna jämföra hur olika verksamheter påverkar klimatuppvärmningen och klimatförändringen. När det gäller olika former av energiproduktion och kraftverk jämförs i allmänhet koldioxidavtrycket med den producerade energimängden och detta anges som koldioxidekvivalenter (CO_2eq) per producerad kilo- eller megawattimme. Med hjälp av ekvivalentenheterna kan man vid beräkning av koldioxidavtryck beakta inte bara koldioxiden utan också andra växthusgaser (bl.a. metan och kväveoxidul), som har betydligt större uppvärmande inverkan på klimatet än koldioxid.

Koldioxidavtrycket av vindkraft i förhållande till andra energiformer har studerats i en undersökning i Storbritannien (POST 2006), där koldioxidavtrycket av vindkraft jämfördes med fossila bränslen, kärnkraft och flera förnybara energikällor. I den här jämförelsen var koldioxidavtrycket av vindkraft ett av de minsta. För land- och havsbaserade kraftverk var avtrycket 4,64–5,25 g CO_2eq per producerad kilowattimme. För andra energiproduktionsformer var koldioxidavtrycket till exempel för solpaneler uppskattningsvis 35–58 g CO_2eq/kWh och för olika biomassaalternativ 25–93 g CO_2eq/kWh. Koldioxidavtrycket är störst för fossila bränslen. Deras värmande inverkan på klimatet har uppskattats till över 500 g CO_2eq per producerad energienhet.

Karakteristiskt för både förnybara energiformers men också för kärnkraftens livscykel är att tyngdpunkten för miljökonsekvenserna ligger på byggskedet, då största delen av hela energiproduktionsprocessens utsläpp av växthusgaser uppkommer. För vindkraft har utsläppen under byggtiden uppskattats utgöra hela 98 % av hela livscykelns utsläpp av växthusgaser. När det gäller fossila bränslen infaller klimatkonsekvenserna däremot tydligare i det skede då den egentliga energiproduktionen sker. Till exempel produktionen av bränsle och byggandet av kraftverk utgör en mindre andel av produktionsprocessens klimatpåverkan.

8.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Den elmängd som det här projektet skulle ha gett måste i det här alternativet produceras med andra former av energiproduktion. I Finlands energiproduktionssystem produceras el numera främst med antingen kärnkraft, stenkol eller vattenkraft (Energiindustrin 2010). Dessutom importeras också en kännbar del (cirka 14 % år 2009) av den el som används i Finland via elkablar från utlandet, främst från Ryssland, där energin produceras huvudsakligen med antingen kärnkraft eller fossila bränslen. Med hjälp av det planerade projektet kan framför allt Finlands energisjälvförsörjning ökas, elimporten från utlandet kan minskas och användningen av energiproduktionsformer med skadligare miljökonsekvenser kan minskas liksom också utbyggnadsbehovet.

Nollalternativet bromsar upp Finlands mål att öka andelen förnybar energi i landets energiproduktion samt också möjligheterna att nå det uppställda målet för år 2020 i fråga om ökad vindkraftsproduktion. På lång sikt kan alternativet också påverka elproduktionens kostnader, om priset på fossila bränslen och kärnkraft som väntat stiger på grund av sinande energiresurser och stigande kostnader för råvaruproduktion.

8.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Det finns en viss osäkerhet då man på lång sikt försöker förutse hur energibehovet kommer att växa och vilka energiproduktionssystem som kommer att användas i framtiden. Den utgångsinformation som använts i bedömningen är på kort sikt tillförlitlig och bedömningen av konsekvenserna för klimatet innehåller inga stora osäkerhetsfaktorer. Vindkraftsparkens tekniska data (toppdriftstid och årlig elproduktion) är preliminära uppskattningar där det i praktiken finns en viss årlig variation.

9. Konsekvenser för samhällsstrukturen och markanvändningen

9.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Projektets konsekvenser för den nuvarande och den planerade markanvändningen samt den byggda miljön har bedömts med tanke på markanvändningsplanerna för området och utvecklingen av markanvändningen. Konsekvenserna bedömdes i förhållande till ett fullföljande av de riksomfattande målen för områdesanvändningen. Projektets genomförbarhet har bedömts med beaktande av nuvarande planläggningssituation och behövliga planändringar.

De nuvarande byggnaderna har utretts i terrängdatabasen, vars datainnehåll motsvarar grundkartans material. Preciseringar av materialet har fåtts av Malax byggnadstillsyn. Som hjälp vid bedömningen användes planerad planläggning samt statsrådets beslut om regionala markanvändningsmål och revideringar av dem. Projektplanen har jämförts med områdets nuvarande markanvändning.

Utgångsinformationen om planläggningen har sammanställts utgående från planläggningsdokument som publicerats av Österbottens förbund samt Malax kommun.

Projektets inverkan på planläggningen av området har granskats beträffande följande faktorer: har byggande enligt projektet samt projektets konsekvenser behandlats i områdets gällande planer, har markanvändning som väsentligen påverkar projektets genomförbarhet anvisats i gällande planer, förutsätter ett genomförande av projektet att gällande planer ändras eller att nya planer görs upp och hur har projektet beaktats eller hur kan det beaktas i markanvändningsplaner som berör området.

9.2 Nuvarande situation

9.2.1 Läge och nuvarande markanvändning

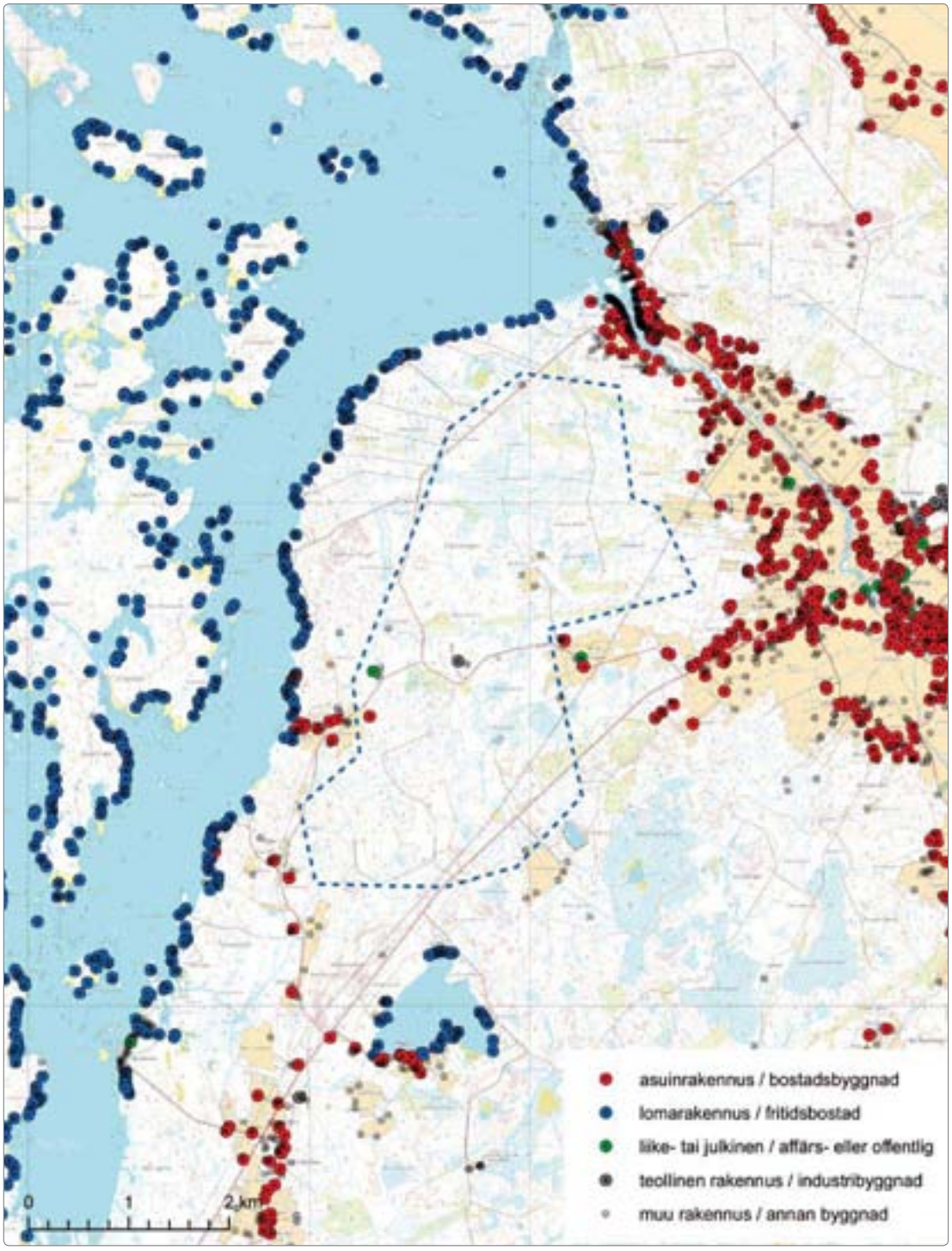
Projektområdet ligger huvudsakligen på området mellan Strandvägen (lv 673) och havsstranden söder om Malax å. Avståndet från projektområdet till Malax kommuncentrum är som minst cirka 2,5 kilometer.

Största delen av projektområdet är obebyggt skogsområde. Terrängen sluttar mot havsområdet i väster och Malax ådal i norr. I östra delen av projektområdet längs strandvägen finns en kraftledning (Närpes–Vasklot 110 kV). Huvudvattenledningen följer Öjnavägen. På området finns inget fjärrvärmenät, naturgasnät eller centraliserat avloppsnät.

9.2.2 Bosättning och fritidsbosättning, byggnadsbestånd

I närheten av projektområdet finns rikligt med bosättning (Figur 9-1). Den fasta bosättningen i närheten av projektområdet är främst koncentrerad längs Tuvasvägen, som finns norr om projektområdet längs ådalen, samt i öster längs Strandvägen. På de här jordbruksdominerade områdena är bosättningen tät. Intill Tuvasvägen finns också bl.a. Tuv skola.

I projektområdets omedelbara närhet på dess östra sida i Narneområdet finns två fastigheter som används som fast bostad samt byggnader i anslutning till företagsverksamhet (köttrökeri).



Figur 9-1 *Karta över fastigheter på projektområdet och i dess närhet.*

Figur 9-2 *Tuvasvägen och Tuv skola.*

Fast bosättning finns också väster om projektområdet i byn Öjna, där det finns ett tiotal byggnader med fast bosättning i närheten av åkerområdena samt ett stort antal fritidsbostäder.

På det egentliga projektområdet finns två byggnadsgrupper. I mellersta delen av projektområdet finns en svingård med över tusen suggor. Vid västra kanten av projektområdet har det dessutom nyligen beviljats bygglov för en bilverkstad (Figur 9-1, affärsbyggnad eller offentlig byggnad) och en ny byggnad för fast bosättning. Bygglov för en jaktstuga på projektområdet har också ansökts i början av år 2010.

Cirka 0,5–1 km väster om projektområdet på strandområdet finns många fritidshus. Havsstranden är tätt bebyggd. Vid stranden är största delen av byggnaderna fritidsbostäder.

I havsområdet utanför projektområdet finns Trutören samt flera mindre öar (bl.a. Svartgrund, Söderskäret och Herrgårdsskäret). Skärgården utanför projektområdet är tätt bebyggd. Skärgårdens småskaligt krokiga strandlinje har erbjudit möjligheter till många strandtomter. Största delen av byggnaderna i skärgården är fritidshus.

Fritidshus och fasta bostäder finns också söder om projektområdet intill Öjnavägen samt vid Majorsträskets stränder. Vid södra stranden av Majorsträsket finns byn Majors med ett tiotal fastigheter för fast bosättning. Vid Majorsträskets stränder finns flera tiotal fritidsbostäder och de närmaste ligger cirka 500 meter från projektområdet.

Enligt delgeneralplanen för havsnära boende finns det på projektområdet intill Öjnavägen också en pälsfarm, men pälsfarmningen där har upphört och farmbyggnaderna har rivits. Tidigare har det också funnits pälsfarmer i projektområdets omedelbara närhet i Öjna, men också vid de farmerna har verksamheten upphört.

9.2.3 Markägare

Projektområdets markområden ägs av privatpersoner. Den projektansvariga har ingått arrendeavtal för markområden på de fastigheter där vindkraftverken enligt planerna ska byggas. Även markområdena i projektområdets närhet ägs av privatpersoner. Projektområdet är splittrat på ett stort antal markägare.

Figur 9-6 *Projektområdets fastighetsindelning.*

9.2.4 Planer och planläggningssituation

9.2.4.1 Regionplan

I regionplanen för Vasa kustregion (fastställd 11.4.1995) har vindkraften inte behandlats. I regionplanen är byarna Öjna, Majors och Bofjärden samt området mellan dem anvisat som bosättningsområde. Öjna väster om projektområdet är anvisat som kulturlandskapsområde (ma) som är ett delområde som kompletterar områdets huvudsakliga markanvändning och som innehåller flera områdesreserveringar och markanvändningsformer där man strävar efter att bevara områdets byggnadstradition och helhet. Strandvägen (lv 673) anges som lokal huvudled/regional väg. Vid Storberget finns anvisat ett täktområde för stenmaterial ur berg (EO4).

Enligt 210 § i markanvändnings- och bygglagen ändras genom ministeriebeslut regionplanen till landskapsplan 1.1.2010 på områden som inte har fastställd landskapsplan. Det innebär att regionplanen för Vasa kustregion gäller som landskapsplan enligt markanvändnings- och bygglagen. Regionplanen för Vasa kustregion ersätts av Österbottens landskapsplan, som träder i kraft efter att landskapsfullmäktige har godkänt den och Miljöministeriet därefter har beslutat att fastställa den.

9.2.4.2 Landskapsplan

Österbottens förbunds landskapsfullmäktige godkände Österbottens landskapsplan 29.9.2008. Den godkända landskapsplanen är nu vid Miljöministeriet för att fastställas. Efter att ministeriet beslutat att godkänna planen vinner den laga kraft.

Målet för Österbottens landskapsplan var att göra upp en övergripande plan för hela landskapet utgående från regionplanen och befintliga inventeringar i enlighet med den förnyade markanvändnings- och bygglagen. I landskapsplanen betonades samhällsstrukturen, trafiken, energiförsörjningen och strandanvändningen. I landskapsplanen har följande ämneshelheter behandlats: landskapets viktigaste områden med utvecklingsobjekt, markanvändningsreserveringar som krävs för ändamålsenlig region- och samhällsstruktur, miljömässigt och ekonomiskt hållbara arrangemang för trafik och teknisk försörjning, vatten- och marksubstansresurser som behövs för hållbart utnyttjande av naturresurserna, skydds- och Natura-områden som tryggar en ekologiskt hållbar områdesanvändning, områdesreserveringar för värnande av naturresurser och kulturarv samt tillräckliga rekreationsområden.

Figur 9-7 *Utdrag ur regionplanen för Vasa kustregion.*

Figur 9-4 *Stranden av Trutören fotograferad från Öjna.*

Planområdet har inte anvisats som område för vindkraftverk (tv) i landskapsplanen. I landskapsplanen finns en huvudvattenledning på planområdet (beteckning V). En cykelled samt en vägledande plats för en friluftsled finns anvisad i anslutning till Åminne-Öjna skogsväg. Norra delen av projektområdet ligger inom avgränsningen för mk-område. Med den här beteckningen anvisas områden med landsbygdsbosättning i ådalar, där bosättning, näringsverksamhet och rekreation utvecklas speciellt med stöd av jordbruk och andra landsbygdsnäringar, natur- och kulturmiljön samt landskapet. I planeringen av områdesanvändningen ska man också beakta kulturlandskapets värden.

I havsområdet mellan havsstranden och skärgården i väster finns en båtfarled som är viktig för turismen.

Som nationellt värdefulla områden beträffande värnande av kulturmiljön eller landskapet har i landskapsplanen anvisats landskapsområdet vid Malax ådal norr om projektområdet, Solf-Söderfjärdens landskapsområde cirka 5 kilometer norr om projektområdet och Bergö by cirka 12 kilometer nordväst om projektområdet. Öjna i väster i omedelbar närhet av projektområdet är utmärkt som värdefullt område på landskapsnivå eller regional nivå med tanke på värnande av kulturmiljö eller landskap.

Till nationellt värdefulla byggda kulturmiljöer i Malax räknas Malax ås kulturlandskap, Petalax kyrkonejd och Bergö öbosättning. Övermalax-Åminne hör till de landskapsområden som är av riksintresse.

Vasa–Malax ådal norr om projektområdet är utmärkt som område med turistattraktioner (mv-10). En zon för utveckling av Vasa stadsregion (kk-1) sträcker sig till det undersökta områdets norra del, liksom också en zon för växelverkan mellan stad och landsbygd (kmk).

Öster om Strandvägen finns en kulturhistoriskt värdefull vägsträckning, den gamla Strandlandsvägen, som har anor från medeltiden. Strandlandsvägen följde Bottniska vikens kust från Åbo till Torneå och var den ena av två huvudvägar i Finland under den svenska tiden.

Åminne by cirka en kilometer norr om projektområdet är utmärkt som havsnära by med objektbeteckningen (at-2). I anslutning till den finns rekreationsområde samt fiske- och gästhamnar utmärkta.

Norr om Malax å finns en elstation utmärkt med objektbeteckningen område för energiförsörjning (en). Från den finns utmärkt som kraftöverföringsledning (z) en 110 kV kraftledning norrut och längs Strandvägen söderut. Längs Strandvägen finns en datakommunikationsförbindelse utmärkt. Öster om projektområdet har två täktområden för stenmaterial ur berg (eo-4) anvisats. I Majors finns ett industri- och lagerområde utmärkt med objektbeteckningen (t).

Vid kusten sydväst om projektområdet finns två naturskyddsområden med beteckningen (SL3), vilka har in-

Figur 9-8 *Utdrag ur Österbottens landskapsplan 29.9.2008.*

rättats eller är avsedda att inrättas enligt programmet för skydd av fågelvatten. Till Naturaområdet Petalax åmynning hör mynningen av Petalax å med dess strandlundar och Öfjärden, vilka också är utmärkta som områden som hör till eller är på förslag till nätverket Natura 2000.

En indexkarta och beteckningar för Österbottens landskapsplan finns som bilaga till beskrivningen.

9.2.4.3 Landskapsplanen, etapp 1 och etapp 2

Planarbete för etapplan 1 av Österbottens landskapsplan: Placering av kommersiella tjänster och etapplan 2 av Österbottens landskapsplan: Förnybara energiformer och placering av dem pågår. Landskapsstyrelsen godkände 28.9.2009 planutkastet till etapplan 1, som fanns till påseende samtidig som programmet för deltagande och bedömning för etapplan 2 den 14.10–13.11.2009.

En utredning om förnybara energiformer och deras placering i Österbotten startade i början av år 2010 och den kommer att utgöra en utgångspunkt för Etapplan 2. Utredningen ska enligt planerna slutföras hösten 2010. Målet är att ett planutkast ska framläggas i början av 2011.

I etapplandskapsplan 2 granskas energiförsörjningen på hela landskapets område. Etapplanens målår är 2030. Med den andra etapplanen kompletteras dem helhetslandskapsplan som landskapsfullmäktige godkände 29.9.2008. Planarbetets mål är att definiera energiförsörjningens utveckling i Österbotten fram till år 2030, med tillräcklig noggrannhet beskriva den nuvarande energiförsörjningen, eldistributionsnätet och den infrastruktur som stöder energiförsörjningen, utreda möjligheter att utnyttja förnybara energikällor, speciellt vindkraft, utreda pågående energiprojekt, föreslå alternativa förläggningsplatser och lösningar för energiförsörjningens funktioner fram till år 2030, utreda vilka områden som är bäst lämpade för vindkraft, utreda vindkraftens inverkan på region- och samhällsstrukturen, trafiken, miljön, landskapsbilden, bosättningen och samhällsekonomin.

9.2.4.4 Generalplan

På strandområdena i Malax gäller Malax strandgeneralplan (19.6.1996). I nordost gränsar projektområdet till Malax generalplaneområde (fastställt 27.8.2001). I Malax generalplan i närheten av projektområdet finns anvisat jordbruksdominerade områden (M), byområden (AT) och (AT-2) främst intill ån och Strandvägen, en storenhet för husdjurshållning (pälsfarm) (ME), industriområde vars omgivning stället särskilda krav på verksamheten (TY) och industriområde (T-res).

En del av projektområdet ligger på delgeneralplanerat område. Delgeneralplanen väster om projektområdet består av flera delar, av vilka "Delgeneralplan för havsnära boende – Den mellersta delen" ännu inte har fastställts. Den södra och norra delen av delgeneralplanen för havsnära boende godkändes av kommunfullmäktige 14.12.2004. En del av projektområdet ligger i södra delen av delgeneralplanen för havsnära boende. Projektområdet ligger huvudsakligen på jord- och skogsbruksdominerat område (M-2), som är reserverat i första hand för jord- och skogsbruk samt därtill hörande byggande. Väster om korsningen mellan Öjnavägen och Åminne-Öjna skogsväg finns en storenhet för husdjurshållning (ME, pälsfarm). Pälsfarmens skyddszon (sv) sträcker sig till en plats sydost om Öjnavägen. Inom skyddszonens område finns också byområde (AT-2), som ligger inom pälsfarmsområdets skyddszon, och byområde (AT).

Åkrarna öster om byn Öjna har beteckningen MT, dvs. område som ska bibehållas som jord- och skogsbruksområde.

Väster om Majorsbacken, som ligger väster om Strandvägen, finns en områdesavgränsning "Område för utveckling av vindkraftverk". Som bestämmelse anges att "på området får högst 5 st vindkraftverk byggas. Områdets lämplighet för ändamålet måste utredas i samband med utförlig planering. Pilarna för utbyggnadsriktningen är utmärkta i nordostlig riktning. Öster om utvecklingsområdet för vindkraftverk finns "jord- och skogsbruksområde (MY), miljövärden". På området är bl.a. byggande för annat än områdets huvudanvändningssyfte förbjudet. Nordost om det här området intill Strandvägen finns ett mastområde (EMT). Norr om området för vindkraftverk, mellan Tistronskärsvägen och Strandvägen finns ett behov av förbindelse för vägtrafik anvisat.

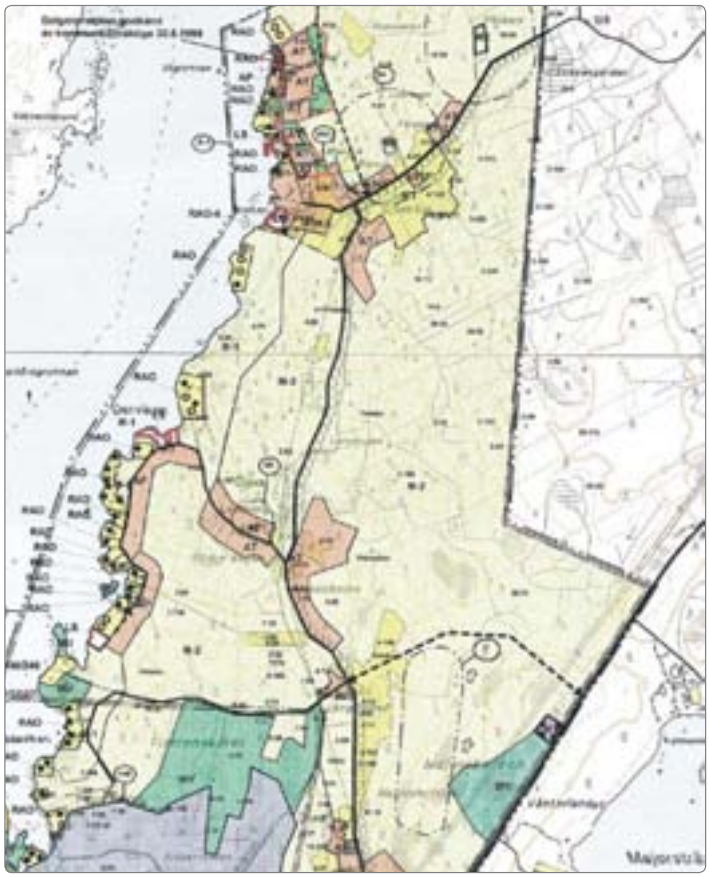
De östra delarna av delgeneralplanen för den ännu inte fastställda mellersta delen av Havsnära boende ligger på projektområdet. Området är huvudsakligen jord- och skogsbruksdominerat område, som är reserverat i första hand för jord- och skogsbruk samt därtill hörande byggande (M-2). Dessutom har området kring diket i norra delen av området beteckningen jord- och skogsbruksområde med särskilda miljövärden (MY). Väster om MY-området, intill Åminne-Öjna skogsväg finns ett mastområde (EMT). Åminne-Öjna skogsväg har beteckningen cykelväg/riktgivande regional vandringsled.

Beteckningarna och bestämmelserna i delgeneralplanen för havsnära boende finns som bilaga till beskrivningen.

9.2.4.5 Detaljplan

För det område som undersöks finns ingen gällande detaljplan.

Figur 9-9 *Utdrag ur delgeneralplanen för Havsnära boende, södra delen.*



Figur 9-10 *Utdrag ur delgeneralplanen för Havsnära boende, mellersta delen, inte fastställd.*

9.3 Vindkraftsparkens inverkan på samhällsstruktur, markanvändning och planläggning: ALT 1, ALT 2 och ALT 3

9.3.1 Konsekvenser för markanvändning och samhällsstruktur

Österbotten utgör en del av korridoren Mittnorden–Kvarken och har havsgräns mot Västerbottens län i Sverige. Beträffande samhällsstrukturen ligger det aktuella vindkraftsområdet inom det funktionella området för Vasa ekonomiska region.

Projektområdet ligger väster om Malax kommuncentrum, som närmast ca 2,5 km från kommuncentrum. Fastän projektområdet ligger utanför tätortsområdet ligger det relativt nära kommuncentrum. Väster om området finns fritidsbostäder byggda som ett band längs havsstranden och i närheten av projektområdet finns också fast bosättning. De konsekvenser som bosättningen drabbas av på grund av vindkraftsparken har behandlats i avsnitten om konsekvenser för människornas trivsel och levnadsförhållanden (avsnitt 13.5).

I närheten av vindkraftverken begränsas möjligheterna att bygga hus för fast bosättning och fritidshus av bl.a. buller och blinkande effekter från kraftverken. Kraftverken, servicevägarna och konstruktionerna för energiöverföringen kräver områdesreserveringar. Reserveringarna sker på områden som nu används för jord- och skogsbruk. De nuvarande privata vägarna och skogsvägarna iståndsätts och nya behövliga servicevägar byggs.

Om projektet genomförs kommer det inte att orsaka någon avsevärd inverkan på samhällsstrukturen. För elöverföringen utnyttjas den 110 kV kraftledning Närpes–Vasklot som går genom projektområdet. Projektområdet kommer fortsättningsvis att ha jord- och skogsbruk som huvudanvändning och då projektet genomförs kräver det inga nya bostads-, arbetsplats- eller industriområden som splittrar samhällsstrukturen. För att ordna projektområdets trafik behövs inga ändringar i det regionala huvudvägnätet.

Alternativ 1

Alternativet förstorar den tekniska miljön beträffande kraftverksenheter, elstationer och kraftledningar. I alternativ ALT 1 ingår tre vindkraftverk fler än i alternativ ALT 2, så de placeras på ett litet större område än i alternativ ALT 2. För elöverföringen utnyttjas den 110 kV kraftledning Närpes–Vasklot som går genom projektområdet. Då den befintliga ledningskorridoren utnyttjas, fullföljs de riksomfattande målen för områdesanvändningen.

Alternativ 2

Alternativet förstorar den tekniska miljön beträffande kraftverksenheter, elstationer och kraftledningar. För elöverföringen utnyttjas den 110 kV kraftledning Närpes–Vasklot som går genom projektområdet. Då den befintliga ledningskorridoren utnyttjas, fullföljs de riksomfattande målen för områdesanvändningen.

Alternativ 3

Alternativet förstorar den tekniska miljön beträffande kraftverksenheter och elstationer. I det här alternativet är antalet vindkraftverk minst och de placeras längst bort från bosättningen av alla alternativen, bl.a. från byn Öjna. Av markanvändningsformerna beaktar alternativ 3 bosättningen bäst.

9.3.2 Vindkraftsparkens förhållande till planer och planläggning

Vindkraften har inte behandlats i gällande regionplan för Vasa kustregion, och i Österbottens landskapsplan, som nu är inlämnad för att fastställas, har inte heller byggande av vindkraftverk i inlandet undersökts. I regionplanen och landskapsplanen har ingen annan markanvändning eller områdesreserveringar som kunde förhindra det här projektet anvisats för projektområdet.

Österbottens förbund har startat beredningen av etapplandskapsplan 2 för Österbotten: Förnybara energiformer och deras placering i Österbotten. Målet för den andra etapplandskapsplanen är bl.a. att utreda de områden som är bäst lämpade för vindkraft och konsekvenserna av vindkraft för region- och samhällsstrukturen, trafiken, miljön, landskapsbilden, bosättningen och samhällsekonomin. Programmet för deltagande och bedömning var framlagt i oktober–november 2009. En utredning om förnybara energiformer och deras placering i Österbotten startade i början av år 2010 och ska slutföras på hösten. Målet är att ett planutkast ska framläggas i början av 2011.

En del av projektområdets västra och nordvästra del ligger på delgeneralplanerat område och i närheten av Malax generalplan. Den markanvändning som är anvisad i delgeneralplaner och i generalplanen ska beaktas då markanvändningen på vindkraftsområdet planeras.

Enligt anvisningar från Miljöministeriet, då vindkraftsbyggen inte har behandlats i landskapsplanen, kan man i princip arbeta vidare med kommunplaner. För att genomföra projektet finns två alternativ, antingen delgeneralplan och dessutom detaljplan eller avgöranden om planeringsbehov. I samband med att ett betänkande om vindkrafts-

byggande utarbetades 2002 ansågs ett avgörande om planeringsbehov vara det som rekommenderas, men eftersom rättspraxis saknas och projekten har blivit större kan det inte alltid förutses om ett sådant avgörande kommer att hålla. En förutsättning för ett avgörande om planeringsbehov är att byggande på ett område i behov av planering inte leder till byggande med omfattande konsekvenser eller i övrigt orsakar kännbara negativa miljö- eller andra konsekvenser. Konsekvenserna av en stor vindkraftspark är dock betydande.

Det finns problem med att använda en detaljplan, bl.a. när det gäller att göra upp en baskarta och i fråga om skalan. Ändå är det den enda planformen som kan ligga till grund för att bygglov för vindkraftverk direkt ska kunna beviljas.

För att projektet ska kunna genomföras enligt alla alternativ måste en delgeneralplan och detaljplan göras upp för vindkraftsparkens område. Malax kommunstyrelse beslöt 22.2.2010 att området på Sidlandet ska planläggas.

9.3.3 Vindkraftsparkens förhållande till de nationella målen för områdesanvändningen

Med de riksomfattande målen för områdesanvändningen dras riktlinjer upp för områdesanvändningsfrågor av riksintresse. I planeringen av markanvändningen ska målen beaktas så att de ska kunna uppfyllas.

Avsikten med målen för områdesanvändningen är att säkerställa att frågor av riksintresse beaktas i landskapens och kommunernas planläggning samt i de statliga myndigheternas verksamhet, bidra till att man kan uppnå markanvändnings- och bygglagens samt områdesanvändningens planeringsmål, av vilka de viktigaste är god livsmiljö och hållbar utveckling, fungera som medel för förhandsstyrningen av planläggningen i områdesanvändningsfrågor av riksintresse och främja förhandsstyrningens följdriktighet och enhetlighet, främja verkställighet av internationella avtal i Finland samt skapa förutsättningar beträffande markanvändningen för att riksomfattande projekt ska kunna genomföras.

Statsrådet beslutade 13.11.2008 revidera de riksomfattande målen för områdesanvändningen. De reviderade målen trädde i kraft 1.3.2009. Revideringens huvudtema var att svara mot de utmaningar som klimatförändringen medför. De reviderade målen för områdesanvändningen främjar speciellt uppbromsningen av klimatförändringen. Dessutom påskyndas utnyttjandet av förnybara energikällor. De områden som är bäst lämpade för utnyttjande av vindkraft ska anvisas genom landskapsplanläggning i hela landet.

De riksomfattande målen för områdesanvändningen behandlar följande helheter: 1. Fungerande regionstruktur, 2. enhetlig samhällsstruktur och livsmiljöns kvalitet, 3. kultur- och naturarv, rekreationsmöjligheter och naturresurser, 4. funktionella förbindelsenät och energiförsörjning, 5. Helsingforsregionens specialfrågor och 6. områdeshelheter av betydelse som natur- och kulturmiljöer.

Det här projektet berörs främst av helheterna förbindelsenät och energiförsörjning, kultur- och naturarv, rekreationsmöjligheter och naturresurser.

I de riksomfattande målen för energiförsörjningen står det bland annat:

- I områdesanvändningen tryggas energiförsörjningens nationella behov, och möjligheterna att utnyttja förnybara energikällor främjas.
- I landskapsplanläggningen ska man anvisa och i övrig planering av områdesanvändningen beakta linjedragningar för kraftledningar som är viktiga för den riksomfattande energiförsörjningen så att det fortsättningsvis går att förverkliga dem. Vid planeringen ska man beakta både nödvändiga nya linjedragningar och behoven att förbättra och bygga ut de gamla näten. Vid linjedragning för kraftledningar ska i första hand redan befintliga ledningskorridorer utnyttjas.
- I områdesanvändningen ska beredskap skapas för områdesbehov för energianläggningar som utnyttjar förnybara och avfallsbaserade bränslen och dessa anläggningars logistiska lösningar som en del av regionens energiförsörjning och avfallshantering.
- I landskapsplanläggningen ska de bäst lämpade områdena för utnyttjande av vindkraft anvisas. Vindkraftverken ska i första hand placeras koncentrerat i enheter bestående av flera kraftverk.

Resultaten av miljökonsekvensbedömningen beaktas som utgångspunkter för projektplaneringen och i tillståndsförfarandet. Konsekvenserna för bl.a. vattnets tillstånd, idkande av näringar, landskap, rekreation, kultur- och naturarv har bedömts i skilda punkter. Projektet främjar hållbart utnyttjande av naturresurser och tryggar därför tillgången på naturresurser för kommande generationer. Med vindkraftsproduktion kan elproduktion baserad på fossila bränslen ersättas, vilket minskar koldioxidutsläppen från elproduktionen. Vid vindkraftsproduktion uppkommer inga direkta utsläpp av växthusgaser. Projektet främjar de riksomfattande målen för områdesanvändningen genom att göra det möjligt att utnyttja en förnybar energiform, vindenergi, i elproduktionen.

Projektet ligger inte på ett område som i landskapsplanen är anvisat som lämpligt för vindkraftverk. I samband

med etapplan 2 för Österbotten, som är anhängig, undersöks de områden som är bäst lämpade för vindkraft och konsekvenserna av vindkraft för region- och samhällsstrukturen, trafiken, miljön, landskapsbilden, bosättningen och samhällsekonomin. Projektet fullföljer de riksomfattande målen för områdesanvändningen genom att vindkraftverken enligt planen ska byggas så koncentrerat som det i tekniskt-ekonomiskt hänseende är möjligt.

9.3.4 Elöverföringens inverkan på markanvändningen och samhällsstrukturen

På projektområdet finns EPV Alueverkko Oy:s 110 kV kraftledning Närpes–Vasklot. Vindkraftsparken planeras så att den kan anslutas direkt till den här kraftledningen. Beträffande elöverföringen har inga alternativa ledningssträckningar föreslagits.

I de riksomfattande målen för områdesanvändningen konstateras att kraftledningslinjer i första hand ska byggas med utnyttjande av existerande ledningskorridorer. I specialmålen konstateras dessutom att linjedragningar för kraftledningar som är viktiga för den riksomfattande energiförsörjningen ska beaktas i landskapsplanläggningen och i annan planering av områdesanvändningen.

Sträckningen för den i projektet föreslagna elöverföringen finns angiven i landskapsplanen. Då den nuvarande ledningskorridoren utnyttjas, fullföljs de riksomfattande målen för områdesanvändningen och denna lösning är i enlighet med landskapsplanen.

En beskrivning av de konstruktioner som vindkraftsparken behöver för elöverföringen finns i avsnitt 6.4.8. De två elstationerna, kablarna och kraftledningarna som ska byggas på området kommer att begränsa markanvändningen på byggnadsområdet. I övrigt kan jord- och skogsbruk fortsättningsvis bedrivas på projektområdet.

9.3.5 Elöverföringens förhållande till planläggningen

Elstationerna som ska byggas på vindkraftsparkens område ansluts till 110 kV kraftledningen Närpes–Vasklot, som finns öster om projektområdet. 110 kV kraftledningen Närpes–Vasklot finns utmärkt i landskapsplanen. Elstationerna och de nya kraftledningarna beaktas i de planläggningsarbeten som krävs för vindkraftsparken. Kraftledningarna märks ut i planläggningen så att huvudelledningarna anges i landskapsplanen samt ledningsbeteckningar för nät med 110 kV och större spänningsnivåer i general- och delgeneralplanerna. De skyddszoner och elstationer som kraftledningarna behöver ska anvisas i områdets detaljplaner.

9.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Att projektet inte genomförs innebär beträffande markanvändning och samhällsstruktur att situationen förblir oförändrad och att den utvecklas utan den vindkraftspark som behandlas i den här planen. Det här alternativet förstorar inte den tekniska miljön. Projektområdets nuvarande markanvändning, främst som skogsbruks- och rekreationsområde, kan fortsätta, eller också kan andra former av markanvändning placeras på området. Om vindkraftsprojektet inte genomförs betyder det att området inte behöver planläggas för vindkraftverk.

9.5 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Projektets negativa inverkan på markanvändningen och samhällsstrukturen kan minskas genom att projektets konsekvenser beaktas i styrningen av hur markanvändningen planeras, i planeringen och i tillståndsförfarandena. I planeringen av markanvändningen beaktas samordningen av olika former av markanvändning och var de placeras.

De negativa konsekvenserna av vindkraftsbyggande kan minskas med hjälp av planbestämmelser och -beteckningar. Då lov ska beviljas kontrollerar bygglovsmyndigheten att byggnadsplanen är i enlighet med den fastställda planen och byggbestämmelserna.

I planläggningen kan bestämmelser ges om bl.a. vindkraftverkens placering, utseende, höjd, belysning, markering, skyddszoner, elöverföring. I planläggningen ges dessutom bestämmelser som är avsedda att minska vindkraftverkens negativa konsekvenser för miljön, bl.a. för landskapet, bosättningen och fågelbeståndet.

9.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Osäkerheten i projektets konsekvensbedömning beror på att planläggningen inte är slutförd. Österbottens landskapsplan är inte fastställd. Etapplandskapsplan 2, som granskar energiförsörjningen på hela landskapets område, är anhängig och planläggningsarbetets konsekvensbedömningar av vindkraften, bl.a. beträffande region- och samhällsstrukturen, är inte färdiga.

De exakta platserna för kraftverksenheterna kan bestämmas först efter att de geotekniska undersökningarna är slutförda, vilket innebär en osäkerhet i bedömningen. Det är också skäl att beakta att en prognostisering av markanvändningens utveckling alltid är förknippad med en viss osäkerhet.

10. Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön

10.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Landskapet ska bedömas som en helhet bestående av ekologiska grundfaktorer samt växelverkan mellan dem. Landskapet är en miljöhelhet som följer naturlagarna och ständigt förändras. Konsekvenserna för landskapet består av förändringar i landskapets struktur, karaktär och kvalitet. I utredningen ingår att bedöma dessa förändringars storlek och betydelse.

Kulturmiljön omfattar hela miljön där spår av människohand märks. Det här gäller kulturmiljöer av alla åldrar, både nya och gamla. Förändringar i kulturmiljön består av förändringar i områdets kulturhistoriska karaktär, kvalitet och tidsmässiga skiktning. De här förändringarnas storlek och betydelse är centrala för bedömningen.

Det är väsentligt hur mycket landskapets struktur, landskapsbilden, kulturmiljön eller olika grundfaktorer i landskapet och kulturmiljön kan förändras utan att förlora sina särdrag.

Som utgångsinformation för utredningen användes kartmaterial, flygfoton, markanvändningsplaner och andra planer och utredningar som gjorts upp för området samt myndigheternas registeruppgifter (bl.a. miljöinformationssystemet Hertta). Materialet med utgångsinformation har kompletterats med terränginventeringar. Beträffande fornlämningar har Museiverket gjort en utredning om vindkraftsparker i Österbotten, "Pohjanmaan tuulivoimapuistojen inventointi 21.9.-8.10.2009".

Konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön har bedömts av en landskapsarkitekt som expertbedömning. I bedömningen av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön finns det inga fullständigt objektiva metoder eller beräkningsmetoder som täcker helheten. Projektets konsekvenser för landskapet och kulturmiljön har utretts med hjälp av kartgranskningar och -analyser, miljötvärsnitt, granskningar av utsiktssektorer, scheman för beräkning av täckning, visualiseringar samt terränggranskningar. I landskapsanalysen undersöktes bl.a. områdets täckning, viktiga kantzoner, utsikter, öppna och slutna landskapsrum, störningar av landskapet samt landskapets knutpunkter och landmärken genom granskning av kartor och flygfoton.

I kulturmiljöanalysen studerades områdets bosättnings- och markanvändningshistoria och nuvarande situation samt det nuvarande byggnadsbeståndets och kulturmiljöns egenskaper och värden. Vid bedömningen av visuella förändringar utnyttjades avståndszoner med olika konsekvenser för landskapet.

Visualiseringarna är gjorda genom att en virtuell modell har kombinerats med fotografier från området. Den virtuella modellen är uppbyggd med hjälp av Lantmäteriverkets koordinatuppgifter. Vindkraftverkens läge är i enlighet med planen och navhöjden är 120 meter liksom för ett 5 MW kraftverk. Fotografierna har sammanställts till breda panoramabilder för att utsiktssektorn ska bli vidare. Närmare uppgifter: Fotograferingsplats A: panorama sammanställt av fyra foton, brännvidd 42 mm. Fotograferingsplats B: panorama sammanställt av fyra foton, brännvidd 30 mm. Fotograferingsplats C: panorama sammanställt av fyra foton, brännvidd 27 mm.

Vid bedömning av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön till följd av vindkraftverken och elöverföringens olika sträckningsalternativ samt konsekvensernas betydelse har följande bedömningssynvinklar använts som utgångspunkter:

- Hur, hur mycket och hur avgörande förändrar vindkraftverken och elöverföringens sträckningsalternativ områdets nuvarande karaktär.
- Var drabbar konsekvenserna områden som är speciellt känsliga i fråga om landskap eller kulturmiljö.

10.2 Påverkningsmekanismer

En av de mest vidsträckta miljökonsekvenserna av vindkraftverk har allmänt ansetts vara den visuella inverkan på landskapsbilden. De förändringar som vindkraftverken

Figur 10-7 *Från väg 679 har man vid utsikt mot Malax ådal.*

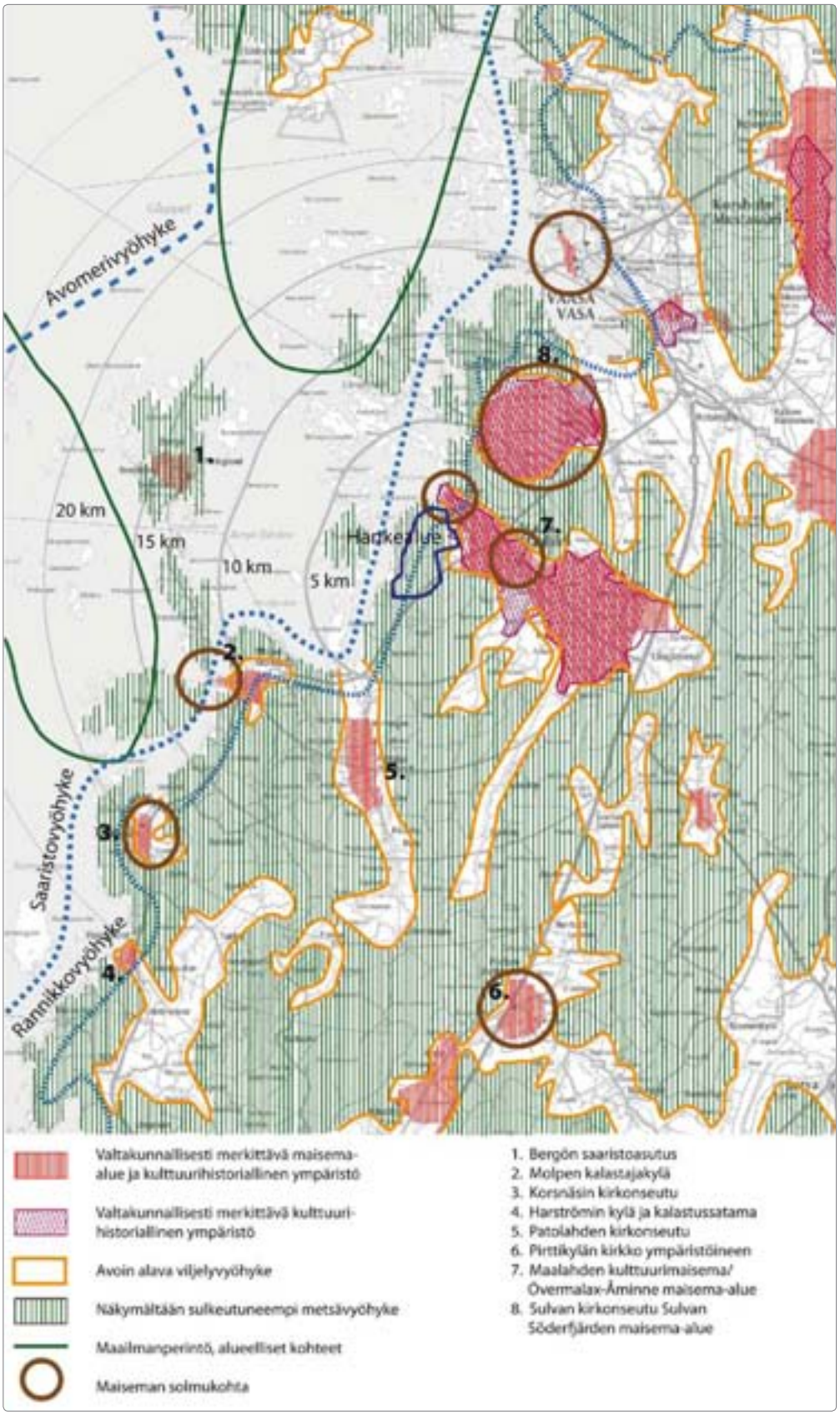
medför kan synas på olika sätt i både när- och fjärrlandskapet. De största vindkraftverken (inklusive rotorblad cirka 180 meter höga) som ingår i MKB-granskningen för Malax kan vid klart väder synas på cirka 30 kilometers avstånd. Påverkan minskar med avståndet. Mest störande är vindkraftverken då de dominerar landskapet. Hur dominerande vindkraftverken är beror på bl.a. omgivningens olika egenskaper och vindkraftverkens avstånd från betraktelsepunkten.

Områdets landskapsmässiga och kulturhistoriska värden och karaktär kan förändras till följd av att vindkraftverk byggs. För höga tekniska konstruktioner såsom kraftledningar, vindkraftverk och master finns influensområden fastställda i flera nordiska landskapsutredningar. Höga konstruktioners influenszoner har bestämts enligt hur konstruktionerna syns och hur kraftigt de dominerar landskapet. Generellt kan man konstatera att på mindre än fem kilometers avstånd kan ett vindkraftverk påtagligt dominera landskapet, om det inte finns några sikthinder. Vid klart väder urskiljs ett vindkraftverks rotorblad inom 5–10 kilometers avstånd och rotationsrörelsen förstärker ytterligare synligheten. Inom 15–20 kilometers radie kan rotorbladen inte mera urskiljas med blotta ögat. Tornet urskiljs vid idealiska väderförhållanden på åtminstone 20–30 kilometers avstånd. Då projektet placeras på land syns kraftverken på grund av olika sikthinder sällan så långt.

I en storskalig byggd miljö avviker vindkraftverken och kraftledningarna inte lika påtagligt från den befintliga miljön eller dess karaktär som i en småskalig naturmiljö, där ett vindkraftverk eller en kraftledning avsevärt kan förändra landskapets hierarki. En storskalig miljö är t.ex. en öppen vattenmiljö med få element som bryter utsikten. Där är landskapets övriga element också ofta stora och tydliga och stöder vindkraftverken genom sin jämförbara storlek. I en småskalig miljö kan vindkraftverken tyckas få omgivningens element och de historiska skikten i kulturmiljön att krympa. Den här effekten är speciellt stark i början, då vindkraftverken urskiljs som moderna och tekniska konstruktioner i sin miljö. Med tiden kan den här effektens omfattning antas minska, då vindkraftverken småningom blir en naturligare del av det österbottniska landskapet.

Konsekvenserna anses vara mest negativa i en småskalig naturmiljö, där vindkraftverken syns vida omkring. I en bebyggd eller skogbevuxen miljö kan vindkraftverkens och kraftledningarnas påverkan vara mycket lokal. Då vida vyer mot vindkraftverken eller kraftledningarna inte kan uppstå blir de visuella effekterna sannolikt små. Det avgörande är då från vilka håll utsikt mot vindkraftverken uppkommer.

Det kan uppstå en konkurrenssituation mellan vindkraftverk och existerande landskapselement (bl.a. kyrktorn och kraftverksskorstenar) i fråga om proportioner och symbolisk betydelse. Därför är landskapets proportioner, existerande landmärken samt landskapselement viktiga då placeringen av vindkraftverk planeras och då deras inver-



Figur 10-1 *Karta över landskapszoner. Projektområdet ligger ungefär en kilometer från havets strandlinje.*

kan på landskapet bedöms.

Vindkraftverkens inverkan på landskapet ska inte ses som något enbart negativt. Vindkraftverk som placerats med eftertanke, med beaktande av landskapet och kulturmiljön, kan ge miljön ett mervärde.

Kraftledningsstolpar

Kraftledningarnas dominerande effekt på olika avstånd har undersökts i olika källor, men det finns inga numeriska gränsvärden för konsekvensernas betydelse. På nära håll är en kraftledningsstolpe dominerande, men med ökande avstånd minskar också stolpens dominans. På tillräckligt långt avstånd blir en kraftledningsstolpe jämförbar med andra landskapselement. Enligt en indelning som ofta används är en kraftledningsstolpe visuellt störande, då avståndet till stolpen är mindre än tre gånger stolpens höjd (avståndet< 3 x höjden). Då avståndet är 3–10 gånger stolpens höjd är stolpen fortfarande visuellt dominerande. När avståndet ökar (avståndet > 10 x höjden) anses stolpen smälta in i landskapet.

Kraftledningens synlighet påverkas av bl.a. vegetationen, terrängformerna och konstruktioner som kan täcka eller skapa en bakgrund för kraftledningsstolpen. Landskapspåverkan blir störst om kraftledningsstolpar placeras på öppna områden såsom åkrar, vattendrag, trädlösa myrar eller högt belägna platser i terrängen. Om trädbeståndet är lägre än kraftledningsstolparna kan stolparna urskiljas på längre avstånd i landskapsbilden. En kraftledning blir ännu synligare om det inte finns något skogsbryn som bildar en bakgrund för ledningen. För dem som bor i närheten är det förändringarna i närlandskapet som har störst betydelse.

Om vindkraftverk och en kraftledning byggs i skogen kommer den närbelägna skogens växtförutsättningar (bl.a. belysnings- och fuktförhållanden) att förändras i genomsnitt på cirka 20 meters avstånd. De indirekta konsekvenserna av att en kraftledningskorridor byggs sträcker sig över ett betydligt större område än den egentliga korridoren.

Faktorer som påverkar konsekvensernas omfattning

Det finns flera andra faktorer som avgör hur stor påverkan blir, jämsides med avståndet, kraftverkens täckande verkan och miljöfaktorer.

Vädret, årstiden och tidpunkten på dygnet (ljusets riktning och styrka, regn, molnighet, dimma, dis m.m.) påverkar i hög grad synligheten. Vindkraftverken syns på olika sätt beroende på ljusets riktning och himlens färg. Under den mörka eller dunkla tiden av dygnet eller då vädret är grått framträder vindkraftverkens varningsljus, då vindkraftverken annars är svårare att se. Uppåtriktat ljus syns inte särskilt tydligt på marknivå.

Kraftverkens synlighet framhävs betydligt av rotorbladens rotationsrörelse. En rörelse i omgivningen kan däremot göra rotorbladens rotationsrörelse mindre framträdande.

Jordklotets krökning påverkar också i viss mån synligheten. På 20 km avstånd täcks 18 m av ett vindkraftverks höjd, på 30 km avstånd 49 m. Krökningen har i alla fall ingen stor betydelse, eftersom 30 km är det största möjliga avstånd där ett 180 meter högt vindkraftverk inklusive rotorblad över huvud taget kan ses.

En värdering av områdena samt värderingens grunder är av stor betydelse vid bedömning av hur kännbar påverkan blir och hur områdets karaktär kommer att förändras. Det är subjektivt hur vindkraftverkens visuella påverkan upplevs. Därför är det svårt att bedöma hur väsentlig påverkan är och på vilket sätt den uppfattas. Hur påverkan upplevs är beroende av bl.a. personens förhållande till det aktuella området, kunskap om ämnesområdet och intresse samt personliga motiv för att området uppskattas. Till exempel för utsikten över landskapet från fritidsbostaden kan det finnas andra önskemål och förväntningar än till exempel för landskapet vid en allmän badstrand.

10.3 Landskapets och kulturmiljöns nuvarande situation

I landskapsindelningen enligt naturlandskap ligger projektområdet i Österbotten, närmare bestämt Sydösterbottens kustregion. Den snabba landhöjningen har tillsammans med de flacka ytformerna bidragit till den ovanligt vidsträckta, sönderskurna och låga skärgården med många grynnor. Dessutom omformar landhöjningen kontinuerligt hela kustens natur. De bördiga områdena med lermark i ådalarna har röjts till åkrar. Bosättningen har traditionellt funnits som ett band längs åarna och längs de vägar som går längs åstränderna. Av tradition har kustregionen varit helt svenskspråkigt område och bl.a. byggnadsbeståndet bär en tydlig prägel av den lokala finlandssvenska kulturen. Regionen har långa kulturtraditioner att bevara gamla byggnader.

Figur 10-2 *Öppet landskapsrum på det värdefulla landskapsområdet i Solf.*

Regionen är sjöfattig med låglänt topografi. Landskapets struktur är orienterad från sydost mot nordväst. Cirka fyra kilometer från projektområdet finns Söderfjärdens cirkelformade åkerslätt, som avviker från landskapsstrukturen. Dalen, som har en diameter på cirka fem kilometer, kantas av bergiga backar. Längs dalens kanter löper en landsväg och bosättningen är koncentrerad längs den här vägen. Den här formationen antas ha uppkommit genom ett meteoritnedslag. Det kulturlandskap som är typiskt för Sydösterbottens kustregion representeras av det nationellt värdefulla landskapsområdet Övermalax-Åminne, som ligger omedelbart nordost om projektområdet. På området finns representativa gruppbyar samt en traditionsrik fiskehamn. Miljön i Malax präglas av en kulturhistorisk tidsmässig skiktning. I områdets traditionella jordbrukslandskap kan man se främst gammalt byggnadsbestånd, men också nyare byggnadsbestånd och konstruktioner, speciellt i större bosättningscentra.

Bosättningen i projektområdets omgivning är koncentrerad till närheten av åkrarna i Malax ådal, längs vägarna, på skogbevuxna kullar och längs ån. Mindre områden med koncentrerad bosättning finns i Öjna och Bockören väster och sydväst om projektområdet, i Majors vid södra stranden av Majorsträsket samt vid projektområdets östra och nordöstra kant Narne, Brännan, Alskog, Tuvas och Bonnas. Vid åmynningen finns en gammal traditionell fiskehamn med många gamla båthus. Utanför Malax finns rikligt med små öar i skärgården. På stränderna av öarna utanför projektområdet, Trutören, Rankelön samt Söderskäret, finns många fritidsbostäder.

Projektområdet ligger ungefär en kilometer från strandlinjen. Närmaste bostadsbyggnad finns cirka 0,5 kilometer från närmaste vindkraftverk i byn Öjna. Projektområdets norra del gränsar till det närbelägna, vidsträckta, öppna odlingslandskapet i Malax. Den öppna ådalen tar vid cirka 0,5 kilometer från projektområdet. Projektområdet består huvudsakligen av ung moskog som används som ekonomiskog. På det egentliga projektområdet finns några små åkrar. Genom projektområdet rinner Skathagabäcken. Området är ställvis försumpat. På projektområdet uppstår ingen lång utsikt, med undantag av de långa, raka vägavsnitten på Åminne-Öjna skogsväg, där man ser långt i vägens riktning mot det skogbevuxna området.

Då man kommer söderifrån mot Malax längs väg 673 uppstår inte just någon utsikt mot det omgivande landskapet på grund av att området är skogbevuxet. Landskapsrummet blir öppet vid Brännan då man kommer fram till Malax ådal. Det är öppet landskap på båda sidorna

om vägen tills landskapsrummet åter sluter sig vid Brinken efter den öppna ådalen.

I Malaxområdet syns inget som påtagligt stör landskapet och inga landmärken. En knutpunkt för trafiken och landskapet är korsningen mellan vägarna 673 och 679. I närheten av korsningen finns en annan knutpunkt i landskapet, där väg 673 leder över Malax å i det öppna landskapsrummet.

Landskapet har inte särskilt god tolerans, eftersom det finns vid utsikt på området och det traditionella, småskaliga kulturlandskapet lätt reagerar på förändringar.

10.3.1 Värdefulla områden och objekt

Värdefulla landskapsområden

I projektområdets omedelbara närhet, på norra sidan, finns det nationellt värdefulla landskapsområdet Övermalax-Åminne. Området har uppkommit längs Malax ådal, som är cirka 12 kilometer lång. Odlingsslätten är som störst cirka sex kilometer bred vid åns övre lopp och smalnar av mot åmynningen. Bosättningen, som ställvis bildar tätorter, finns längs ån och på moränkullar. Ställvis bryts det flacka intrycket och den långa utsikten av små skogbevuxna morän- och bergsområden.

Ett annat nationellt värdefullt landskapsområde i närheten av projektområdet är landskapsområdet Solf-Söderfjärden, där det också finns en nationellt värdefull byggd kulturmiljö, Solf kyrkonejd. Området är ett vidsträckt, cirkelformat åkerområde. Kring området finns gammal bosättning som är typisk för Sydösterbottens kustregion. Vid formationens kant finns några traditionella byar som ställvis ger ett utspritt intryck. Den gamla radiala tegindelningen har försvunnit genom nyskifte. Det har lett till att ladorna har förfallit och försvunnit, vilket har förändrat åkerslättens landskapsbild. Det sägs att det fanns cirka 3000 lador i början av 70-talet. Drygt tio år senare fanns det bara cirka 2000 stycken kvar. Solf kyrka, som byggdes 1786, och sockenmagasinet intill utgör en värdefull helhet.

Mindre områden som är värdefulla på landskapsnivå och borde värnas i fråga om landskap och kulturmiljö finns bl.a. norr om åkerslätten i Solf samt söder om Petalax.

De värdefulla landskapsområdena framgår av kartan över landskapszoner (figur 10-4).

Betydelsefulla kulturmiljöområden

Det finns rikligt med nationellt värdefulla byggda kulturmiljöer på området. Väster om projektområdet finns Bergö hamnar och skärgårdsby, som avspeglar ett österbottniskt skärgårdssamhälle som har levt på sjöfart, fiske och båtbyggeri samt den byggda kulturmiljö som de här näringarna har bidragit till.

Byn Brännan, landskapsområdet Övermalax-Åminne är exempel på mycket tät bystruktur som en gång i tiden var typisk för den österbottniska kusten. Brännan är en del av bosättningen i den ena av Malax huvudbyar, Yttermalax, där bosättningen är grupperad i flera täta gårdsgrupper i Malax ådal. Vägförbindelsen från Malax kyrka till åmynningen med byggda gårdsmiljöer strax intill vägen följer den sträckning som uppkom senast på 1700-talet. Området är klassificerat som en värdefull kulturmiljö av riksintresse.

Landskapsområdet Söderfjärden är också klassificerat som en värdefull kulturmiljö av riksintresse. En närmare beskrivning av området finns i avsnittet Värdefulla landskapsområden.

Vid Malax åmynning, som är klassificerad som en värdefull kulturmiljö av riksintresse, finns Åminne fiskehamn med långt över hundra båthus, som är byggda främst av timmer, och bodar för fiskeredskap. De här är placerade i en lång rad längs åns båda stränder. Området med båthus i Åminne fiskehamn är ett av de mest imponerande vid åmynningar i Österbotten. Ställvis finns båthusen och bodarna i två rader så att det bildas en gränd mellan husraderna. Åminne fiskehamn är en del av det nationellt värdefulla landskapsområdet Övermalax–Åminne.

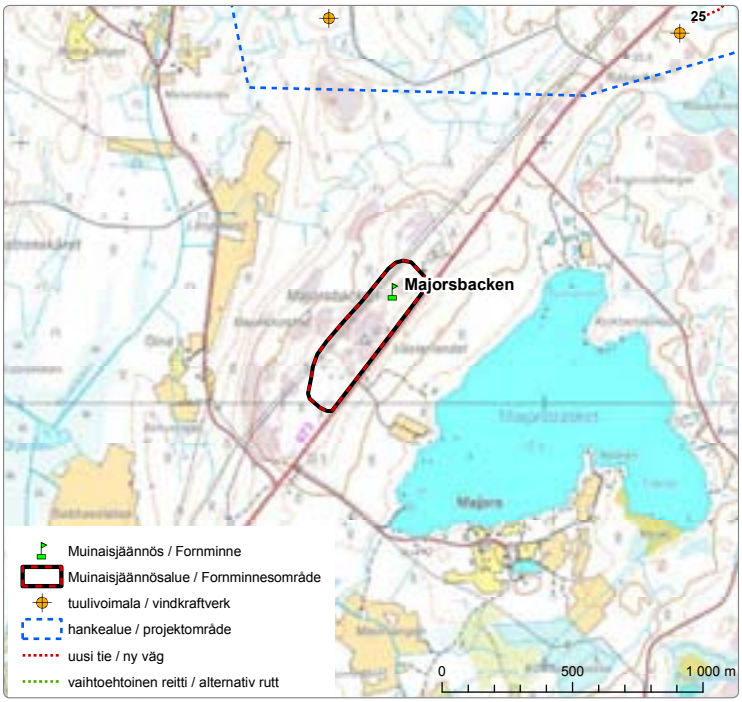
I inventeringen av betydelsefulla byggda kulturmiljöer år 1993 klassificerades också Molpe fiskarby cirka 7 km söder om projektområdet, Petalax kyrkonejd och Malax ås kulturmiljö som värdefulla. Då den nya inventeringen av byggda kulturmiljöer av riksintresse 2009 blev färdig, har dessa områden inte mera samma betydelsefulla kulturmiljövärde på riksnivå, men områdena har fortfarande ett kulturmiljövärde.

Betyldesefulla kulturmiljöobjekt

Betydelsefulla byggnader av riksintresse

Malax kyrka och klockstapel, som har en förbindelsegång mellan sig, är ett vackert bevarat exempel på småskaligt kyrkobyggande i empire i den österbottniska kustregionen. Malax kyrka och prästgård finns på det nationellt värdefulla landskapsområdet Övermalax–Åminne.

På den norra stranden av Malax ås mynningsområde finns herrgården Åminneborg i nyklassisk stil med en från



Figur 10-3 *Fornlämningar på Majorsbacken.*

sidorna kringbyggd gård. Huvudbyggnaden är i två våningar med mansardtak och är en av ett fåtal herrgårdslika byggnader i Österbotten.

Fasta fornlämningar

På projektområdet finns inga fasta fornlämningar. I närheten av projektområdet, på cirka 300 meters avstånd, finns två fornlämningsobjekt: den järntida boplatsgropen Hudholmen 1 samt den odaterade gravplatsen Hudholmen 2. De här fornlämningarna finns på området mellan projektområdet och havsstranden.

I inventeringen av fornlämningar 2009 lokaliserades fasta fornlämningar från ny tid på Majorsbacken. De här objekten söder om projektområdet är skyttegravar på Majorsbacken, troligen från första världskriget. Det är också möjligt att de här skyttegravarna gjordes redan under 1808–09 års krig. På området finns en stor grop med ett stenröse i öst-västlig riktning vid kanten. På området finns också andra sten- och jordhögar som antas ha något att göra med gropen.

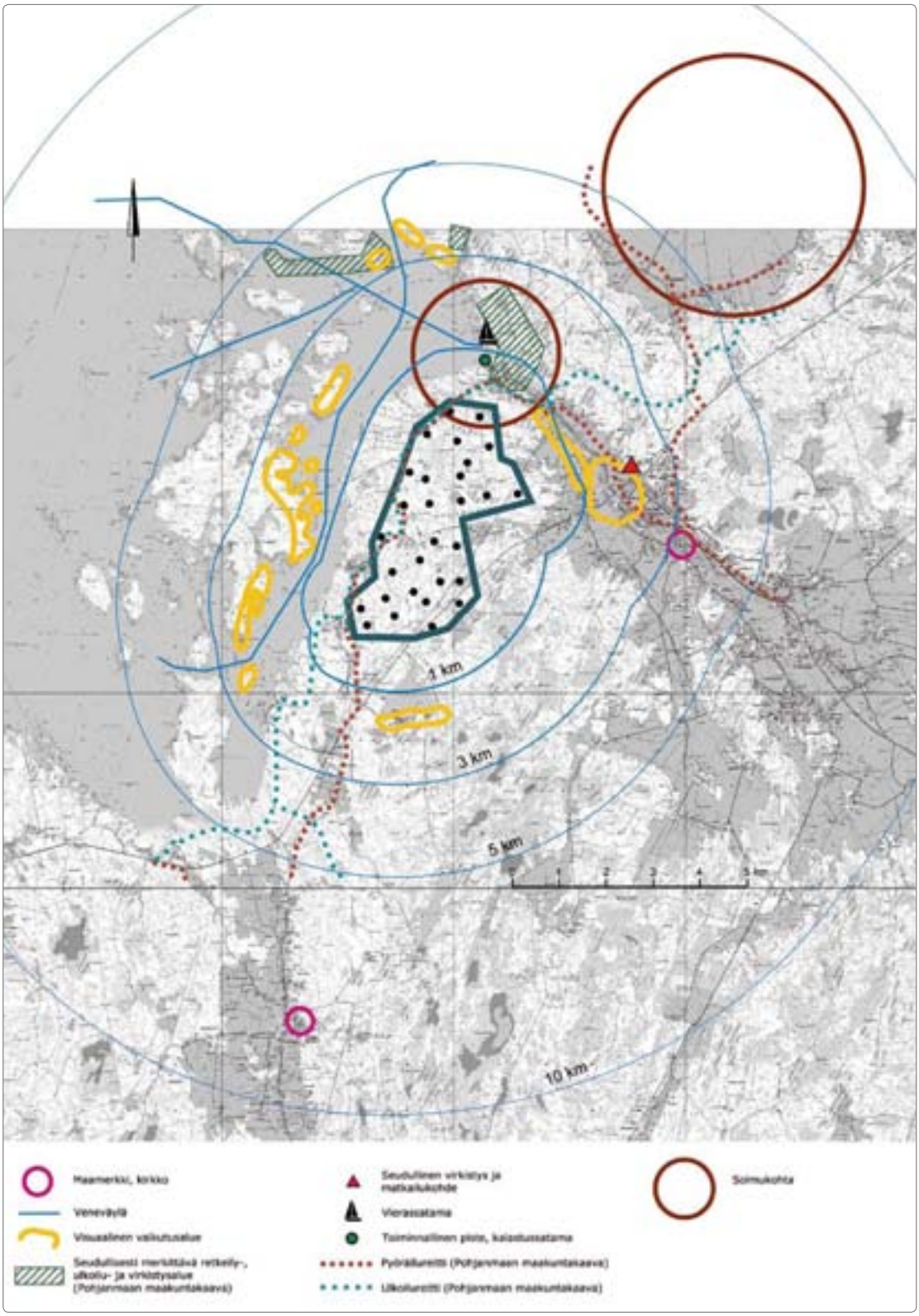
Traditionslandskap

Vårdbiotoper är områden som uppkommit genom ängs- och beteshushållning. Vegetationen på vårdbiotoperna har utvecklats via traditionell markanvändning. Traditionslandskap är ett vidare begrepp än vårdbiotop. Traditionslandskap omfattar också landskap som uppkommit genom markanvändningssätt samt byggnader i anslutning till traditionell markanvändningskultur.

Det objekt som ligger närmast Malax vindkraftspark och som rapporterades i den nationella inventeringen av traditionslandskap är Staffansbo betesmark (Kekäläinen & Molander 2003). Staffansbo betesmark är ett lokalt värdefullt objekt som ligger cirka 4 kilometer från projektområdet. Betesmarken ligger vid sydvästra kanten av Söderfjärdens åkerområde. Betesmarken är en kobetesmark bestående av skogsbete och ängsområde. Den hör till det nationellt värdefulla landskapsområdet Solf–Söderfjärden.

Den yttre skärgården utanför Malax hör delvis till Kvarkens skärgård, som är upptagen på Unescos världsarvslista. Området är Finlands första naturarvsobjekt.

Områden och objekt med värdefull kulturmiljö finns angivna på kartan nedan.



Figur 10-4 *Landskapsanalys fram till cirka 5 km avstånd från projektområdet.*

Figur 10-6 *Visualisering från Öjna enligt plan 2. Kraftverkens höjd är 120 m.*

10.4 Vindkraftsparkens inverkan på landskapet och kulturmiljön: ALT 1, ALT 2 och ALT 3

10.4.1 Vindkraftsparkens inverkan på landskapet och kulturmiljön under byggtiden

Den inverkan som uppstår för landskapet medan vindkraftverken byggs är huvudsakligen kortvarig och berör ett litet område. De visuella effekterna av byggandet berör främst närlandskapet. Närlandskapet förändras av eventuell röjning av vegetationen inför byggarbetet på de platser där vindkraftverkens fundament och arbetsplatsvägar ska byggas. De höga anordningar som behövs för att resa vindkraftverken finns på arbetsplatsen bara en kort tid.

10.4.2 Vindkraftsparkens inverkan på landskapet

Då vindkraftverk byggs medför det alltid en förändring av landskapsbilden i omgivningen. Konsekvensernas omfattning påverkas av vindkraftverkens slutliga storlek och modell. Vindkraftverkens torn kan byggas både som en rörmodell av stålkonstruktion och som ett ståltorn av fackverkskonstruktion. Hur stor den visuella påverkan blir avgörs i hög grad av vindkraftverkens storlek. Vindkraftverk som är cirka 150 m respektive 180 m höga inklusive rotorblad kommer båda sannolikt att förutsättas ha någon form av nattlig belysning (flyghinderljus). Dagmarkeringar krävs inte nödvändigtvis på kraftverk som inklusive rotorblad är 150 meter höga. Vindkraftverkens belysning är riktad uppåt och belyser alltså himlen mera än det omgivande landskapet. Belysningen kan synas långt under klara nätter. Vindkraftverkens belysning och markeringar behandlas närmare i avsnitt 6.4.3. Vindkraftverkens belysning och markeringar. Vindkraftverkens påverkan kan anses vara mest negativ om torn av fackverkskonstruktion används och kraftverkens höjd är 180 m.

En vindkraftspark består av vindkraftverk, servicevägar samt jordkablar som sammanbinder dem och som kopplas till en transformatorstation som finns på marken. De vindkraftverksenheter som planerats för projektområdet består av ett cirka 100 meter högt torn och en rotor som har tre rotorblad och en diameter på cirka 100–125 meter.

Alternativ 1

I alternativ 1 byggs 29 vindkraftverk i skogsområdet väster om Malax tätort. Beroende på effekt är vindkraftverkens höjd inklusive rotorblad cirka 150–180 meter.

Vindkraftverken förändrar både när- och fjärrlandskapet sett från både skärgården och fastlandet. Vindkraftverken syns till de närbelägna öarnas stränder samt till de närbe-

Figur 10-8 *Visualisering från Åminne fiskehamn enligt plan 2. Kraftverkens höjd är 120 m.*

lägna havsområdena. Den vidaste utsikten mot projektområdet uppstår från Malax vidsträckta åkerområde, som är klassificerat som nationellt värdefullt, från korsningen mellan vägarna 673 och 679 på cirka två kilometers avstånd från projektområdet, då en stor del av områdets vindkraftverk syns bakom det öppna åkerområdet ovanför trädtopparna. Från det här avståndet på 1,5 kilometer dominerar vindkraftverken landskapet och förändrar det betydligt. Den uppskattade förändringen av landskapet har man försökt presentera med hjälp av visualiseringar. I landskapsbilden syns inga andra höga konstruktioner. Vindkraftverken syns också ställvis längre bort till ådalen men dominerar inte landskapsbilden, då avståndet är större.

Vyer mot vindkraftverken uppstår också ställvis från området norr om projektområdet mellan skogsdungarna. Norr om Malax å är kraftverkens inverkan på landskapsbilden störst i det landskap som ses från fiskehamnen, då vindkraftverken syns ovanför de gamla traditionella båthusen. Det här har stor inverkan på hur man upplever landskapsbilden och kulturmiljön.

Inverkan på närlandskapet uppkommer i närheten av projektområdet, speciellt i Öjna och Narne, av vilka Öjna har större bosättning. Vindkraftverken syns bakom åkrarna i Öjna på cirka 0,7 kilometers avstånd från korsningen mellan Öjnavägen och Öjna villaväg. På projektområdet finns inga bostadsbyggnader. Till byggnaderna i Majors syns några vindkraftverk över Majorsträsket. Från de kalhuggna områdena på projektområdet i Malax är vyerna vidare och man kan se flera vindkraftverk samtidigt. Eftersom området är skogbevuxet är det i övrigt svårt att se de vindkraftverk som planeras på området. Till exempel från fritidsbostäderna vid stranden väster om projektområdet uppstår sannolikt ingen utsikt mot kraftverken på grund av att träden skymmer sikten. Förändringar (till exempel kalhyggen) i projektområdets omgivning öppnar nya vyer och kan också öppna vyer mot vindkraftverken.

Från havet syns vindkraftverken delvis ovanför trädtopparna. De närmaste vindkraftverken ligger cirka 1,5 kilometer från Trutören. Till de öar som ligger närmare fastlandet syns endast vindkraftverkens rotorblad på grund av att träden på fastlandet skymmer sikten. På grund av de skymmande öarna uppstår ingen vid utsikt mot projektområdet då man betraktar området från havsområdet på längre avstånd.

Alternativ 2

Alternativ 2 har så gott som samma konsekvenser för landskapet som alternativ 1. I alternativ 2 är antalet kraftverk som byggs tre färre, men de kraftverk som inte byggs ligger inte på platser som är betydelsefulla med tanke på landskapspåverkan. Gruppen av vindkraftverk fördelas i två olika grupper sett från Öjna, Narne och Brännan. Det här

Figur 10-9 *Visualisering enligt plan 2 från korsningen mellan vägarna 673 och 679, kraftverkens höjd 120 m.*

kan mildra det helhetsintryck man får av vindkraftverken. Den största skillnaden om alternativ 2 fullföljs är att antalet vindkraftverk som syns från Öjnaområdet minskar från sju till fyra.

Alternativ 3

Alternativ 3 har så gott som samma konsekvenser för landskapet som alternativ 2. I alternativ 3 är det antal kraftverk som byggs fyra färre än i alternativ 2. De vindkraftverk som lämnas bort är placerade på platser som är betydelsefulla för landskapspåverkan, nära bosättningen i Öjna och Sanden. Den största skillnaden är att det blir ett närlandskap fritt från vindkraftverk i närheten av Öjna.

10.4.3 Vindkraftsparkens inverkan på kulturmiljön

Alternativ 1

Betydande inverkan på kulturmiljön och landskapet uppstår i landskapsbilden i det öppna odlingslandskapet vid Malax å. Områdets landskapsbild och kulturmiljö präglas nu av produktionsverksamhet. I omgivningen kring projektområdet finns för närvarande jord- och skogsbruksverksamhet, fiskehamn och torvproduktionsområden, så energiproduktionsverksamhet kan anses funktionellt passa in i områdets kulturmiljö. Ett problem är dock vindkraftverkens storlek och nuvarande framtoning i förhållande till elementen i den befintliga kulturmiljön. Områdets kulturmiljö kommer att få en ny tidsmässig skiktning då moderna vindkraftverk blir en del av kulturmiljön. Påverkan blir sannolikt störst genast efter att kraftverken har byggts, då vindkraftverken representerar en ny och ännu ganska okänd teknologi. Man kan anta att vindkraftverken med tiden kommer att smälta bättre in i landskapet, då de börjar uppfattas mera som en del av ett nytt kulturlandskap, i synnerhet i Österbotten där flera vindkraftsprojekt pågår. Innan vindkraftverken helt uppfattas som en del av områdets kulturmiljö kan de få den nuvarande tidsmässiga skiktningen att se mera tillplattad ut. Det här beror på att gammal och ny verksamhet ser ut att förenas i landskapsbilden, även om den gamla verksamheten redan har flera tidsmässiga skiktningar.

Alternativ 2

Om alternativ 2 fullföljs kommer kulturmiljön att påverkas på ungefär samma sätt som i alternativ 1 och 3.

Alternativ 3

Om alternativ 3 fullföljs kommer kulturmiljön att påverkas på ungefär samma sätt som i alternativ 1 och 2.

10.4.4 Vindkraftsparkens inverkan på värdefulla områden och objekt

Alternativ 1

Om alternativ 1 fullföljs påverkas den nationellt värdefulla kulturmiljön samt landskapsområdet inom kulturlandskapsområdet vid Malax å dvs. landskapsområdet Övermalax-

Åminne. Landskapsområdet Solf-Söderfjärden kommer att påverkas i mindre omfattning. Kulturlandskapet vid Malax å kommer att ändra karaktär, då vindkraftverken kommer att synas i väster till det värdefulla landskapsområdet och förändra områdets anblick i en mera teknisk och modern riktning. Det här kan minska områdets värde.

Projektet påverkar inte direkt traditionslandskap eller fornminnen.

Alternativ 2

Om alternativ 2 fullföljs kommer kulturmiljön att påverkas på ungefär samma sätt som i alternativ 1 och 3.

Alternativ 3

Om alternativ 3 fullföljs kommer kulturmiljön att påverkas på ungefär samma sätt som i alternativ 1 och 2.

10.4.5 Elöverföringens inverkan på landskapet och kulturmiljön

För att sammanbinda elstationerna måste sammanlagt cirka 300 meter långa 110 kV kraftledningar byggas i anslutning till vindkraftverken. På grund av att kraftledningarna är så korta kommer elöverföringens inverkan på landskapet och kulturmiljön att bli obetydlig. Kraftledningen kommer att förändra landskapet längs hela sin sträckning. De visuella effekterna sträcker sig inte över något stort område, eftersom träden skymmer sikten. Elöverföringen har ingen kännbar inverkan på värdefulla områden och objekt.

10.5 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs kommer områdets landskapsbild att utvecklas på ungefär samma sätt som nu. Det kommer att uppstå förändringar i områdets landskap, om det görs kalhyggen på området eller om områdets markanvändning förändras. Hur väl de landskapsmässigt värdefulla åkerlandskapen bevaras beror på om det traditionella jordbruket kommer att fortsätta.

Kulturmiljöns utveckling fortsätter ungefär som nu. Om gamla byggnader och andra värdefulla objekt inte underhålls kommer de med tiden att förfalla och förlora i värde. De traditionella kulturmiljöernas och -landskapens utveckling påverkas också av förändringar i jord- och skogsbruket.

10.6 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Vindkraftverk

De vindkraftverk som påverkar landskapet mest finns i norra delen av projektområdet. De negativa konsekvenserna för de värdefulla områdena skulle bli betydligt mindre om vindkraftverken längst i norr kunde lämnas bort eller placeras någon annanstans. Hur starkt landskapet och kulturmiljön påverkas beror i hög grad på kraftverkens höjd, ef-

tersom kraftverkets storlek kan påverka färgsättningen och belysningen. Dessutom syns större kraftverk över ett större område. De negativa konsekvenserna kan påverkas genom användning av kraftverk som är 100 m höga i stället för 120 m samt en traditionell, sluten, vit tornmodell i stället för ett torn av fackverkskonstruktion.

De vindkraftverk som finns närmast bosättningen och syns tydligast i landskapet har de mest negativa konsekvenserna (kraftverk nr 1, 2, 5 och 11). Om de här kraftverken inte byggs eller om de flyttas, kommer projektets inverkan på landskapet att minska betydligt.

Det är skäl att undvika att vindkraftverken slumpmässigt bildar räta linjer. I skogsvårdsåtgärder är det också skäl att beakta trädbestånd som är viktiga för att hindra fri sikt mot vindkraftverken. Om avverkningsåtgärder är nödvändiga i ett viktigt skogsområde som skymmer sikten, borde man om möjligt undvika kalavverkning eller i god tid beakta kommande kalavverkningar genom nya ersättande skogsplanteringar.

Elöverföring

Inverkan på närlandskapet kan minskas genom noggrann planering av stolpplatsernas placering. Inverkan på fjärrlandskapet kan minskas genom att i man mån av möjlighet använder en så låg konstruktion av gemensamma stolpar som möjligt på områden där den övriga markanvändningen tillåter detta. På öppna områden ska man fästa vikt vid att kraftledningar som löper parallellt ska ha stolparna placerade i jämbredd så att kraftledningarna inte går "i otakt". Det skyddande trädbeståndet kring kraftledningarna borde bevaras på ett så brett område som möjligt för att minimera den visuella påverkan. Om befintliga kraftledningslinjer och korridorer kan utnyttjas, minskas landskapspåverkan.

10.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Bedömningen försvåras av att landskapet och därmed vyerna förändras med tiden och under olika årstider. Träden och annan vegetation växer och till exempel kalhyggen kan på kort tid förändra landskapets karaktär och vyer. Konsekvenserna för landskapet är inte mätbara eller entydiga. I konsekvensbedömningen har den värsta möjliga situationen beaktats beträffande konsekvensernas omfattning och deras sannolikhet samt möjligheterna att lindra dem. Vindkraftverkens storlek och utseende är avgörande för hurudan och hur stor påverkan blir.

Vindkraftverkens storlek och utseende preciseras i den fortsatta planeringen. Vindkraftverkens torn kan vara ett traditionellt slutet torn eller en fackverkskonstruktion som påminner om elmaster. Vindkraftverkets storlek påverkar dess färgsättning, belysning och influensområdets storlek. Dessa påverkar i sin tur konsekvensernas omfattning och art.

Användning av visualiseringar som hjälp vid bedömningen innehåller också osäkerhetsfaktorer, eftersom många olika faktorer påverkar visualiseringarnas slutliga utseende. Dessutom ger bilderna bara en uppskattning av hur landskapsförändringen kan se ut på det aktuella området. Skogsvårdsåtgärder och ibland bara fällning av några träd kan avsevärt påverka hur synliga vindkraftverken är. Dessutom har bildvinkeln och vädret stor betydelse för det intryck man får av en visualisering.

11. Konsekvenser för naturmiljön

11.1 Jordmån och berggrund

11.1.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Jordmåns- och berggrundsförhållandena utreddes utgående från grundkartan och jordartskartan (Geologiska forskningscentralen, http://geokartta.gtk.fi/ 28.10.2009).

11.1.2 Nuvarande situation

Vindkraftsparkens jordmån består huvudsakligen av berg täckt av finmorän. Det finns obetydligt med platser där berget kommer i dagen. På området finns två vidsträcktare försumpade områden, Långörssjöarna samt Narnesjön, där moränen täcks av dyig mjäla och torv. Enligt jordartskartläggningen är mjäl- och torvskikten mindre än 1 m tjocka. Utöver Långörssjöarna och Narnesjön finns många små myrområden och försumpade sänkor med små torvavlagringar på området. De försumpade områdena är utdikade. Terrängens huvuddrag framgår av bilderna av projektets alternativ (Figur 6-2, Figur 6-3, Figur 6-4) samt topografikartan (Figur 11-1).

11.1.3 Vindkraftsparkens inverkan på jordmån och berggrund: ALT 1, ALT 2 och ALT 3

11.1.3.1 Konsekvenser för jordmån och berggrund under byggtiden

På området byggs en vägförbindelse till varje vindkraftverk. Det blir cirka 6 m breda grusvägar. Ytjorden tas bort från väglinjerna, vägen jämnas ut och som byggnadsmaterial används morän från området samt kross eller motsvarande material. På väglinjen avlägsnas träden på ett 12–15 m brett område. Vägnätet är planerat på moränmark. Försumpade områden med dålig bärförmåga undviks. De preliminära väglinjerna anges på bilderna som visar projektets olika alternativ i avsnitt 6.2. På området planeras 8,4 km ny väg och dessutom måste det nuvarande vägnätet iståndsättas på en minst lika lång sträcka.

Förutom att vägnätet byggs ska också marken bearbetas på de områden där vindkraftverken ska byggas. Det område som behövs för att bygga och resa ett kraftverk är dock relativt litet, mindre än en hektar. De största åtgärderna gäller området där kraftverkets fundament anläggs (på en yta som är ca 25 m x 25 m). Hur stora åtgärder som behövs på marken och vilken typ av åtgärder som krävs beror också på vilken fundamenttyp som väljs.

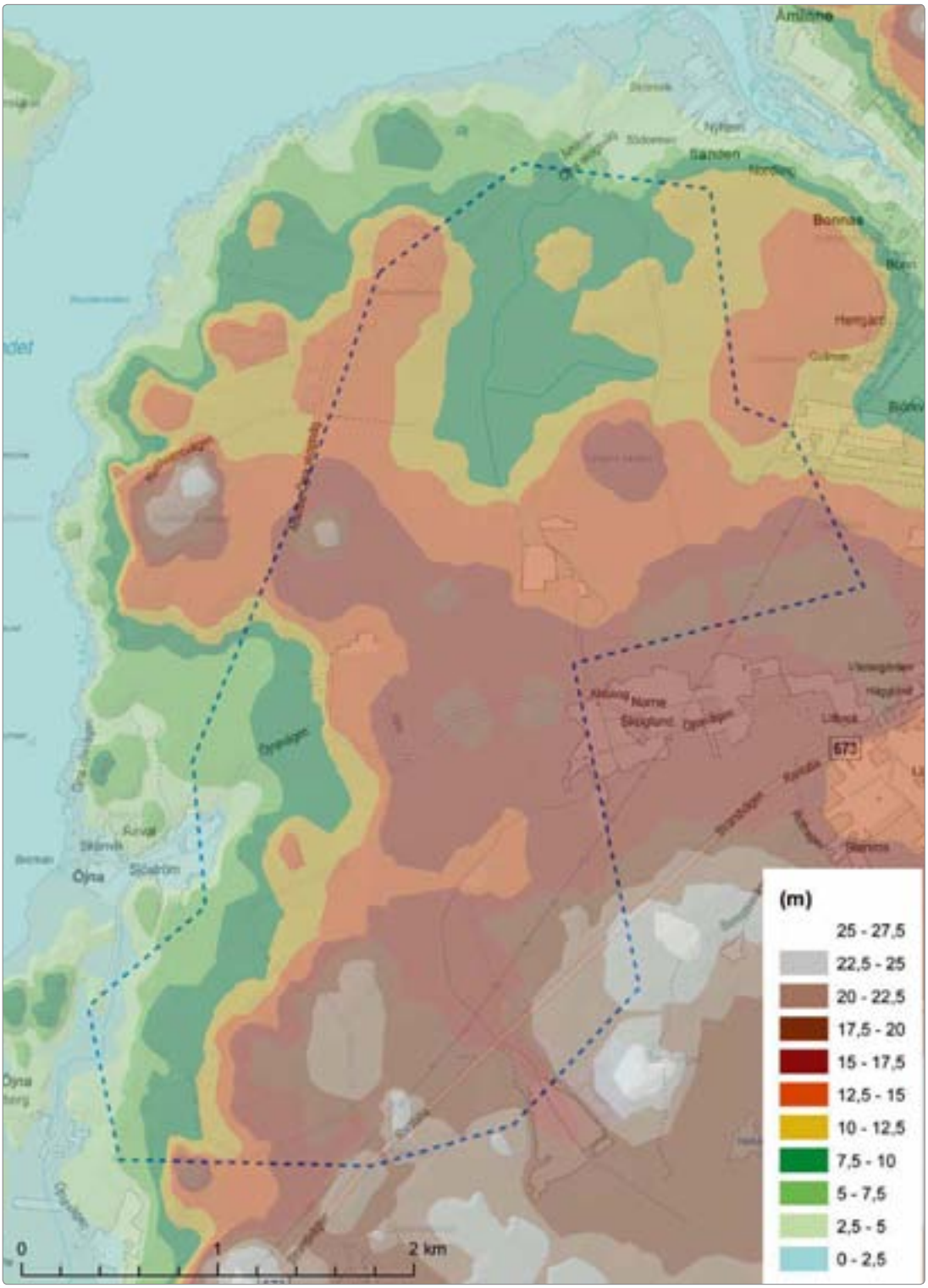
För att bygga servicevägar, kraftverk samt det område som behövs för resningsarbetet kring kraftverken behövs stora mängder jord- och stenmaterial. En del av materialet finns på projektområdet och kan utnyttjas i samband med att infrastrukturen byggs, men en stor del av kross och sprängsten måste skaffas från platser utanför väg- och kraftverksområdena. I praktiken skaffas jord- och stenmaterial för bygget på så nära håll som möjligt, från någon lämplig täktplats för jord- och stenmaterial. För täkt av jord- och stenmaterial krävs täkttillstånd enligt marktäktslagen, varvid täktverksamheten och dess konsekvenser övervägs från fall till fall.

ALT 1, ALT 2 och ALT 3

Det finns små skillnader i vägnätet i alternativ 1, 2 och 3 beträffande vägarnas läge och väglängd som ska byggas. Det finns dock inga väsentliga skillnader mellan alternativen i fråga om konsekvenser för jordmånen.

11.1.3.2 Vindkraftsparkens inverkan på jordmån och berggrund

Efter att vägar och fundament har byggts orsakar verksamheten inga förändringar i jordmånen och berggrunden. På området hanteras eventuellt små mängder smörjoljor och andra kemikalier som vindkraftverkens maskiner behöver, men mängderna är så små att verksamheten inte medför någon risk för förorening av jordmånen.



Figur 11-1 *Topografikarta.*

11.1.3.3 Elöverföringens inverkan på jordmån och berggrund

För elöverföringen görs små markbyggnadsarbeten så att elstolparna kan resas. Konsekvenserna för jordmånen och berggrunden är obetydliga.

11.1.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs kommer inga förändringar att ske i områdets jordmån och berggrund. Om vindkraftsparken inte byggs minskar täkten av jord- och stenmaterial i närregionen. För att bygga vindkraftsparkens vägnät behövs uppskattningsvis 30 000–50 000 m^3 kross. Därtill kommer de marksubstanser som behövs för eventuellt massabyte och utjämning. Den mängden har ännu inte uppskattats.

11.1.5 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna

Vägnätet planeras och byggs med beaktande av terrängförhållandena. Vid byggande på mark och berg ska onödig schaktning och sprängning av berg undvikas. Vid val av fundamenttyp för vindkraftverken beaktas markförhållandena. Välplanerat byggande som beaktar markförhållandena är också det kostnadseffektivaste sättet att bygga.

11.1.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Skillnaderna mellan alternativen beträffande antalet vindkraftverk och deras placering innebär inga väsentliga förändringar i fråga om inverkan på jordmån och berggrund. Det finns osäkerhetsfaktorer beträffande de mängder av kross och marksubstans som behövs för byggandet. I det här skedet av planeringen är det ännu inte känt varifrån det behövliga materialet kommer att hämtas till området.

Områdets jordmånsförhållanden är tydliga och konsekvenserna för jordmånen uppskattas bli små. Till jordmånsförhållandena hör inga osäkerhetsfaktorer som påverkar slutsatserna.

11.2 Grundvatten

11.2.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Beskrivningen av grundvattenförhållandena gjordes utgående från grundkartan. Läget för närmaste grundvattenområden utreddes via miljöförvaltningens miljö- och geoinformationstjänst (OIVA, databasen Hertta).

11.2.2 Nuvarande situation

På moränområden blir typiskt 10–30 % av nederbörden grundvatten. Eftersom moränen på vindkraftsparkens område innehåller finmaterial är grundvattenbildningen liten. På området bildas inga vidsträckta enhetliga grundvattenförekomster, utan efter en kort sträcka rinner grundvattnet ut i närmaste diken och myrmarker.

På projektområdet finns inga klassificerade grundvattenområden. Närmaste grundvattenområde är Vägviks I klass grundvattenområde, som ligger i Molpe cirka 6,4 km sydväst om vindkraftsparken. På vindkraftsparkens område finns inga privata brunnar.

11.2.3 Vindkraftsparkens inverkan på grundvattnet: ALT 1, ALT 2 och ALT 3

11.2.3.1 Konsekvenser för grundvattnet under byggtiden

Grundvattnet kommer inte nämnvärt att påverkas av att en vindkraftspark byggs. Markbyggnadsarbetena på området kan orsaka små förändringar i vattnets strömningsvägar eller vattennivån i marken vid byggplatserna. Till exempel dikena längs vägen kan i någon mån dränera vissa områden.

11.2.3.2 Vindkraftsparkens inverkan på grundvattnet

Efter att vägar och fundament har byggts orsakar verksamheten inga förändringar i grundvattnet. På området hanteras eventuellt små mängder smörjoljor och andra kemikalier som vindkraftverkens maskiner behöver, men mängderna är så små att verksamheten inte medför någon risk för förorening av grundvattnet. När det gäller konsekvenser för grundvattnet finns inga påtagliga skillnader mellan alternativen.

11.2.3.3 Elöverföringens inverkan på grundvattnet

Elöverföringen påverkar inte grundvattnet.

11.2.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Grundvattnet påverkas inte, oberoende om vindkraftsparken byggs eller inte.

11.2.5 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna

Projektets inverkan på grundvattnet är så obetydlig att det inte behövs några särskilda åtgärder för att minska inverkan på grundvattnet.

11.2.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Områdets grundvattenförhållanden är tydliga och området har ingen särskild betydelse för samhällets eller privathushållens vattenförsörjning. Projektet bedöms inte ha någon väsentlig inverkan på grundvattnet och skillnaderna mellan de olika alternativen är inte avsevärd i fråga om inverkan på grundvattnet. Till grundvattenförhållandena hör inga osäkerhetsfaktorer som påverkar slutsatserna.

11.3 Ytvatten

11.3.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Småvattnens tillstånd på projektområdet och i dess närhet bedömdes enligt uppgifter om vattenkvaliteten som plockades från miljöförvaltningens databas Hertta. Konsekvensbedömningen gjordes på basis av tidigare undersökningar i anslutning till ämnet (litteraturkällor). Konsekvenserna av att en vindkraftspark byggs kan jämföras med markbyggnadsarbete där jordytan grävs bort/bearbetas och vägar byggs.

11.3.2 Nuvarande situation

Planområdet hör till Bottenhavets kustområdes avrinningsområde. De småvatten som finns på planområdet är ett stort antal diken som betjänar skogsbruket samt Skathagabäcken, som också är känd under namnet Narnebäcken och som fungerar som dikenas uppsamlingsfåra. Skathagabäcken rinner från Haiknepotten via Narnesjön till Skathagen i Åminne där den rinner ut i havet. Skathagabäcken är en viktig bäck för fiskarnas lek. På vårarna vid högvatten är den här bäcken ställvis flera meter bred. Skathagabäcken utgör uppsamlingsfåra för många diken på skogsbruksområdet, vilket också märks i bäckens vattenkvalitet, bl.a. i form av höga näringshalter och högt färgtal (Tabell 11-1). Skathagabäckens fåra har på många ställen rensats och rätats ut. Det här har försämrat bäckens naturtillstånd och den är därför inte ett sådant objekt som avses i 15 § i vattenlagen.

På området finns dessutom Narnesjön, som är mindre än en hektar. Den ligger i mellersta delen av planområdet och är ett litet eutroft träsk. Narnesjön omges av utdikad myrmark.

Köpingshagen är ett litet, eutroft träsk vid västra kanten av planområdet. Träsket består av flera vattenbassänger vilkas form tyder på att de ursprungligen har varit grävda bassänger.

I norr i närheten av projektområdet finns Malax å. Malax å rinner genom sammanlagt fem kommuner och mynnar ut i Bottenhavet i Åminne. Malax ås fåra består av många grenar och dess avrinningsområde är stort. Liksom många andra åar i Västra Finland lider också Malax å av belastning. Dess vatten kännetecknas av höga näringshalter och mörk färg (Tabell 11-1).

I söder nära projektområdet ligger Majorsträsket, som enligt uppgifterna om vattenkvalitet är en eutrof sjö med låg syrehalt. Enligt miljöförvaltningens klassificering hör sjöns vattenkvalitet till klassen god (Tabell 11-1).

I de övriga småvattnet på projektområdet har uppgifter om vattenkvaliteten inte mätts.

11.3.3 Vindkraftsparkens inverkan på ytvattnet: ALT 1, ALT 2 och ALT 3

11.3.3.1 Inverkan på ytvattnet under byggtiden

Vindkraftverksenheternas fundament

Eventuella konsekvenser för ytvattnet uppstår speciellt i byggskedet, då vindkraftverkens fundament byggs. Träden röjs bort på fundamentområdet (ca 0,5 ha/enhet) och ytjorden avlägsnas till 1–5 meters djup beroende på sättet att bygga fundament. Det här kan öka den mängd fast substans och näring som kommer ut i vattendragen, om tidpunkten för byggarbetet är mycket regnrik. Som närmast har fundament planerats ca 50 meter från Narnebäcken. I alternativ ALT 1 ligger fundament nr 2 och 9 på det här avståndet från fåran. I alternativ ALT 2 och ALT 3 ligger fundament nr 2, 9 och 29 på motsvarande avstånd från fåran. Till annat ytvatten som beskrivs i avsnittet "Nuvarande situation" är fundamentens avstånd betydligt längre, några hundra meter. Marksubstansen på projektområdet består huvudsakligen av mineraljord, varvid partiklarna av fast substans är stora och inte särskilt lätt sprids. Därför kan man anta att endast en mycket liten del av belastningen av fast substans från byggområdet och näringsämnen som är bundna till den fasta substansen kommer ut i vattendragen. Olägenheten av detta har bedömts sakna betydelse och den är mycket kortvarig beträffande småvattnen.

Vägar

I alternativ ALT 1 går de planerade servicevägarna över Narnebäcken eller tangerar den på två ställen (vid fundament nr 2 och 9). I alternativ ALT 2 och ALT 3 går vägarna över bäcken på fyra ställen (nr 2, 9, 14 och 29). Byggarbetena kan leda till att fast substans kommer ut i fåran, beroende på sättet att bygga vägen (t.ex. bro eller

Tabell 11-1. *Vattenkvalitet vid provtagningsplatserna år 2000–2008 i Narnebäcken, Myran, 2002–2003 Majorsträsket 1, 2, 3, 4, 5 och 2000–2006 Malax AP (databasen Hertta).*

Narnebäcken Myran	Syre, lösligt mg/l	COD mg/l	Fast sub-stans mg/l	Total fosfor µg/l	Totalt kväve µg/l	pH	Grumlighet FNU	Elektrisk konduktivi-tet mS/m	Färgtal mg Pt/l	Klorofyll-a µg/l
Medeltal	9,1	48,7	13,5	135,5	1850,0	5,9	25,8	18,2	397,5	
Min	6,4	23,0	0,5	48,0	1100,0	4,3	3,9	7,5	180,0	
Max	12,6	69,0	180,0	350,0	2900,0	7,3	270,0	42,0	900,0	
Majorsträsket										
Medeltal	1,7	19		33	880	7,25	2,2	6	80	11,8
Min	0	19		29	860	7,1	1,8	5,5	80	9,6
Max	8,1	19		37	900	7,4	2,6	6,5	80	14
Malax AP										
Medeltal	9,3	36,2	12,1	132,1	2414,3	5,9		27,8	294,7	19,7
Min	6,8	17	9,2	21	1578	4,4		9,6	75	5,4
Max	11,9	56	16	260	3400	7,3		46	500	47,5

vägtrummor). Om byggplatsen ligger på ler- eller torvmark är det sannolikt att fast substans kommer ut i vattendraget. Vägarna är servicevägar av samma typ som skogsbilvägar, så byggarbetena med vägarna är inte särskilt omfattande. Därför kan man uppskatta att olägenheterna av detta bli små och kortvariga.

Elöverföring

Kablar för elöverföring dras till det planerade projektområdet. De placeras om möjligt i anslutning till vägarna så att extra byggarbete kan undvikas. För kablarna grävs ett cirka en meter brett kabeldike där kabeln läggs ned. Diket fylls igen med material som grävts upp. Den här åtgärden anses inte påverka ytvattnet.

11.3.3.2 Vindkraftsparkens inverkan på ytvattnet under driften

Det bedöms inte bli någon inverkan på ytvattnet under driften. Vindkraftsparker orsakar i normala fall ingen belastning som kunde påverka ytvattnet. Åtgärderna vid servicearbeten anses inte heller påverka ytvattnet.

Kraftverkens växellådor och lager innehåller hundratals liter olja, som i fall av mycket allvarliga störningar (t.ex. konstruktionsfel eller om ett vindkraftverk välter vid en jordbävning) kan läcka ut i vattendraget, varvid konsekvenserna kan bli betydande. Sådana allvarliga störningar är dock mycket ovanliga och sannolikheten för en sådan händelse är mycket liten.

11.3.3.3 Elöverföringens inverkan på ytvattnet

Elöverföringen anses inte påverka ytvattnet under driften. Kablarna för elöverföringen orsakar t.ex. inga oljeutsläpp som kunde komma ut i vattendragen. Åtgärderna vid servicearbeten anses inte heller påverka ytvattnet.

11.3.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Om vindkraftsparken inte byggs, förblir ytvattnets situation oförändrad och kommer att utvecklas enligt den naturliga förändringen (t.ex. klimatförändringen) samt eventuella åtgärder på avrinningsområdet (skogsavverkningar o.dyl.).

11.3.5 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna

Byggarbetena borde utföras under en regnfattig period då avrinningen är liten och fast substans har små möjligheter att komma ut i vattendragen. I anslutning till de vägar som byggs över fåran borde man beakta eventuella skyddsmetoder för att fast substans inte ska komma ut i fåran. Vid vägbyggena ska man använda så grov marksubstans som arbetet tillåter.

11.3.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Det finns tidsenlig information om vattenkvaliteten i de viktigaste ytvattnen på projektområdet så att den nuvarande situationen kan utredas. Det anses inte finnas några osäkerhetsfaktorer förknippade med konsekvensbedömningen beträffande ytvattnet.

11.4 Vegetation och naturtyper

11.4.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

En naturutredning på området för Malax vindkraftspark gjordes hösten 2008 samt våren och sommaren 2009. I september 2008 inventerade biolog Hannu Tuomisto kraftverkens preliminära förläggningsplatser och deras närområgivning. Den här utredningen beskrivs i en separat rapport: "Maalahden tuulivoimapuiston luontoselvitys 2008". I den här MKB-beskrivningen har resultaten i Tuomistos utredning utnyttjats.

På området för Malax vindkraftspark gjordes kompletterande naturinventeringar sommaren 2009. De planerade förläggningsplatserna för kraftverken har delvis ändrats från de platser som ingick i Tuomistos utredning. På de flyttade kraftverksplatserna samt på de nya servicevägförbindelserna inventerades naturens allmänna drag 23–25.6.2009.

På de planerade byggplatserna utreddes om det på dessa platser förekommer naturtyper som finns upptagna i 29 § i naturvårdslagen, viktiga livsmiljöer enligt 10 § i skogslagen, objekt som avses i 1 kapitlet 15a och 17a § i vattenlagen eller hotade naturtyper (Raunio m.fl. 2008). Kustens skogscentral tillfrågades också om eventuella objekt som avses i skogslagen finns på projektområdet.

Tyngdpunkten i utredningen har legat på de planerade byggområdena. Förutom byggområdena kartlades också värdefulla naturobjekt på projektområdet och i dess närområgivning. Utredningarna på byggområdena gjordes sommaren 2009 på de platser som ingick i planen över servicevägar och förläggningsplatser (projektalternativ 1, figur 6-2). Fotografierna av vindkraftverkens byggplatser har tagits av Hannu Tuomisto, med undantag av kraftverk 2, 4, 9, 14, 16, 20, 23, 27, 28 och 29.

11.4.2 Påverkningsmekanismer

Då vindkraftsparken byggs kommer en del av projektområdets naturmiljö att förändras till byggd miljö. Byggandet i anslutning till vindkraftverken påverkar naturmiljön på ungefär samma sätt som annat byggande. Avverkningen av träden, utjämningen av marken och andra åtgärder där kraftverken ska byggas förstör områdenas nuvarande naturmiljö. Förändringen gäller förutom den areal som behövs för vindkraftverkens fundament också de markområden som behövs för att bygga servicevägar och kraftledningar.

Förutom de direkta konsekvenserna för byggområdena medför byggandet av vindkraftsparken, liksom annat byggande, också att livsmiljöerna splittras. Splittringen innebär att den enhetliga naturmiljön blir sönderskuren till fristående holmar som inte står i förbindelse med varandra. Splittringen av livsmiljöerna påverkar naturens mångfald negativt (Saunders m.fl. 1991). Den splittrande verkan för livsmiljöerna i områden med vindkraftsparker beror främst på servicevägarna och kraftledningarna.

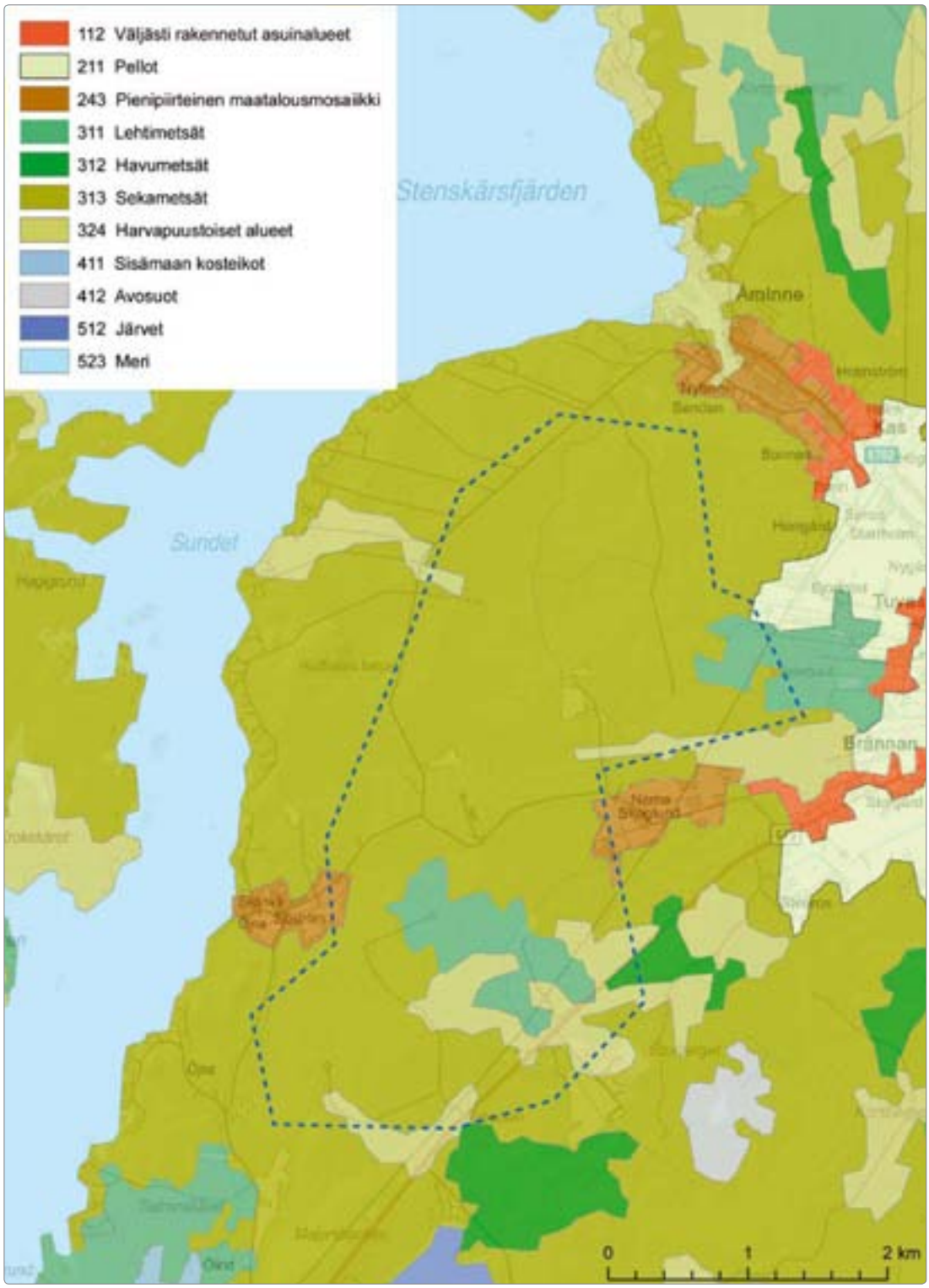
Medan vindkraftsparken byggs kommer människor som rör sig på området samt den pågående verksamheten att ge upphov till tillfälliga förändringar även på ett större område än själva byggområdena. Sådana förändringar är bl.a. slitage på vegetationen till följd av att man kör med arbetsmaskiner på området. Träd måste eventuellt också avlägsnas på trånga områden i samband med transporten och hopmonteringen av kraftverkens komponenter. Konsekvenserna för vegetationen under byggtiden varierar beroende på naturtyp. I synnerhet på områden med hällmark förekommer lavar och mossor som är känsliga för slitage. Friska moar tål däremot slitage ganska bra (Kellomäki & Saastamoinen 1975).

Byggandet av servicevägar och vindkraftverk kan medföra lokala förändringar i projektområdets vattenhushållning. Packningen av marken till följd av byggarbetet och förändringar i vattnets ytavrinning kan också påverka naturtyperna i byggområdenas omedelbara närhet. Byggverksamhetens eventuella inverkan på vattenhushållningen har behandlats närmare i avsnittet om ytvatten i den här MKB-beskrivningen.

11.4.3 Nuvarande situation

11.4.3.1 Allmän beskrivning av projektområdet

Projektområdets skogar är huvudsakligen moskogar och torvmoar som används som ekonomiskogar. De största torvmoarna finns i norra delen av projektområdet. I de södra delarna av projektområdet är den dominerande skogstypen torra och tämligen torra moar. På projektområdet förekommer också friska moar. Ställvis vid kanterna av de små åkrarna samt i närheten av de bäckliknande fårorna finns lummig, till och med lundartad vegetation. Området är uppdelat på ett mycket stort antal fastigheter och största delen av de små skogsfastigheterna används som ekonomiskog. Trädbeståndet är huvudsakligen ungt och det fö-



Figur 11-2 *Klassificering av markanvändningen på projektområdet (Corine Land Cover).*

Figur 11-3 *Fuscum-tallmosse.*

rekommer också rikligt med skogsförnyelseområden.

I nordost gränsar projektområdet till vidsträckta åkerområden, men på det egentliga projektområdet finns endast några små åkerområden. Genom projektområdet rinner den breda Skathagabäcken, vars fåra på många ställen har rensats och rätats ut.

På torvmoarna och förändringarna är trädbeståndet i huvudsak grandominerat. Granskogen består av grövre gallringsbestånd eller grov skog, speciellt i norra delen av projektområdet på Skallasmossen och i dess omgivning. På de här kärrförändringarna trivs också representativa fågelarter, fastän skogszonen också på de här områdena är splittrad till följd av avverkningar. Jämsides med kärrförändringarna och torvmoarna finns också små areal med tallmyr i sänkorna. Tallmyrarna är också utdikade och största delen av dem är numera förändringar och risrika torvmoar. Den västligaste delen av tallmyren nordost om Narnesjön har dock besparats från utdikning och på det här området finns en liten, öppen fuscum-tallmosse.

På projektområdet finns också små områden med gammal skog bevarade. Sådana områden finns bl.a. norr om kraftverk 3, vid kraftverk 9 samt söder om kraftverk 26. Söder om kraftverk 26 finns ett representativt bestånd av gamla bergtallar som beskrivs närmare i avsnittet om värdefulla naturobjekt.

Småvatten på projektområdet är också Narnesjön och Köpingshagen. Narnesjön är ett litet, eutroft träsk i mellersta delen av planområdet. Den håller på att växa igen från kanterna. Sjöns kanter domineras av starr, men också bl.a. kaveldun och kråkklöver förekommer. Narnesjön är värdefull inte bara för fiskbeståndet utan den erbjuder också lämpliga livsmiljöer för bl.a. många arter av trollslända. Narnesjön omges av utdikade myrmarker som numera till stor del har blivit torvmoar.

Figur 11-4 *Strandvegetation vid Narnesjön.*

Köpingshagen är ett litet, eutroft träsk vid västra kanten av planområdet. Träsket består av flera vattenbassänger vilkas form tyder på att de ursprungligen har varit grävda bassänger. Den gamla vägbottnen som leder till Köpingshagen har vuxit igen och har ställvis karaktär av äng.

Figur 11-5 *Köpingshagen.*

Figur 11-6 *Undervegetationen vid askförekomsten är frodig.*

Enligt tillgängliga uppgifter om objekt som avses i skogslagen (Kustens Skogscentral) finns inga sådana objekt på projektområdet. All information om objekt som avses i skogslagen är dock inte offentliga.

11.4.3.2 Värdefulla naturobjekt på projektområdet

Askförekomst

På projektområdet finns en askförekomst på en liten areal. När det gäller krav på växtplats är asken det mest krävande ädla lövträd som förekommer i Finland. Den här förekomsten ligger exceptionellt långt norrut, eftersom tyngdpunktsområdet för askens spridningsområde i Finland finns i ekzonen. Askförekomsten och andra värdefulla naturobjekt på projektområdet finns angivna på kartan nedan (Figur 11-7).

Förekomsten består av ett tiotal trädstammar och rikligt med plantor. Området gränsar till en skogsbilväg och ett plantbestånd. I närheten av askarna, som har sparats vid avverkningar, har också andra träd lämnats kvar (björkar, granar, aspar). Några av dessa har fällts av vinden. På förekomstområdet är undervegetationen frodig med inslag av bl.a. majbräken, ormbär, humleblomster, hässlebrodd och ängsfräken. Det finns ingen information om den här askförekomstens ursprung.

Skogsbestånd som till betydande delar består av ädla lövträd och som har uppkommit på naturlig väg är enligt 29 § i naturvårdslagen skyddade naturtyper. I ett skogsbestånd som uppfyller kriterierna för en skyddad naturtyp finns det minst 20 stycken ädla lövträd på en hektar. Den regionala miljöcentralen fastställer gränserna för ett område som hör till en skyddad naturtyp. Även sådana bestånd med ädla lövträd som inte uppfyller kriterierna i 29 § i naturvårdslagen är regionalt värdefulla livsmiljöer.

.

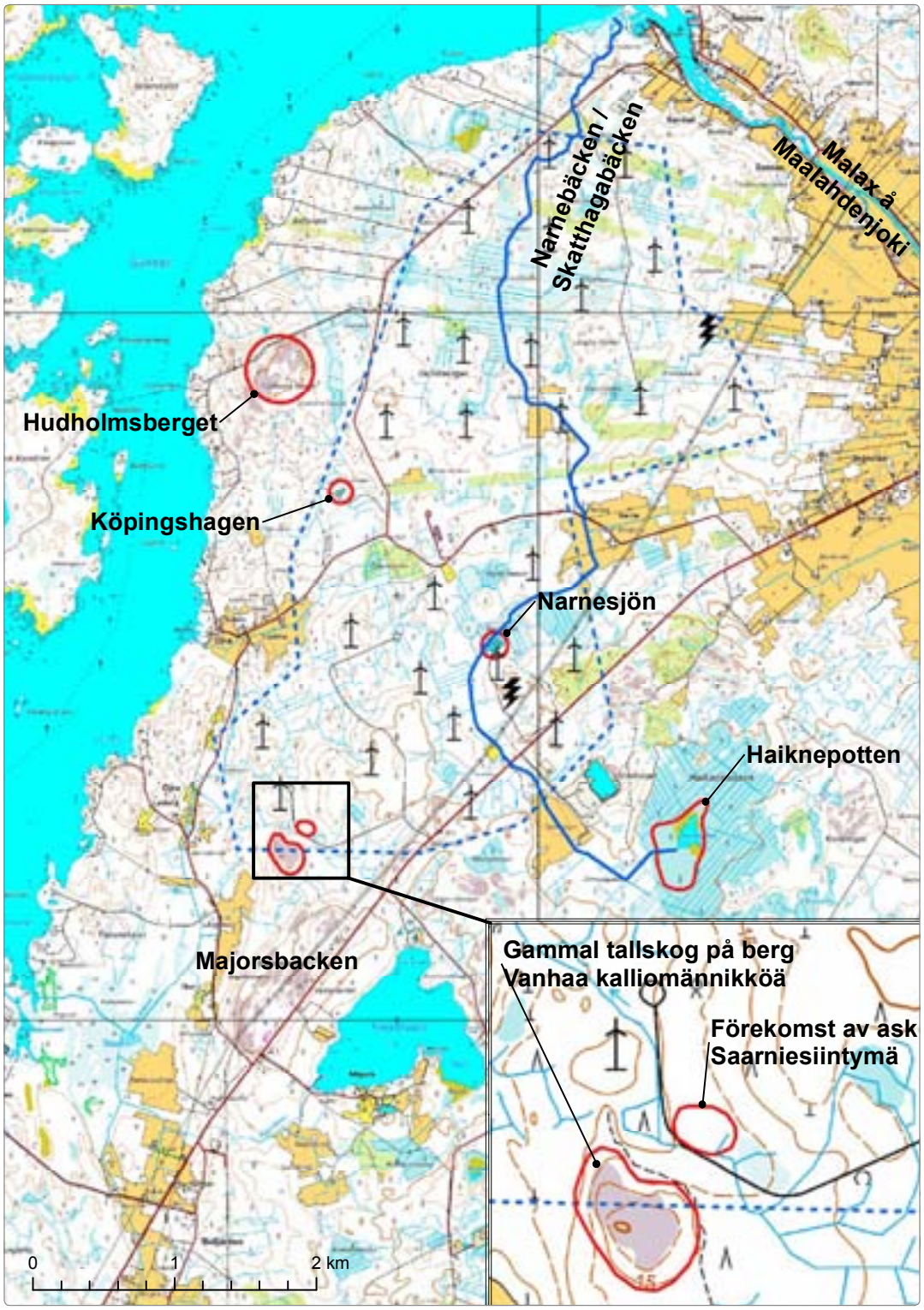
Gammalt bestånd av bergtallar

Söder om kraftverk 26 finns ett bergigt backområde där det finns ett gammalt bestånd av bergtallar i naturtillstånd. Trädbeståndet på det bergiga området är gammalt och av varierande struktur. Området är ett ***möjligt objekt enligt 10 § i skogslagen***. Kring bergsryggen finns frisk och lundartad mo med riklig förekomst av bl.a. stora aspar med bohål. Arter som förekommer på området är bl.a. spillkråka och tretåig hackspett och i närheten av området finns också en livsmiljö som lämpar sig för flygekorre. Det rekommenderas att en tillräcklig skyddszon till det gamla tallbeståndet och den omgivande grövre skogszonen bestående av varierande trädslag ska lämnas också under byggarbetena.

Figur 11-8 *Representativt bestånd av gamla bergtallar.*

Skathagabäcken

Skathagabäcken rinner från Haiknepotten via Narnesjön till Skathagen i Åminne där den rinner ut i havet. Skathagabäckens betydelse för fiskbeståndet har behandlats mera ingående i den här beskrivningen i avsnittet om fiskbeståndet.



Figur 11-7 Naturobjekt på kartan

På vårarna vid högvatten är den här bäcken ställvis flera meter bred. Intill Skathagabäcken finns mycket varierande vegetation. Ställvis intill fåran finns frodiga områden där det också förekommer lundarter i undervegetationen. På många ställen gränsar bäcken dock till täta granbestånd på torvmo. Där är fältskiktets vegetation knapp på grund av den stora skuggeffekten från granbeståndet.

Skathagabäcken är en uppsamlingsfåra för ett mycket stort antal diken på skogsbruksområdet, vilket också märks i bäckens vattenkvalitet. Skathagabäckens fåra har på många ställen rensats och rätats ut. Det här har försämrat bäckens naturtillstånd och den är därför inte ett sådant objekt som avses i 1 kapitlet 17 a § i vattenlagen. Förutom att bäcken är viktig för fiskbeståndet gör den områdets livsmiljöer mera varierade och utgör också en led längs vilken djur kan sprida sig.

Figur 11-9 *Skathagabäcken/Narnebäcken.*

11.4.3.3 Värdefulla naturobjekt i närheten av projektområdet

Öfjärden

Söder om planområdet ligger Öfjärden, som hör till Natura 2000-området Petalax åmynning (FI0800054). Öfjärden är en glosjö som håller på att växa igen och som också hör till programmet för skydd av fågelvatten. Öfjärden beskrivs närmare i avsnittet om Naturaområden.

Malax å

Norr om projektområdet finns Malax å. Malax å rinner genom sammanlagt fem kommuner och mynnar ut i Bottenhavet i Åminne. Malax ås fåra består av många grenar och dess avrinningsområde är stort. På grund av landhöjningen pågår en ständig utveckling i åmynningen där det också finns flera små öar. Åmynningar är på grund av sin mosaikartade struktur mycket viktiga naturtyper med tanke på naturens mångfald.

Figur 11-10 *Malax å.*

Majorsbacken

Majorsbacken är ett bergigt åsområde i närheten av planområdets sydspets. På området, som i övrigt domineras av flacka terrängformer, är Majorsbacken ett element som urskiljs i landskapet. Den dominerande skogstypen på Majorsbacken är tallbestånd på tämligen torr mo och områden där berget kommer i dagen. Ställvis på Majorbacken finns också rikligt med flyttblock. Majorsbacken är ett landskapsmässigt representativt område som också genomkorsas av ett nät av stigar som används för rekreation.

Bilden visar ett bergsområde täckt av renlav på Majorsbacken. I bakgrunden syns ett grövre tallbestånd på tämligen torr mo.

Figur 11-11 *Majorsbacken.*

Figur 11-12 Haiknepotten.

Figur 11-13 Hudholmsberget.

Haiknepotten

Haiknepotten är ett träsk på cirka 2 hektar mitt i Haiknemossen. Haiknepotten ligger sydost om projektområdet ungefär en kilometer från närmaste vindkraftverk. Skathagabäcken, som rinner från Haiknepotten till Åminne, rinner genom vindkraftsområdet.

Haiknepotten omges av den ganska vidsträckta Haiknemossen som till största delen är utdikad. Söder och väster om Haiknepotten finns dock odikade mossområden kvar. Myrtyper som förekommer på området är bl.a. fuscum-tallmosse kantad av blåbärsmoar och risrika torvmoar.

Hudholmsberget

Hudholmsberget är en bergig backe på området mellan projektområdet och havsstranden. I delgeneralplanen för havsnära boende (den mellersta delen, Sidlandet) är Hudholmsberget utmärkt som MY-område. På Hudholmsberget finns ett gammalt bestånd av bergtallar (objekt enligt 10 § i skogslagen) och backområdet är också landskapsmässigt representativt.

11.4.3.4 Vindkraftverkens byggplatser

Vindkraftverk 1

Byggplatsen är talldominerad 30–40-årig torr moskog av lingontyp. Efter en gallring som gjorts finns det rikligt med hyggesrester på marken. Byggplatsen ligger intill en skogsbilväg och på platsen finns spår av en skogstraktor. Området är beträffande naturvärden vanlig, skött ekonomiskog.

Serviceväg: Kraftverket ligger i omedelbar närhet av en skogsbilväg. Kraftverket kräver ingen ny vägförbindelse, men en krök på den nuvarande vägen måste rätas ut. Vägen ligger delvis på samma holme av moskog som kraftverket ska placeras på. Servicevägen gränsar till ett utdikat kärr med grandominerat grövre trädbestånd.

Figur 11-14 *Läget för kraftverk nummer 1.*

Vindkraftverk 2

Kraftverket och den korta servicevägen fram till kraftverket ligger i blandskog på frisk mo i omedelbar närhet av Narnebäcken. Trädbeståndet är ganska ungt och de dominerande arterna är björk och gran, men tall förekommer också. Dominerande arter i undervegetationen är blåbär och lingon. Ställvis finns också arter som är typiska för lundartad mo, bl.a. ekorrbär och harsyra. Narnebäcken är rensad på det här stället och det sten- och jordmaterial som grävts upp ur fåran har lagts upp på kanterna av fåran. Vid kanten av Narnebäcken finns ett gryt som ursprungligen har grävts av en grävling. En flyttning av kraftverkets förläggningsplats längre bort från Narnebäckens kant föreslås.

Figur 11-15 *Frisk moskog med blandskog.*

Figur 11-16 *En av grytets många ingångar.*

Vindkraftverk 3

Kraftverket och den korta servicevägen fram till kraftverket ligger i gallrad frisk moskog i omedelbar närhet av en befintlig skogsbilväg. Det dominerande trädslaget på förläggningsplatsen är glasbjörk med ett ungt, tätt granbestånd som undervegetation. På marken finns hyggesrester och traktorspår. Området är beträffande naturvärden vanlig, skött ekonomiskog.

Figur 11-17 *Läget för kraftverk nummer 3.*

I byggplatsens omedelbara närhet, på fastigheten norr om den, finns cirka 80-årig frisk moskog. På det här området finns också rikligt med murket trä och flera hålträd. Utöver gran finns det också rikligt med björk och asp. Gamla friska moar med blandskog hör till de hänsynskrävande (NT) na-

turtyperna. Fastigheten norr om byggplatsen är en representativ gammal skog där tecken på förekomst av flygekorre noterades sommaren 2008. Flygekorrar har behandlats i avsnitt 11.7.

Figur 11-18 *Fastighetsgränsen mellan kraftverkets förläggningsplats och den gamla skogen är tydlig.*

Vindkraftverk 4

På den planerade förläggningsplatsen för kraftverket finns gallrad frisk moskog som övergår i utdikat kärr. Vid avverkningen har förutom ungt trädbestånd (ca 20 år) också gamla granar lämnats kvar. På platsen finns hyggesrester och traktorspår. Fastigheten gränsar på norra sidan till ett vidsträckt kalhygge. Området är beträffande naturvärden vanlig, skött ekonomiskog.

Servicevägen till byggplatsen för kraftverk 4 ligger i ett skötselbestånd av tall på frisk mo samt i ett grövre gallringsbestånd av gran på ett dikat kärr. Väglinjen gränsar till en skogsförnyelseareal i norr. På väglinjens område på frisk mo är typiska arter bl.a. vårfryle, skogsstjärna, mjölkört och skogslyst.

Figur 11-19 *Byggplats och kalhugget område på dess norra sida.*

Där väglinjen går över det dikade kärret innehåller undervegetationen bl.a. skogsbräken, harsyra och skogsstjärna. Till följd av dikningen har naturtypens naturtillstånd försvagats.

Vindkraftverk 5

Kraftverket och dess korta servicevägförbindelse ligger i gallrad frisk och torr moskog. Trädens ålder är 30–40 år och den dominerande arten varierar från gran till tall beroende på plats. På området finns hyggesrester och traktorspår. Området är skött ekonomiskog. Norr om fastigheten finns frisk moskog som är ganska nära naturtillstånd och ett kärr som är ganska nära naturtillstånd och har ett 60–80 år gammalt trädbestånd. På det här området har det hittats spår av att en tretåig hackspett har ätit där.

Figur 11-20 *Läget för kraftverk nummer 5.*

Figur 11-21 *Norr om byggplatsen finns ett kärr som är ganska nära naturtillstånd.*

Vindkraftverk 6

Byggplatsen ligger i ett tätt, planterat tallbestånd där trädens ålder är 30–40 år. Skogstypen är torr moskog, delvis också tallmyr. Området är beträffande naturvärden vanlig, skött ekonomiskog. På platsen finns två stora flyttblock.

Servicevägen till kraftverk 6 går genom skött ekonomi-

Figur 11-22 *Byggplats 6.*

skog. I tallbeståndet på frisk mo finns nästan inga inslag av andra trädslag. Undervegetationen består främst av gran och vide. Dominerande arter i undervegetationen är blåbär och lingon, men det finns också rikligt med skogsstjärna, ekorrbär och skogsfräken.

Figur 11-23 *Serviceväg till kraftverk 6.*

Vindkraftverk 7 och 8

Vindkraftverk nummer 7 och 8 samt servicevägen till dem placeras på samma fastighets område. Det är torr mo med

Figur 11-24 *Läget för kraftverk nummer 8.*

ett cirka 40 år gammalt tallbestånd. Beståndet har gallrats. Dominerande arter i fältskiktet är lingon och blåbär. Fältskiktet har delvis blivit gräsbevuxet.

Vindkraftverk 9

Kraftverk 9 placeras på ett dikat lundartat kärr. Trädbeståndet är grandominerat och grovt. Andelen lövträd är liten. Dikena är gamla och uttorkade, men spåren av dikningen märks i och med att marken har sjunkit ihop så att trädens rötter ligger högt.

Fältskiktets vegetation är lundartad och domineras av ormbunksväxter. Ormbunkar som växer här är bl.a. skogsbräken, ekbräken, hultbräken, majbräken samt skogs- och ängsfräken. Den frodiga örtvegetationen representeras av bl.a. ekorrbär, harsyra, skogsstjärna, linnea och skogslyst. I buskskiktet förekommer rönn och måbär. Till mera krävande arter hör också bl.a. hässlebrodd.

Figur 11-25 *Vegetationen vid platsen för kraftverk nummer 9 är frodig.*

Figur 11-26 *Återstående område med gammal skog i närheten av kraftverket avgränsad på kartan.*

Söder och norr om kraftverket har skogsförnyelse genomförts. Söder om kraftverksplatsen har nyligen ett grovt granbestånd fällts. Öster om kraftverksplatsen finns en gammal åker som har blivit till en frodig äng. Öster om ängen finns

det också grövre granbestånd kvar. Vid utredningarna hösten 2008 observerades ett revir för flygekorre på det här området.

Som naturtyp är lundartade kärr mycket hotade (EN) i södra Finland. Dikningen har dock ändrat det här lundartade kärrets vattenhushållning och det är därför inte mera en naturtyp i naturtillstånd. Det återstående området med gammal skog utgör en liten areal och lider av kantpåverkan, eftersom det gränsar till skogsförnyelseområden. Trädbeståndet på det dikade lundartade kärret är dock anmärkningsvärt grovt och fältskiktets vegetation är representativ. Det gamla granbeståndet har också ett värde för fågelbeståndet.

Vindkraftverk 10

På kraftverkets planerade förläggningsplats finns ett cirka 30-årigt gallringsbestånd av tall med inslag av björk och gran. På den tämligen torra mon är den dominerande arten lingon, men också blåbär, skogsstjärna och vårfryle förekommer rikligt. Området är beträffande naturvärden vanlig, skött ekonomiskog. Kraftverket ligger vid ändan av en skogsbilväg och det krävs ingen ny servicevägförbindelse för att bygga kraftverket.

Figur 11-27 *Läget för kraftverk nummer 10.*

Vindkraftverk 11

Kraftverkets byggplats består av frisk och torr moskog med blandskog i närheten av en liten tallmyr. Det talldominerade trädbeståndets ålder är cirka 60 år. Kraftverket placeras i närheten av 110 kV kraftledningen Närpes–Vasklot.

Servicevägen till kraftverket följer sträckningen för ett gammal skogstraktorspår längs fastigheternas gräns. Skogstypen är tämligen torr mo och på vardera sidan av vägen växer ekonomiskog bestående av tallbestånd med inslag av gran och björk. Trädbeståndet är cirka 30 år gammalt på södra sidan om vägen och något yngre på norra sidan. I spåret av skogstraktorn innehåller vegetationen bl.a. vide, odon, piprör och skogsstjärna.

Figur 11-28 *Läget för kraftverk nummer 11.*

Figur 11-29 *Serviceväg till kraftverk 11.*

Vindkraftverk 12

Vindkraftverk 12 placeras i gallrad tämligen torr moskog som finns intill det gamla pälsfarmsområdet. Det talldominerade trädbeståndets ålder är cirka 40 år. Området är ekonomiskog. Som serviceväg kan man utnyttja den vägförbindelse som har funnits till pälsfarmen. Kraftverkets förläggningsplats ligger vid ändan av vägförbindelserna och servicevägförbindelserna kan ordnas genom att de nuvarande vägarnas bärighet förbättras.

Figur 11-30 *Planerad förläggningsplats för kraftverk 12.*

Vindkraftverk 13

Den korta servicevägen till kraftverket går på gränsen mellan fastigheter med cirka 40-åriga gallringsbestånd av tall. Söder om vägen finns Narnemossen som är en utdikad tallmyr. Kraftverk nummer 13 placeras i en övergångszon mellan torr moskog och dikad tallmyr. Det talldominerade trädbeståndet har ställvis gallrats.

Figur 11-31 *Läget för kraftverk nummer 13.*

Vindkraftverk 14

Kraftverkets byggplats och sista delen av servicevägen ligger i frisk moskog med blandskog där det fläckvis finns små gläntor. Trädbeståndet består av gran, björk och tall. I buskskiktet förekommer bl.a. rönn och björk. Dominerande arter i undervegetationen är blåbär och lingon, men det finns också rikligt med ekorrbär, skogsbräken och skogskovall. Området är eventuellt gammal hagmark eller skogsbete. Trädbeståndets ålder är cirka 40–50 år.

Servicevägen till vindkraftverk 14 utnyttjar den åkerväg som finns mitt på åkerområdet och som fortsätter som skogsbilväg. Servicevägen byggs genom breddning av den gamla vägbottnen.

Figur 11-32 *Läget för kraftverk nummer 14.*

Vindkraftverk 15

Platsen för kraftverk 15 är ett kärr som har torkat ut till följd av avverkning och utdikning av områdets omgivning. Kärret har också delvis gallrats. Trädbeståndet består av cirka 60 år gamla granar. På grund av utdikning och avverkningar har området förlorat sitt naturtillstånd.

Figur 11-33 *Läget för kraftverk nummer 15.*

Servicevägen till kraftverk 15 går genom ett gallringsbestånd av tall längs gränsen mellan två fastigheter. Tallbeståndets ålder längs vägens olika delar varierar mellan cirka 15 och 25 år. På den friska mon växer det rikligt med lingon, blåbär, ekorrbär, skogsstjärna och skogskovall. Den planerade vägförbindelsen går över flera uttorkade diken. I närheten av dem förekommer också bl.a. hjortron, ekbräken och skogsfräken.

Figur 11-34 *Servicevägen till kraftverk 15.*

Vindkraftverk 16

Kraftverket placeras intill den befintliga skogsbilvägen, så servicevägen kan ordnas genom förstärkning av vägbottnens bärighet. Den planerade byggplatsen för kraftverket ligger i ett cirka 20-årigt tallbestånd där det också finns inslag av gran och björk.

Figur 11-35 *Läget för kraftverk nummer 16.*

Dominerande arter i undervegetationen på den friska mon är blåbär och lingon, men det finns också rikligt med ekorrbär, skogsstjärna och ekbräken. Området är beträffande naturvärden vanlig, skött ekonomiskog.

Vindkraftverk 17

Kraftverket placeras intill den befintliga skogsbilvägen så ingen särskild serviceväg behöver byggas till kraftverket. Kraftverksplatsen är torr moskog med ett tätt bestånd av planterad tall. Största delen av trädbeståndet är cirka 25 år gammalt. I buskskiktet finns rikligt med glasbjörk. I undervegetationen finns rikligt med blåbär, lingon, skogsstjärna, vårfryle och skogsfräken.

Vindkraftverk 18

Kraftverk nummer 18 placeras delvis på en ås med kala klippor. Där finns ett cirka 10–15 år gammalt tallplantbestånd. Kraftverksplatsen ligger i omedelbar närhet av kraftledningen Närpes–Vasklot.

En serviceväg till kraftverket byggs direkt från Strandvägen. Servicevägen dras i kanten av en skogsföryelseareal på torr mo och delvis på ett bergigt område. På servicevägens sträckning finns en ung tallplantering och vägen gränsar också till en ung tallplantering som finns på fastigheten på dess sydvästra sida.

Figur 11-36 *Läget för kraftverk nummer 17.*

Figur 11-37 *Läget för kraftverk nummer 18.*

Vindkraftverk 19

Kraftverkets förläggningsplats är torr moskog med ungt trädbestånd. Byggplatsen omges av ett vidsträckt kalhygge och ett plantskogsområde.

Servicevägen dras huvudsakligen genom ett 15-årigt tallbestånd på frisk mo. Tallbeståndet är ogallrat och tätt. Det finns inslag av björk samt gran och rönn. Dominerande arter i fältskiktet är lingon, blåbär, skogsfräken och vårfryle. Ställvis förekommer också liljekonvalj och skogsbräken.

Figur 11-38 *Läget för kraftverk nummer 19.*

Vindkraftverk 20

Servicevägen till kraftverk 20 dras huvudsakligen över frisk mo, men i närheten av dikena och den dikade mossen finns också lundartad vegetation på väglinjen. På området med lundartad mo förekommer bl.a. liljekonvalj, stenhallon, bergslok, grenrör, harsyra, skogsbräken och majbräken. Trädbeståndet är ett cirka 20-årigt gallringsbestånd av tall på områden med både frisk mo och lundartad mo.

Vindkraftverkets byggplats ligger på frisk mo där det finns ett cirka 10-årigt tallbestånd med inslag av björk. I undervegetationen finns förutom blåbär och lingon också bl.a. ekorrbär, skogsstjärna, skogskovall och åkerbär.

Figur 11-39 *Läget för kraftverk nummer 20.*

Vindkraftverk 21

Servicevägen till kraftverket dras genom ett cirka 20-årigt gallringsbestånd av tall. Området är tämligen torr mo med undervegetation av en, björk och rönn. I fältskiktet finns förutom lingon också bl.a. ängskovall, skogsstjärna och vårfryle.

Kraftverk 21 placeras i en ung tallplantering som omges av ett kalhygge. På kraftverksområdet finns inga betydelsefulla naturvärden.

Figur 11-40 *Byggplats 21 finns i tallplanteringen i bakgrunden.*

Vindkraftverk 22

Kraftverkets förläggningsplats finns söder om Strandvägen i närheten av marktäktsområdet. På byggplatsen finns en flack bergsrygg som omges av unga tallplanteringar och en tallmyr.

Trädbeståndets ålder är 20–40 år. Området är beträffande naturvärden vanligt gallringsbestånd. Servicevägförbindelsen tangerar ett gruslagringsområde och dras genom ett ungt gallringsbestånd av tall på tämligen torr mo.

Figur 11-41 *Läget för kraftverk nummer 22.*

Vindkraftverk 23

Kraftverket placeras på ett stenigt åsområde. Förläggningsplatsen är ett skogsförnyelseområde med ett ungt granbestånd. Ställvis förekommer också en samt björk- och rönnplantor. Skogstypen är tämligen torr mo. Efter avverkningarna förekommer bl.a. också hallon på området.

Figur 11-42 *Läget för kraftverk nummer 23.*

Servicevägen till kraftverk 23 är delvis gemensam med kraftverk 20. Då vägen fortsätter västerut från kraftverk 20 går den genom ett cirka 20-årigt gallringsbestånd av tall. Skogstypen är frisk mo och även norr om vägen finns ett ungt gallringsbestånd av tall. Servicevägen korsar många skogsbruksdiken. I närheten av kraftverksplatsen övergår skogstypen till tämligen torr mo och träden är samma unga granbestånd som på kraftverkets förläggningsplats.

Vindkraftverk 24

Kraftverket placeras i gallrad torr moskog med ett cirka 40 år gammalt tallbestånd. Fältskiktet har blivit gräsbevuxet. Servicevägen dras över torr och tämligen torr mo, där undervegetation består av en, björk och rönn. I fältskiktet finns förutom lingon också bl.a. ängskovall, skogsstjärna och vårfryle. Området är beträffande naturvärden vanlig, skött ekonomiskog.

Figur 11-43 *Serviceväg till kraftverk 24.*

Vindkraftverk 25

Kraftverket och servicevägen byggs i en övergångszon mellan tallmyr och torr moskog. Kraftverket placeras i Strandvägens omedelbara närhet och servicevägen till kraftverket byggs direkt från Strandvägen. På platsen finns ett cirka 40-årigt gallrat tallbestånd med rikligt med glasbjörk i undervegetationen.

Figur 11-44 *Byggplats 21.*

Vindkraftverk 26

Söder om kraftverksplats nummer 26 i kraftverkets omedelbara närhet finns spetsen av en bergsrygg. På den egentliga kraftverksplatsen finns ett cirka 30-årigt gallringsbestånd av tall med inslag av gran och björk. På den friska mon är de dominerande arterna blåbär, lingon och ekorrbär. Även skogskovall förekommer rikligt. I närheten av kraftverksplatsen på dess södra sida finns rikligt med hålträd och ett representativt bestånd av gamla bergtallar (bergtallarna beskrivs närmare i avsnittet om värdefulla na-

Figur 11-45 *I närheten av kraftverk nummer 26 börjar en bergsrygg.*

turobjekt på projektområdet).

Servicevägen till det här kraftverket är kort och går över en enda fastighet. Skogstypen är också på det här området frisk mo och trädbeståndet är ungt. Servicevägen tangerar ett utdikat kärr med grandominerat trädbestånd. I det täta granbeståndet på torvmon är det relativt skuggigt, men i den fläckvis förekommande undervegetationen förekommer bl.a. harsyra, ekorrbär, skogsbräken och ängsfräken.

Vindkraftverk 27

Kraftverk 27 och servicevägen till kraftverket dras genom ett cirka 20-årigt gallringsbestånd av tall. Inslaget av gran och björk har nyligen gallrats, men det finns fortfarande rikligt kvar av dess arter. Skogstypen är frisk mo där undervegetationen innehåller bl.a. lingon, blåbär, hallon, mjölkört, ekorrbär, piprör, ekbräken och skogsfräken.

Figur 11-46 *Tallbestånd där servicevägen till kraftverk nummer 27 ska dras.*

Vindkraftverk 28

Kraftverket placeras i ett bestånd av glasbjörk på torvmo. Trädbeståndet är ganska ungt och ställvis förekommer också tall. Dominerande arter i undervegetationen är lingon, ekbräken, skogsbräken och ekorrbär. Ställvis förekommer också åkerbär. Informationen om var kraftverk 28 ska placeras bekräftades senare än de övriga förläggningsplatserna och då terrängarbetena gjordes fanns ingen vägplan för det här kraftverket.

Figur 11-47 *Bestånd av glasbjörk på torvmo.*

Vindkraftverk 29

En holme med mineraljord på en tämligen torr mo. Holmen gränsar till en utdikad ris-tallmosse. Cirka 10-årigt gallringsbestånd av tall med inslag av björk. Undervegetationen domineras av lingon, andra arter som förekommer är bl.a. ekorrbär och kråkbär. Informationen om var kraftverk 29 ska placeras bekräftades senare än de övriga förläggningsplatserna och då terrängarbetena gjordes fanns ingen vägplan för det här kraftverket.

Figur 11-48 *Ung tallplantering på platsen för kraftverk 29.*

Den norra elstationen

Elstationen och vägen dit byggs på ett område som nyligen har kalhuggits. På marken finns rikligt med hyggesrester och spåren av skogsmaskinerna syns fortfarande. Dominerande arter i undervegetationen på den friska mon är blåbär och lingon. Norr om fastigheten finns ett cirka 10-årigt tätt gallringsbestånd av tall med granplantor som

Figur 11-49 *Elstationen placeras på gränsen mellan ett skogsförnyelseområde och ett ungt tallbestånd.*

underväxt. Elstationen placeras delvis i det här unga tallbeståndet. I söder gränsar skogsförnyelseområdet till ett grövre gallringsbestånd av gran på frisk mo. Öster om elstationen finns gamla åkrar som har blivit skogbevuxna och har ett rikt fågelbestånd.

Den södra elstationen
Elstationen och dess serviceväg byggs på ett nyligen avverkat skogsförnyelseområde där virket (tall) ännu inte var bortkört då utredningen gjordes. Dominerande arter i fältskiktet är blåbär och lingon. På grund av förändrade förhållanden i fråga om solljus har riset ställvis torkat kraftigt. Elstationen placeras nära kraftledningen Närpes–Vasklot. Mellan elstationen och kraftledningen finns en smal zon med ett ungt gallringsbestånd av tall.

11.4.4 Konsekvenser för vegetation och naturtyper: ALT 1, ALT 2 och ALT 3

11.4.4.1 Konsekvenser för vegetation och naturtyper under byggtiden

På de områden där vindkraftverk enligt planen ska byggas finns enligt förhandsinformation eller terränggranskningar inga sådana naturtyper som finns upptagna i 29 § i naturvårdslagen, viktiga livsmiljöer enligt 10 § i skogslagen eller objekt som avses 1 kapitlet 15 a och 17 a § i vattenlagen. De viktigaste naturvärdena på de planerade byggplatserna finns i närheten av kraftverk nummer 26 och 9. Platsen för kraftverk 9 är ett dikat lundartat kärr. Som naturtyp är lundartade kärr hotade, men på grund av utdikningen har särdragen för byggplatsens naturtyp förändrats och är därför inte en naturtyp i naturtillstånd. På grund av områdets återstående naturvärden (grövre trädbestånd, frodig vegetationen i fältskiktet) rekommenderas dock att den här byggplatsen ska flyttas till exempel till det närbelägna skogsförnyelseområdet. Det är dock skäl att observera att området med gammal skog eventuellt blir föremål för avverkning i framtiden, oberoende var kraftverket placeras.

Söder om kraftverk 26 finns också ett värdefullt naturobjekt, gamla bergtallar och en hotad arts bo. De gamla bergtallarna är ett eventuellt objekt enligt 10 § i skogslagen. På grund av avståndet mellan kraftverksplatsen och bergtallarna bedöms byggåtgärderna inte ha någon negativ inverkan på bergtallarna som naturtyp. Behovet av att flytta kraftverket på grund av områdets värde för fågelbeståndet har behandlats i avsnitt 11.5.

De övriga vindkraftverken placeras främst i tämligen unga, skötta ekonomiskogar som inte har några särskilda naturvärden. På grund av skogsbruket har kvalitetsfaktorerna för de flesta byggplatserna försämrats jämfört med skogar som utvecklats i naturtillstånd. De naturtyper som förekommer på byggplatserna är inte kvantitativt eller kvalitativt klassificerade som hotade naturskogar (Raunio m.fl. 2008). Skillnaden mellan skogarna på byggplatserna och naturtyper i naturtillstånd märks i form av kvalitetsskillnader, bl.a. i trädbeståndets skiktning, mängden murket virke samt förekomst av tidigare trädgenerationer. De områden som är känsligast för slitage under byggarbetet finns på de bergiga områdena vid kraftverk 18 och 22.

Till följd av byggandet kommer antalet skogsbilvägar på området att öka och de nya servicevägarna splittrar skogsområdet på Sidlandet. Området består dock redan nu av skogsområden som huvudsakligen används som ekonomiskog och skogsområdets strukturella enhetlighet försvagas också av att området är splittrat på många olika fastigheter.

Av de värdefulla naturobjekten på projektområdet ligger askförekomsten intill en befintlig skogsbilväg. På grund av transporterna av tunga vindkraftverkskomponenter måste också de befintliga vägarnas bärförmåga förbättras. Vid planering av byggarbetena ska askförekomstens läge beaktas så att det här värdefulla naturobjektet inte drabbas av negativa konsekvenser.

Alternativ 1
Största delen av vindkraftverken placeras i ung, talldominerad ekonomiskog där det inte finns några betydelsefulla naturvärden. De värdefullaste naturobjekten finns vid vindkraftverk 9 samt i närheten av kraftverk 26, 3 och 5. Beträffande kraftverk 3 och 5 kan konsekvenserna drabba främst djurarterna i den grövre, grandominerade skogen i närheten av kraftverken. Till denna del har konsekvenserna behandlats i avsnitt 11.5 och 11.7. De gamla bergtallarna i närheten av kraftverk 26 är inte heller hotade som naturtyp, men beträffande områdets fågelbestånd har konsekvenserna av vindkraftverket behandlats i avsnitt 11.5. Kraftverk 9 är placerat i grövre, grandominerad skog. Om kraftverket byggs på den plats som anges i planerna kommer arealen av återstående gammal skog att minska med cirka 0,5 hektar.

Alternativ 2
Det finns inga stora skillnader mellan projektalternativ ALT 1 och ALT 2. I ALT 2 är antalet kraftverksplatser tre mindre. Den byggda miljöns areal blir då något mindre än i alter-

nativ 1. På byggplatserna för de kraftverk som lämnas bort ur planen är dock naturvärdena helt vanliga, så det är inga avsevärda skillnader i konsekvenserna för naturtyperna då man jämför alternativ ALT 1 och ALT 2.

I ALT 2 korsar de planerade servicevägarna Narnebäcken på tre ställen. Konsekvenserna för bäckens vattenkvalitet om dessa överfarter byggs har behandlats i avsnitt 11.3. Redan nu korsar flera skogsbilvägar och en landsväg bäcken, vars naturtillstånd också har försämrats av rensningar. Planeringen av överfarterna över bäcken ska dock göras med beaktande av bäckens värde för fiskbeståndet samt dess betydelse för djur som kan röra sig längs den.

Alternativ 3

I projektalternativ 3 är antalet kraftverk 22. Förändringarna i naturmiljön drabbar därför en mindre areal än i alternativ 1 och 2. I alternativ 3 lämnas också den största skyddszonen för den värdefulla naturtypen i närheten av kraftverk 26, eftersom också kraftverk 26 och 23 hör till dem som tas bort i det här projektalternativet.

På grund av mindre antal kraftverk är projektalternativ 3 det gynnsammaste alternativet med tanke på naturmiljön. I det här projektalternativet borde man också överväga att flytta kraftverk nummer 9.

11.4.4.2 Vindkraftsparkens inverkan på vegetation och naturtyper under driften

Då vindkraftsparken byggs kommer en del av projektområdet att förändras till byggd miljö. Den egentliga byggnadsarealen utgör dock bara några procent av hela projektområdets areal. Vindkraftsparken bedöms inte påverka vegetationen och naturtyperna under driften. Vindkraftsparker orsakar under normala förhållanden under driften inga utsläpp som kunde påverka vegetationen i omgivningen kring byggområdena.

11.4.4.3 Elöverföringens inverkan på vegetation och naturtyper

På projektområdet i Malax byggs en ny 110 kV kraftledning på en sträcka av bara cirka 300 meter, vilket behövs för att förena elstationerna med kraftledningen Närpes–Vasklot, som går vid östra kanten av projektområdet. Då planerna för kraftledningen är färdiga kommer naturvärdena på kraftledningens sträckning att utredas i terrängen. Eftersom de nya kraftledningarna som ska byggas är så korta blir elöverföringens inverkan på vegetationen och naturtyperna obetydlig.

11.4.5 Projektet genomförs inte ALT 0

Om vindkraftsparken inte byggs kommer områdets vegetation och naturvärden att förbli som nu. Bevarandet av naturvärdena och deras utveckling påverkas av skogsbruksåtgärderna på området.

11.4.6 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna

Projektets inverkan på vegetationen är som störst i byggskedet, men under driften är den obetydlig. Inverkan på vegetationen kan förhindras i byggskedet genom noggrann planering av servicevägarnas, jordkablarnas och kraftledningens placering. Vid placeringen av servicevägarna borde man beakta och utnyttja det nuvarande omfattande nätet av skogsbilvägar på projektområdet och i mån av möjlighet placera jordkablarna i anslutning till servicevägarna. Vid placeringen av vindkraftverken borde de många skogsförnyelseytorna på projektområdet i första hand användas.

Projektets negativa inverkan på naturmiljön kan lindras genom att begränsa byggåtgärderna till ett så litet område som möjligt. Om kraftverk som planerats på värdefulla områden eller i sådana områdens omedelbara närhet kan flyttas innebär det minskad inverkan på värdefulla naturobjekt. De värdefullaste naturtyperna har också ett värde för fågelbeståndet. Genom justering av de planerade förläggningsplatserna kan man minska inverkan på både naturobjekten och områdets häckande fågelbestånd.

11.4.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Osäkerhet i utredningarna uppstår på grund av att utredningen år 2008 gjordes på hösten och att tyngdpunkten i utredningarna låg på de planerade kraftverkens och servicevägarnas byggplatser. Terrängarbetena gjordes vid en tidpunkt då endast planen för placering av kraftverk och servicevägar enligt projektalternativ 1 fanns tillgänglig. Då projektplanen framskred uppkom projektalternativ 2 och 3, där byggplatserna för vindkraftverk 14, 18, 19 och 24 flyttades och nya alternativa servicevägar föreslogs. Osäkerhetsfaktorernas betydelse för projektets konsekvensbedömning uppskattas dock vara liten.

De värdefulla naturobjekten på projektområdet har granskats generellt. På grund av projektområdets storlek är det möjligt att det på projektområdet kan finnas andra små arealer med värdefulla skogsnaturobjekt som inte har observerats vid undersökningen av terrängen. Till följd av de allmänna och intensiva skogsbruksåtgärderna på projektområdet bedöms osäkerhetsfaktorerna dock vara små.

11.5 Fågelbestånd

11.5.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Material som använts

Under MKB-förfarandet på området för Malax vindkraftspark gjordes en utredning av fågelbeståndet med en kartläggning av det häckande fågelbeståndet på projektområdet samt en bedömning av områdets betydelse med tanke på fågelflyttningen. Utredningarna gjordes i samarbete med Kvarkens ornitologiska förening. Då kunde också föreningens observationsdatabaser beträffande projektområdet utnyttjas i bedömningen. Dessutom erhölls information om kända bon för havsörn och fiskgjuse på området för Malax vindkraftspark av WWF:s havsörnsarbetsgrupp, som svarar för uppföljningen av havsörnbeståndet i Kvarkenområdet samt samlar in information om boplatser.

Utredningarna av fågelbeståndet är sammanställda till separata rapporter (Vierimaa 2009, Kannonlahti 2009) med utförligare beskrivningar av fågelbeståndet på projektområdet.

Häckande fågelbestånd

Det häckande fågelbeståndet på projektområdet kartlades sommaren 2009 enligt den metod för kartläggning och taxering som allmänt används vid inventering av landfåglar (Koskimies & Väisänen 1988). Antalet taxeringsgånger i olika delar av området varierade mellan 2 och 3. Kartläggningarna gjordes i april–juni. Tyngdpunkten för observationerna låg dock på slutet av maj, då landfåglarnas sångperiod är som aktivast och största delen av arterna därför är lättast att observera. Taxeringarna gjordes huvudsakligen på morgnarna, men området undersöktes också nattetid, bl.a. för att kartlägga eventuella uggelrevir.

Avsikten med inventeringarna var speciellt att utreda förekomsten av skyddade viktiga arter på projektområdet. Sådana arter var bl.a. fågelarter som enligt 46 § och 47 § i naturvårdslagen är hotade eller särskilt skyddskrävande, de fågelarter som finns med i klassificeringen av nationell och regional hotstatus för arter i Finland (Rassi m.fl. 2001) samt de arter som finns upptagna i bilaga I till Europeiska unionens fågeldirektiv (Rådets direktiv 79/409/EEG) och vilkas livsmiljöer medlemsstaterna borde skydda genom specialåtgärder.

Flyttfåglar

Under miljökonsekvensbedömningen utreddes var fåglarnas flyttstråk finns samt mängden fåglar som flyttar via projektområdet. Undersökningen gjordes genom observationer separat under vår- och höstflyttningsperioderna. Under observationstiden antecknades de fåglar som flyttade genom området, antalet individer av olika arter samt fåglarnas genomsnittliga flyttningshöjd. Flyttningen har inte tidigare regelbundet studerats på området. Därför finns det inga jämförelseuppgifter om flyttfåglar på området från tidigare år. Fågelskådare har dock redan i årtionden studerat fåglarnas vår- och höstflyttning på Söderfjärdens meteoritkrater norr om projektområdet samt på åkerslätten i Petalax sydväst om området. Detta har förbättrat uppfattningen om de fågelarter som flyttar genom zonen mellan Vasa och Korsnäs samt antalet flyttande fåglar och antalet som rastar på de lokala åkerområdena.

Vårflyttningen genom projektområdet studerades våren 2009 under sammanlagt 10 dagar (cirka 70 timmar) 2.4–20.5. Flyttningen observerades under flyttningsperioden i början av april (7 arbetsdagar) samt enstaka dagar från slutet av april till mitten av maj (3 arbetsdagar). Vårflyttningen studerades främst från två observationspunkter, som var ett öppet område uppe på Majorsbacken söder om planområdet samt en grushög vid grusstationen sydost om området. Förutom vid Majorsbacken och grusstationen studerades flyttningen också på försök vid tre andra platser (Hudholmsberget, Hudholmens hamnvik samt åkrarna i Åminne), men observationerna vid de här platserna hade karaktären av försök och gällde främst enstaka arter. Till exempel vid Hudholmens hamnvik studerades grågäss och knölsvanar som flyttade längs kusten.

Fåglarnas höstflyttning iakttogs hösten 2009 under 10 dagar (cirka 70 timmar) under perioden 3.9–30.10. Fåglarna observerades från tre observationsplatser. Platserna var desamma som på våren, dvs. kraftlinjen vid Majorsbacken och grusstationens grushög sydost om området samt en ny observationsplats, fågeltornet på Öjberget norr om Söderfjärden. Från det här fågeltornet har man en vid utsikt över hela Söderfjärden samt söderut mot det planerade vindkraftsområdet. Målet med observationerna vid Söderfjärden var speciellt att få en överblick över flygbeteendet hos tranorna som söker föda på området samt i vilken riktning de flyger i förhållande till Malax vindkraftsområde.

Figur 11-50 *Observationsplatser som användes då fågelflyttningen vid Malax vindkraftsområde studerades (1 = Majorsbacken, 2 = grusstationen, 3 = Hudholmsberget, 4 = Hudholmens hamnvik, 5 = åkrarna i Åminne).*

Bedömningsmetoder

Den planerade vindkraftsparkens inverkan på fågelbeståndet undersöktes under MKB-förfarandets gång separat för häckande respektive flyttande fåglar med hjälp av omfattande forskningsmaterial om hur vindkraftverk eventuellt påverkar fågelbeståndet och olika fågelarter. I konsekvensbedömningen fästes speciell vikt vid hotade fågelarter samt andra fågelarter av särskilt intresse för fågelskyddet. Vid bedömningen av konsekvenserna för det häckande fågelbeståndet undersöktes separat de förändringar som sker i livsmiljön om projektet genomförs och förändringarnas betydelse för områdets häckande fågelbestånd samt också vindkraftverkens eventuella störande inverkan och den kollisionsrisk de kan medföra. Bedömningarna gjordes med utnyttjande av forskningsrön från olika håll i världen om hur vindkraftsparker påverkar speciellt häckande fåglar i skogbevuxna områden.

Projektområdet ligger huvudsakligen på skogsdominerat mineraljordsområde där det enligt förhandsuppgifter inte finns några potentiella samlings- och rastområden för flyttfåglar. I konsekvensbedömningen fästes speciell vikt vid vindkraftverkens inverkan på fåglarnas flyttstråk samt eventuella konsekvenser i form av kollisioner.

Kollisionsriskens storlek för flyttfåglarna bedömdes förutom på basis av information från litteraturen också enligt en kollisionsriskmodell utvecklad i Skottland (Band m.fl. 2007). I den här modellen bedöms kollisionsrisken för fåglarna utgående från antalet individer av olika arter som flyttar genom vindkraftsområdet samt arternas specifika kollisionssannolikheter. Bedömningen av kollisionsrisken enligt Bands modell är främst baserad på fåglarnas fysiska egenskaper och kraftverkens tekniska egenskaper och det går inte att detaljerat beakta till exempel fåglarnas väjningsrörelser för att undvika kollisioner. För att beakta fåglarnas väjningsrörelser används i modellen s.k. väjningsfaktorer (*avoidance rate*), med vilkas hjälp man bestämmer andelen individer av det totala antalet flyttande fåglar på området som tar en omväg runt eller väjer för vindkraftverken. Under goda väderförhållanden syns vindkraftverken i allmänhet på tämligen långt håll. Därför har fåglarna goda möjligheter att upptäcka kraftverken i tid och anpassa sin flygning så att de inte i onödan behöver flyga inom riskzonen. I beräkningarna används vanligen en väjningsfaktor på 95 % (dvs. 95 % kan undvika kollisioner med vindkraftverken). För många arter har detta dock uppskattats vara en underskattning av fåglarnas verkliga väjningsförmåga (bl.a. Desholm & Kahlert 2005, Fernley 2009).

I modellen uppskattas kollisionsrisken med hjälp av en tvådimensionell planprojektion vars storlek bestäms av projektområdets gränser samt antalet vindkraftverk. I Malaxprojektet bestämdes den undersökta planbredden till 2,98 km (projektområdets bredd) och höjden till 200 meter (maximal höjd för vindkraftverkens rörliga delar). Av de arter som flyttar genom området tillämpades Bands modell på bedömningen av kollisionsrisken för sångsvan, grågås, trana, tofsvipa, ringduva och skrattmås. Uppskattningarna av antalet individer av arterna gjordes utgående från det insamlade materialet om flyttfåglarna på följande sätt:

- Individantal direkt enligt observationen av vårflyttningen (sångsvan, grågås)
- Individantal direkt enligt observationen av höstflyttningen (trana)
- Utgående från den genomsnittliga flyttningstätheten (ind./timme) under observationsperioden, den dagliga flyttningsaktiviteten (ca 10 timmar/dygn) och den uppskattade längden av olika arters intensivaste flyttningsperiod (30 dygn) beräknades en uppskattning av antalet individer som flyttar genom området (ringduva, tofsvipa, skrattmås)

  Uppskattningar av antalet flyttande individer beräknades på olika sätt för olika arter på grund av olika tidpunkter för observationerna i förhållande till deras huvudsakliga flyttningsperiod. Som uppskattning av antalet sångsvanar, grågäss och tranor användes direkt det antal individer som hade observerats, eftersom observationerna gjordes under deras främsta flyttningstid. För ringduva, skrattmås och tofsvipa fortsatte däremot flyttningen i hög grad också efter att observationerna hade avslutats. Därför är det totala antalet av dem i verkligheten sannolikt större än vad som observerats. Genom bedömningar baserade på flyttningstätheten försökte man också beakta betydelsen av den flyttning som inföll utanför observationerna. Beträffande tranorna uppskattades antalet tranor som flyttade genom projektområdet utgående från antalet tranor på Söderfjärden. På projektområdet sågs hösten 2009 endast små mängder av de tanor som lyfte från Söderfjärden. De flög då främst längs Bottniska vikens strandlinje väster om projektområdet. Det totala antalet tranor som observerades var som helhet mycket litet. Därför är det svårt att dra några tillförlitliga slutsatser. För att bedöma kollisionsrisken uppskattades att 20 % av de tranor som startar från Söderfärden flyger genom området.

Den använda modellen och de antaganden som använts där beskrivs närmare i det verk som Band m.fl. (2007) har skrivit.

11.5.2 Påverkningsmekanismer

Vindkraftverkens inverkan på fågelbeståndet har undersökts tämligen ingående under de senaste årtiondena, i synnerhet i Tyskland och USA, vilket har förbättrat uppfattningen om de eventuella olägenheter de medför samt olika sätt att minska olägenheterna genom val av förläggningsplats för vindkraftverken och teknisk planering. I Finland har vindkraftverkens inverkan på fågelbeståndet hittills undersökts ganska litet på grund av det ringa antal vindkraftsparker som har byggts i landet.

Allmänt taget kan vindkraftverkens inverkan på fåglarna och fågelbeståndet indelas i tre huvudklasser med olika påverkningsmekanismer. De här påverkningsklasserna är:

1. Konsekvenser för områdets fågelbestånd till följd av att livsmiljön förändras när en vindkraftspark byggs
2. Störningar och hinder som vindkraftsparken ger upphov till på fåglarnas häcknings- och födoområden, på förbindelsestråken mellan dem samt på flyttsträcken
3. Kollisionsdödlighet orsakad av vindkraftsparken och dödlighetens inverkan på områdets fågelbestånd och -populationer

   Förläggningsplatsens karaktär där en vindkraftspark

byggs är avgörande för vilka faktorer som blir de mest avgörande för projektets inverkan på fågelbeståndet.

Kollisionsrisker

Den fågelpåverkan som har fått mest publicitet under de senaste åren när det gäller vindkraftverk är den kollisionsrisk som kraftverken orsakar för fåglarna och den fågeldödlighet detta medför. Det är då fråga om att fåglar kolliderar inte bara med själva kraftverken utan också med andra konstruktioner som hör till vindkraftsparken, till exempel de kraftledningar som används för elöverföringen. Enligt de undersökningar som har gjorts är kollisionsdödligheten på en stor del av vindkraftsparkernas områden dock relativt liten och omfattar som mest enstaka fåglar årligen per kraftverk (Percival 2005, Koistinen 2004). Enligt undersökningar kan största delen av fågelarterna tämligen effektivt väja för "mötande" vindkraftverk eller flyga tillräckligt långt ifrån dem för att undvika kollisioner, vilket minskar den fågeldödlighet som kraftverken ger upphov till. Till exempel i de undersökningar som gjordes på vindkraftsområdet i Flandern i Belgien uppskattades sannolikheten för en kollision för alla mås- och tärnarter vara mindre än 0,2 % för de individer som flyger på området mellan kraftverkens maximihöjd och vattenytan (Everaert & Kuijken 2007). I litteraturen nämns dock också vissa exempel på hög kollisionsdödlighet för hotade eller känsliga arter (bl.a. i Zeebrugge i Belgien, Navarra i Spanien och Altamont Pass i USA). Det här visar hur viktigt det är att välja vindkraftverkens förläggningsplatser med omsorg och att den tekniska planeringen görs noggrant för att kollisioner med vindkraftverk ska kunna förhindras. De siffror som har förekommit i offentligheten om ovanligt hög kollisionsdödlighet har i allmänhet rapporterats från områden där fåglarnas flygaktivitet av naturen är hög och där sättet att placera ett stort antal vindkraftverk i närheten av fåglarnas aktiva flygområden (bl.a. smala pass, åsar, ledlinjer som fåglarna följer vid flyttningen) ofta kan ifrågasättas.

Den kollisionsrisk som en vindkraftspark ger upphov till påverkas mest av de allmänna väderförhållandena på området, den allmänna topografin och terrängformerna, vindkraftsparkens storlek, vindkraftverkens storlek, konstruktion och rotationshastighet samt områdets fågelmängder och deras flygaktivitet. Förutom beroende på miljöförhållandena varierar olika fågelarters utsatthet för kollisioner med vindkraftverken betydligt också enligt artens fysiska egenskaper och flygbeteende. Risken är störst för stora fågelarter med långsamma rörelser, eftersom deras möjligheter till snabba väjningsrörelser är mera begränsade. Stora fåglars utsatthet för miljöförändringar till följd av vindkraftverken accentueras ytterligare av deras långsamma livscykel och reproduktionshastighet. Därför kan redan en liten ökning av dödligheten bland vuxna individer påverka deras populationsutveckling och möjlighet att fortleva på området.

När det gäller den kollisionsrisk som mänsklig verksamhet ger upphov till för fåglarna kan vindkraftverkens betydelse dock anses vara tämligen obetydlig på grund av det ringa antalet vindkraftverk i förhållande till andra byggnader och konstruktioner som människorna har byggt. På landområden i Finland löper fåglar den största risken att kollidera med människans konstruktioner i vägtrafiken samt med byggnader, vilka tillsammans har uppskattats orsaka närmare 5 miljoner fåglars död årligen (Tabell 11-2). På havsområdena orsakas fågeldöd speciellt nattetid av upplysta fyrar. Efter en livlig flyttningsnatt kan man i värsta fall hitta hundratals döda fåglar där, då de har kolliderat med fyrbyggnaden eller flugit sig trötta kring fyrens sken och dött av utmattning. När det gäller fyrar ökar kollisionsrisken speciellt på grund av deras sken som lockar till sig fåglar som flyttar på natten (den s.k. fyreffekten). De flyghinderljus som används på vindkraftverk har inte på långt när samma effekt som fyrarna, och därför har ingen liknande massdöd av fåglar som vid fyrar märkts vid vindkraftverk.

Tabell 11-2. *Uppskattad kollisionsdödlighet för fåglar vid konstruktioner som människor byggt samt i vägtrafiken i Finland (Koistinen 2004)*

Kollisionsobjekt	Döda fåglar/år
Elnät	200 000
Telefon- och radiomaster	100 000
Byggnader på natten	10 000
Byggnader på dagen (inkl. fönster)	500 000
Fyrar och strålkastare	10 000
Finlands nuvarande vindkraftverk (ca 120 st)	120*
Vägtrafik	4 300 000

*) uppskattningen uppdaterad enligt det nuvarande antalet vindkraftverk

Störningar och hinder

Utöver kollisionsdödligheten vid vindkraftverken kan fågelbeståndet också allmänt taget störas av att kraftverken byggs och av att hinder uppkommer. Detta kan förändra fåglarnas invanda beteendemönster på projektområdet och i dess näromgivning. Med störningar (att fåglar blir störda) avses i det här sammanhanget att fåglarna söker sig längre bort från vindkraftverkens närhet, vilket kan begränsa mängden födo- eller reproduktionsområden som är

lämpliga för fåglarna samt försvåra deras tillgång på näring och möjligheter att hitta häckningsplatser. Störningar som vindkraftverk kan orsaka för fåglarna är till exempel ökad mänsklig aktivitet på projektområdet, buller från vindkraftverken samt de visuella effekter som vindkraftskonstruktionerna kan ge upphov till för fåglarna. Det kan dock förutses att fåglarna kommer att acklimatisera sig till de två sistnämnda effekterna under åren efter att vindkraftsparken har byggts.

Undersökningar har visat att det finns stora skillnader mellan olika arter i fråga om störningskänslighet. Den varierar från mindre än tio meter (bl.a. strandskata, tofsvipa, vitkindad gås, blå kärrhök, gråtrut) till 1–2 kilometer (bl.a. lomfåglar och sjöorre i havsområdet). Störningen från vindkraftverken har bedömts vara störst för fåglar som rastar och söker föda och som inte nödvändigtvis har vant sig vid vindkraftverken på området. För det häckande fågelbeståndet har inverkan huvudsakligen varit mindre. I litteraturen anges i allmänhet att maximiavståndet för störningar från vindkraftverk är 500–600 meter. På längre avstånd än detta borde inga påtagliga störande effekter förekomma annat än i undantagsfall.

Jämsides med de konsekvenser som drabbar häckning- och födoområdena kan vindkraftsparkerna också ge upphov till hindrande effekter, där kraftverken eller kraftverksområdena hindrar fåglar från att utnyttja de invanda flygstråken vid flyttning eller då de söker föda. Då kan fåglarna bli tvungna att ta en omväg kring hindret. Speciellt om det är fråga om stora vindkraftsparker på fåglarnas regelbundna flygstråk kan det ha betydelse för fåglarnas dagliga energibehov och därmed deras allmänna livsduglighet. För flyttfåglarna har ett enstaka vindkraftverksområde och väjningen för det ansetts ha tämligen liten betydelse för flygsträckans längd och fåglarnas energibehov som helhet under flyttningen, även om den här konsekvensen kan bli större då antalet områden med vindkraftsparker på fåglarnas flyttsträck ökar.

Förändringar i livsmiljön

De direkta förändringarna i livsmiljön till följd av en vindkraftspark är i allmänhet ganska små på grund av att ett vindkraftverk kräver en ganska liten markareal. Betydelsen av de direkta förändringarna av livsmiljön för områdets fågelbestånd kan dock beroende på platsen i undantagsfall framträda tydligare om 1) byggarbetet sker i livsmiljöer som är mycket känsliga eller ovanliga på området, 2) förändringarna av byggåtgärderna också sträcker sig utanför de egentliga byggarealerna via exempelvis förändrade hydrologiska förhållanden, 3) vindkraftskonstruktionerna erbjuder livsmiljöer för nya eller annars på området fåtaliga arter, vilket ger möjlighet för dessa arter att föröka sig, eller 4) vindkraftsbyggandet innebär en påtaglig fragmentering av livsmiljöerna, speciellt på grund av vägar och kraftledningar, vilket vindkraftverkens störande och hindrande effekter ytterligare förstärker.

11.5.3 Fågelbeståndets nuvarande tillstånd

11.5.3.1 Häckande fågelbestånd

Den planerade vindkraftsparken i Malax placeras i skogsområdet mellan Åminne och Öjna. På grund av skogsbruksåtgärder och kalhyggen är området ställvis tämligen kargt i fråga om häckande fåglar. Där förekommer främst tättingarter som är typiska för barr- och blandskog (bl.a. bofink, lövsångare samt olika mesar och trastar). De största fågeltätheterna finns speciellt i de grövre granskogsområdena i norra delarna av projektområdet, där skogsfågelarterna också är betydligt mångsidigare än på resten av projektområdet. Jämsides med mera traditionella skogsfågelarter observerades bl.a. flera revir för gransångare, svarthätta och gärdsmyg i de norra delarna av projektområdet. Gransångare förekommer på hela projektområdet i stort antal, med undantag av områdena med kalhyggen och plantskog. Antalet revir på planområdet är över 50. I de södra delarna gränsar projektområdet till Majorsbackens bergsområde med blockmarker. Där består trädbeståndet främst av gammal tallskog med stort inslag av stående döda hålträd som får hackspettar att trivas.

Av dagrovfåglar häckade en sparvhök på projektområdet 2009, men i närheten av området hade dessutom ormvråk, tornfalk och fjällvråk revir i fjol somras. Dessa arters boträd hittades dock inte på området. Sorkbeståndet var stort i början av år 2009. Därför var också beståndet av ugglor stort i nästan hela södra Finland. Utöver hökfåglar observerades också flera sparv-, slag- och pärlugglerevir på projektområdet och i dess näromgivning våren 2009. För de två förstnämnda observerades också bon eller ungar vid inventeringen av det häckande fågelbeståndet på sommaren. De upptäckta ugglereviren fanns främst i områdets norra och västra delar i Öjna och Dervisskogen.

På projektområdet förekommer enligt fågelutredningen sammanlagt 21 olika arter som nämns i skyddsklassificeringarna. För vissa av dem är det dock osäkert om de häckar på området varje år (Tabell 11-3). I klassificeringen

av hotsituationen för arter i Finland (Rassi m.fl. 2001) klassificeras sammanlagt tre av dessa arter, havsörn, göktyta och gransångare, numera som sårbara arter (VU) och 8 som hänsynskrävande (NT). Bestånden av hänsynskrävande arter kontrolleras numera på grund av att förekomsten av dessa arter har minskat, trots att de ännu inte uppfyller kriterierna för att vara hotade. Jämsides med nationellt hotade arter observerades också på planområdet sammanlagt sju arter som är regionalt hotade i Sydvästra Finlands och Österbottens sydboreala kustzon (zon 2a). Av de arter som observerades på området hör två, havsörn och göktyta, till de arter som är hotade med stöd av 46 § och 47 § i naturvårdslagen eller arter som är särskilt skyddskrävande, medan sammanlagt 12 av arterna i bilaga I till EU:s fågeldirektiv häckar på området.

De skyddsmässigt betydelsefulla arterna är främst arter som trivs i grövre granskogar. Andelen lämpliga livsmiljöer för dessa arter har minskat speciellt till följd av skogsbruksåtgärder. Av de arter som nämns i olika skyddsklassificeringar är den viktigaste med tanke på vindkraftsparken havsörnen. På området finns ett känt havsörnsrevir. På projektområdet finns ett känt boträd för havsörn. I projektområdets närhet hittades dessutom ett annat boträd som beboddes av ett havsörnpar i fjol somras. I boträdet på projektområdet häckade inga havsörnar i fjol. Det är sannolikt att de här boträden hör till samma örnpars revir. Havsörnars boträd är fridlysta med stöd av 39 § i naturvårdslagen.

11.5.3.2 Vårflyttningen

Den faktor som tydligast styr fågelflyttningen i Malax området är Bottniska vikens kust. Via den flyttar årligen betydande mängder av de fågelarter som häckar i Österbotten men

Tabell 11-3 *Arter som är viktiga i skyddshänseende och som häckar på vindkraftsområdet i Malax och i dess omedelbara närhet. Riklighet = Artens riklighet på planområdet, (+) = arten häckar inte nödvändigtvis på planområdet, + = 1–5 häckande par, ++ = 5–10 häckande par, +++ = mer än 10 häckande par. Artens hotsituation = artens klassificerade hotsituation i Finland, NT = hänsynskrävande art, RT = regionalt hotad art i Sydvästra Finlands och Österbottens sydboreala kustzon (zon 2a). Naturvårdslagen = hotade (U) och särskilt skyddskrävande (E) arter enligt 46 § och 47 § i naturvårdslagen. Direktivart = Art som nämns i bilaga I till EU:s fågeldirektiv*

Art	Riklighet	Hotsituation	Naturvårdslagen	Fågeldirektivet
Sångsvan (Cygnus cygnus)	+	-	-	x
Järpe (Bonasa bonasia)	++	-	-	x
Orre (Tetrao tetrix)	++	NT	-	x
Tjäder (T. urogallus)	+	NT, RT	-	x
Dalripa (Lagopus lagopus)	(+)	RT	-	-
Havsörn (Haliaetus albicilla)	(+)	VU	E	x
Tornfalk (Falco tinnunclus)	(+)	NT, RT	-	-
Trana (Grus grus)	+	-	-	x
Enkelbeckasin (Gallinago gallinago)	++	RT	-	-
Storspov (Numenius arquata)	+	RT	-	-
Gök (Cuculus canorus)	+	NT	-	-
Sparvuggla (Glaucidium passerinum)	+	-	-	x
Slaguggla (Strix uralensis)	+	-	-	x
Pärluggla (Aegolius funereus)	+	-	-	x
Göktyta (Jynx torquilla)	+	VU	U	-
Spillkråka (Dryocopus martius)	++	-	-	x
Tretåig hackspett (Picoides tridactylus)	+	NT, RT	-	x
Buskskvätta (Saxicola rubetra)	+	NT	-	-
Stenskvätta (Oenanthe oenanthe)	+	NT	-	-
Gransångare (Phylloscopus collybita)	+++	VU	-	-
Törnskata (Lanius collurio)	+	NT, RT	-	x

också i norra Lappland och i Ishavsområdet. Av de arter som följer Bottniska vikens kust flyttar bl.a. gäss, and- och måsfåglar samt vadare främst över havet. Därför är mängden av dessa arter liten på fastlandssidan på projektområdet. Ett undantag är dock sångsvan och sädgås, som vid flyttningen inte nödvändigtvis följer stranden utan flyger tydligare i riktning mot nordost, delvis också över planområdet. Under vårflyttningen observerades sammanlagt 470 sångsvanar. Beträffande sädgäss pågick inga observationer vid artens huvudsakliga flyttningstid i mitten av april.

De arter som flyttar rikligast genom projektområdet på våren är speciellt tättingar, ringduvor samt tofsvipor. Antalet flyttande individer av dessa kan stiga till tusental. Dessa arters flyttning sker dock inte tydligt enligt avgränsade flyttstråk utan fördelas över en tämligen bred front mellan havskusten och det planerade vindkraftsområdet. En av de arter som hade det största individantalet som flyttade via projektområdet våren 2009 var speciellt ringduva. Cirka 70 % av dess flyttning uppskattades gå över projektområdet. Tättingarnas flyttstråk varierar i någon mån mellan olika arter, men till exempel trastarnas flyttstråk verkar i regel följa ringduvans stråk. De flyger till största delen över det planerade vindkraftsområdet. Däremot tar största delen av de mindre tättingarterna, bl.a. finkfåglar och lärkor, en annan väg förbi projektområdet på västra sidan. Efter Majorsbacken fortsätter flockarna rakt norrut och följer åkerslätterna i Öjna.

Av rovfåglarna rör sig havsörnar regelbundet på området. På området sågs under observationstiden sammanlagt 17 havsörnar som tolkades som olika individer. De anlände till vindkraftsområdet främst från söder eller sydväst och glidflög över området och stannade ofta upp för att kretsa över Haiknemossen. Havsörnar från Replot stannar däremot enligt observationerna upp för att kretsa över Söderfjärden och dess omgivning och tillbringar därför inte just någon tid på det planerade vindkraftsområdet. Förklaringen till havsörnarnas beteende vid projektområdet i Malax är att det finns liten mängd lämpliga jaktområden för dem där, bl.a. vattendrag eller områden där fåglar rastar. Därför lockar området inte passerande havsörnar att stanna på området. Havsörnar som flyger över projektområdet flyger i allmänhet på tämligen hög höjd, enligt observationerna vanligen 150–500 meter. Utöver havsörnar flyttar också små mängder av bl.a. ormvråk och fjällvråk via vindkraftsområdet i Malax på vårarna. Fjällvråkens huvudsakliga flyttstråk verkar dock gå längs strandlinjen mot Replot. Därför passerar de flera kilometer väster om området.

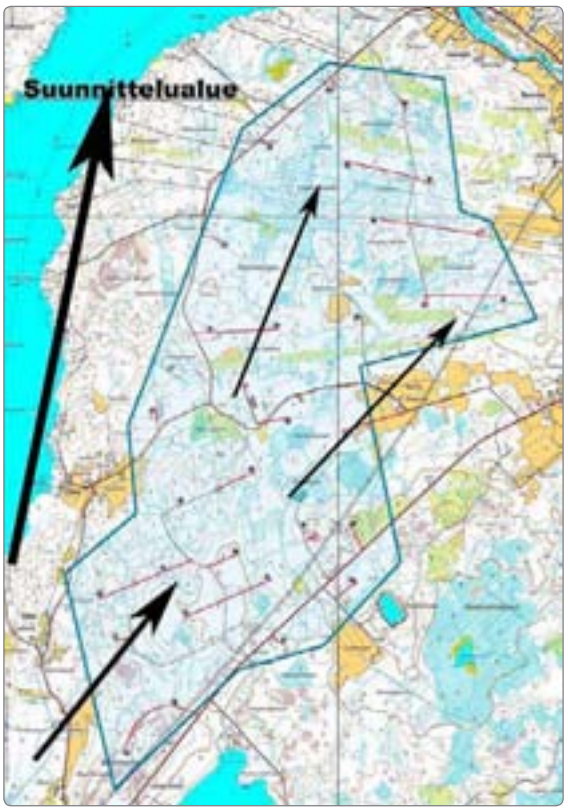
På projektområdet finns inga rast- eller födoområden som är viktiga med tanke på flyttfåglarna och som kunde påtagligt öka fåglarnas flygaktivitet på vindkraftverkens område under vårflyttningen.

Tabell 11-4 *Sammandrag av arter som är viktiga med tanke på vårflyttningen och det observerade individantalet av dem på området för vindkraftsparken i Malax våren 2009*

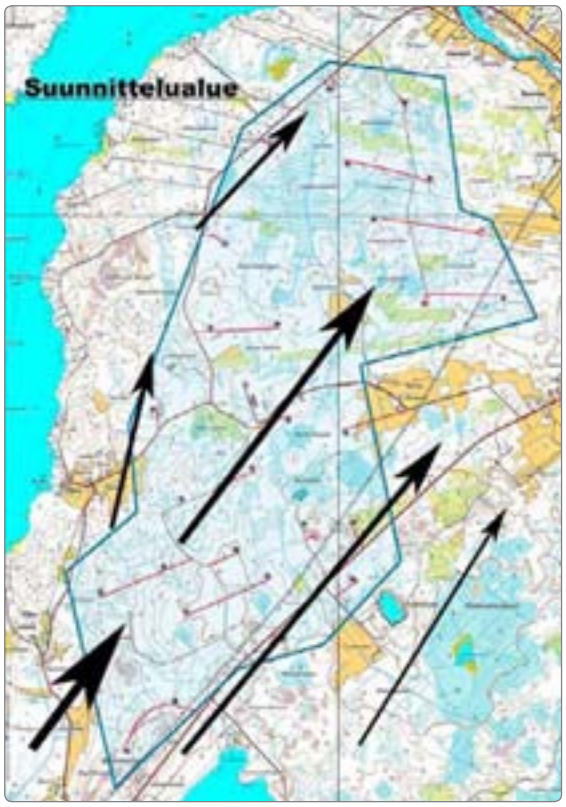
Art	Antal flyttande individer
Sångsvan (Cygnus cygnus)	470
Knölsvan (C. olor)	17
Sädgås (Anser fabalis)	37
Grågås (A. anser)	240
Gräsand (Anas platyrhychos)	12
Storskrake (Mergus merganser)	6
Storskarv (Placrocorax carbo)	49
Havsörn (Haliaeetus albicilla)	17
Kungsörn (Aquila chrysaetos)	1
Ormvråk (Buteo buteo)	11
Fjällvråk (B. lagopus)	7
Fiskgjuse (Pandion haliaetus)	1
Sparvhök (Accipiter nisus)	7
Trana (Grus grus)	198
Tofsvipa (Vanellus vanellus)	846
Skrattmås (Larus ridibundus)	896*
Fiskmås (L. canus)	57
Gråtrut (L. argentatus)	236
Ringduva (Columba palumbus)	3431*
Sånglärka (Alauda arvensis)	457*

*i antalet kan också lokala individer ingå

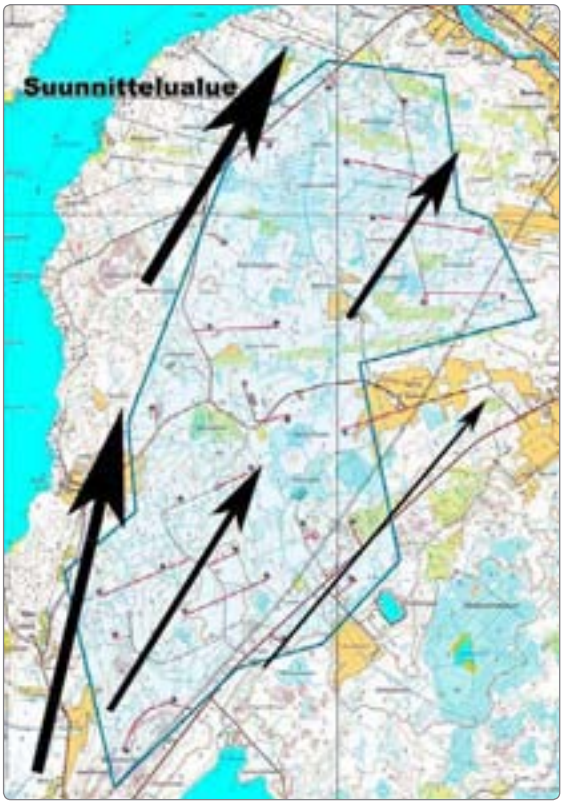
Figur 11-51 *Sångsvanens flyttstråk vid planområdet på våren*



Figur 11-52 *Fjällvråkens och tranans flyttstråk vid planområdet på våren*



Figur 11-53 *Ringduvans flyttstråk vid planområdet på våren*



Figur 11-54 *Tättingarnas flyttstråk vid planområdet på våren*

11.5.3.3 Höstflyttningen

Höstflyttningen genom området är enligt utredningen huvudsakligen mera spridd än vårflyttningen. Då höstflyttningen vid projektområdet studerades bestod de flyttande fåglarna främst av vanliga tättingarter. Dessutom observerades enstaka rovfåglar som i allmänhet har sitt flyttstråk över landområdena. Rovfåglarnas flyttning i Kvarkenområdet på hösten är dock i regel mera spridd än på våren. Till exempel fjällvråken förekommer i stort antal på våren, medan antalet på hösten är betydligt mindre. Havsörnens flyttning vid Kvarkenområdet fördelas över både hav och land. Speciellt en del av de fåglar som flyttar över land kan därför antas flyga också över det planerade vindkraftsområdet. Då havsörnar flyttar över land flyger de dock i allmänhet på mycket hög höjd.

Den viktigaste arten på projektområdet under höstflyttningen är tranan, som har ett viktigt rast- och födoområde på Söderfjärdens vidsträckta meteoritkraterområde norr om projektområdet. Maximiantalet tranor som rastade på området hösten 2009 var 7950 individer. Det totala antalet tranor på området på höstarna är sannolikt betydligt över 10 000 individer. Under flyttningen utnyttjar tranorna de stigande luftströmmar som uppstår över markytan, s.k. termiker. Vid Bottniska viken flyttar de därför främst tydligt över land. För de tranor som flyttar via Kvarken utgör Söderfjärden en viktig knutpunkt som också styr tranornas flyttning i området. De tranor som anländer till Söderfjärden kommer i allmänhet från nordost när de följer Bottniska vikens strandlinje. När de lämnar området flyger de på motsvarande sätt ofta längs strandlinjen mot sydväst. Då höstflyttningen studerades i samband med vindkraftsprojektet i Malax observerades tämligen få flyttande tranflockar. Därför är det svårt att utgående från det här materialet tillförlitligt bedöma hur flyttstråken går för de tranor som ger sig i väg från Söderfjärden. I huvudsak observerades dock att tranflockarna sträckte ganska långt i väster, vilket tyder på att deras flyttstråk går från Söderfjärden längs strand- och skärgårdsområdet rakt mot Korsnäs. I Korsnäsområdet observerades omfattande tranflyttning hösten 2009, bland annat över 9 900 flyttande tranor 27.9.2009. Då tranorna ger sig i väg flyger de ofta tämligen långt på relativt låg höjd, vilket gör dem utsatta för eventuell risk att kollidera med vindkraftverkens rotorblad.

Flyttstråken för sjö- och måsfåglar, bl.a. grågäss på hösten i Malax går liksom på våren tydligt över havet. Därför flyttar endast ett litet antal av dem via vindkraftsområdet.

Tabell 11-5 *Sammandrag av antalet individer av olika fågelarter som observerades vid höstflyttningen på det planerade vindkraftsområdet i Malax. I antalen ingår också de antal som observerats på Söderfjärden.*

Art	Antal flyttande individer
Sångsvan (Cygnus cygnus)	133
Knölsvan (C. olor)	17
Sädgås (Anser fabalis)	66
Grågås (A. anser)	8
Gräsand (Anas platyrhychos)	27
Storskrake (Mergus merganser)	1
Storskarv (Placrocorax carbo)	10
Havsörn (Haliaeetus albicilla)	10
Kungsörn (Aquila chrysaetos)	-
Ormvråk (Buteo buteo)	-
Fjällvråk (B. lagopus)	-
Fiskgjuse (Pandion haliaetus)	1
Sparvhök (Accipiter nisus)	9
Trana (Grus grus)	13 138
Tofsvipa (Vanellus vanellus)	-
Skrattmås (Larus ridibundus)	-
Fiskmås (L. canus)	-
Gråtrut (L. argentatus)	-
Ringduva (Columba palumbus)	1323
Sånglärka (Alauda arvensis)	194

Figur 11-55 Tranflock på Söderfjärden (foto Jouni Kannonlahti)

11.5.4 Vindkraftsparkens inverkan på fågelbeståndet: ALT 1, ALT 2 och ALT 3

11.5.4.1 Konsekvenser för fågelbeståndet under byggtiden

En landbaserad vindkraftspark påverkar i allmänhet projektområdets fågelbestånd mest via förändringarna av livsmiljön. Förändringar uppkommer inte bara på grund av vindkraftverken utan också av servicevägarna samt av att kraftledningar för elöverföringen byggs. Projektområdet i Malax består främst av ung tall- eller grandominerad ekonomiskog som inte innehåller några betydelsefulla objekt i fråga om fågelbestånd, med undantag av ett boträd för havsörn. Största delen av vindkraftverken placeras i unga plantbestånd, gallringsbestånd eller på kalhyggen där det häckande fågelbeståndet redan är starkt påverkat av skogsbruksåtgärderna. Därför kan förändringarna av livsmiljön till följd av att vindkraftverken byggs bedömas bli av liten betydelse, eftersom de drabbar främst fågelarter som är vanliga i skogsmiljöer. Vindkraftsparkens servicevägar har planerats enligt samma principer, dvs. de dras främst över markområden som är av mindre värde för fåglarna. Vid planeringen av vägarna har man dessutom i mån av möjlighet försökt utnyttja befintliga vägar och stigar, vilket minskar behovet av att planera nya linjer samt deras inverkan på det häckande fågelbeståndet. De känsligaste områdena beträffande förändringar av livsmiljön är bl.a. jämsides med havsörnens boträd planområdets återstående områden med grövre gran- och tallskogar, där det häckande fågelbeståndet är betydligt mångsidigare än på de behandlade områdena. På dessa områden har man dock försökt minimera behovet av avverkningar och byggnadsåtgärder. Därför borde byggandet inom ramen för projektet inte kännbart påverka det häckande fågelbeståndet där.

Förutom förändringar i livsmiljöerna kan byggandet av en vindkraftspark, dess buller samt den allmänt ökade mänskliga aktiviteten på området störa fåglarnas fortplantning och försämra möjligheterna till lyckad häckning och ungproduktion. Störningen av att en vindkraftspark byggs gäller främst omgivningen kring vindkraftverken samt de övriga konstruktioner som de behöver. Bullret från bland annat pålnings- och sprängningsarbetena kan dock hö-

ras över ett stort område. De som är känsligast för den här störningen i häckningsmiljön kan anses vara rovfåglarna, speciellt havsörnen, som kan byta boplats på grund av ökad mänsklig aktivitet. Vindkraftsbyggandet kan bedömas har störst inverkan på förutom rovfåglarna också tjädern, vars eventuella bo- och spelplatser borde beaktas då byggprojektet planeras. Störningarna medan vindkraftsparken byggs kan klassificeras som kortvariga och situationen återgår snabbt till det normala efter att byggskedet är slutfört, då den mänskliga aktiviteten på området minskar och naturmiljöerna återställs, med undantag av de byggda områdena.

11.5.4.2 Vindkraftsparkens inverkan på fågelbeståndet under driften

Häckande fågelbestånd

Det har gjorts omfattande undersökningar runtom i världen om hur vindkraftverk på land påverkar områdets häckande fåglar. Vanligen har ingen påtaglig skillnad märkts i det häckande fågelbeståndet på vindkraftsparkernas områden före och efter kraftverksbyggena. Därför kan vindkraftsparkerna allmänt taget anses ha liten inverkan på förläggningsområdets häckande fågelbestånd och dess artsammansättning. Till exempel Kerlinger (2000) observerade inte i sina undersökningar att en vindkraftspark skulle orsaka några kännbara förändringar i det häckande fågelbeståndet i ett vindkraftsområde. De förändringar som märktes berodde i stället främst på att skogsmiljön allmänt taget hade fragmenterats, vilket märktes speciellt genom att förekomsten av arter som trivs vid kanterna av skogsområden blev rikligare, medan förekomsten av arter som trivs i enhetliga ödemarksområden minskade. I en miljö av jämn kvalitet kan dessa konsekvenser vanligen jämföras med de förändringar i fågelbeståndet som normala skogsbruksåtgärder förorsakar. På projektområdet i Malax har man för avsikt att placera vindkraftverk främst på områden som redan är behandlade och är av litet värde för fågelbeståndet, i första hand på kalhyggen och i unga tallplantbestånd, vilket minskar projektets konsekvenser för det häckande fågelbeståndet.

Den viktigaste häckande arten när det gäller inverkan på fågelbeståndet är havsörnen. Kring dess boträd måste man i projektplaneringen lämna en tillräckligt bred skyddszon för att trygga att havsörnen kan häcka i fred. Trots att boträdet inte var bebott i år gör de senaste årens aktivitet samt det närbelägna alternativa boet att det är ett beaktansvärt objekt med tanke på vindkraftsparkens inverkan på fågelbeståndet. I projektplanerna enligt alternativen ALT 1 och ALT 2 ligger närmaste vindkraftverk cirka 300 respektive 600 meter från boträdet. När det gäller en fågel som havsörnen, som är mycket störningskänslig under häckningen, räcker det här skyddsavståndet inte nödvändigtvis till för att trygga artens häckning. Däremot i alternativ ALT 3 har vindkraftverken i projektområdets södra del placerats glesare, vilket också har minskat antalet vindkraftverk i närheten av havsörnens boplats samt ökat skyddszonen kring boträdet till cirka 800 meter.

Projektet bedöms påverka förutom havsörnen också främst arter som trivs i grövre och äldre granskogar, bl.a. tjäder, tretåig hackspett och slaguggla. De här arternas möjligheter att fortplanta sig påverkas i allmänhet mest av att skogen blir mera fragmenterad och att förekomsten av enhetliga skogsområden minskar. Hur mycket de här arterna påverkas beror i första hand på hur mycket livsmiljöerna förändras av projektet (se konsekvenser under byggtiden) samt hur mycket skogsområdena minskar i jämförelse med projektområdets nuvarande situation. Däremot har det observerats att speciellt många hackspettar och tättingar, som är typiska för skogsmiljöer, har stor tolerans för mänsklig aktivitet i närheten av sitt häckningsrevir, om det bara finns tillräckligt med potentiella födoområden i häckningsplatsens omgivning. Därför kan också de eventuella störningarna av vindkraftverken bedömas bli tämligen små. Antalet häckande par av arter som trivs i granskog är dock som helhet tämligen litet på projektområdet. Därför kan projektets inverkan på det regionala bevarandet av dessa arter bedömas vara av liten betydelse. Av övriga häckande arter på projektområdet, vilka med stöd av 46 § i naturvårdslagen och enligt klassificeringen av hotstatusen i Finland betraktas som hotade, finns göktytans revir däremot speciellt i alternativ ALT 3 långt från vindkraftverkens förläggningsområden. Därför påverkar projektet sannolikt inte förekomsten av göktyta på området.

Havsörnen är också med tanke på eventuella kollisionsrisker den viktigaste arten på projektområdet på grund av flera kollisionsolyckor bl.a. på Smøla i Norge. Havsörnens jaktmöjligheter i området för Malax vindkraftspark är dock mycket begränsade på grund av att området är skogbevuxet, vilket gör området mindre lockande för havsörnar som söker föda. Enligt observationer kretsar havsörnar sällan över det planerade vindkraftsområdet utan flyger oftast rakt över området. Därför tillbringar havsörnarna en tämligen kort tid på det område där vindkraftverkens rotorblad

snurrar. Det innebär samtidigt att deras kollisionsrisk minskar. I regel flyger havsörnarna på planområdet nära de planerade kraftverkens maximihöjd, vilket visar att området är av litet intresse för jagande örnar. Utgående från detta kan den kollisionsrisk som vindkraftverken ger upphov till för havsörnarna bedömas vara tämligen liten. Den är störst för de individer som häckar i områdets näromgivning, eftersom de då de lämnar boet kan vara tvungna att flyga på lägre höjd än fåglar som kommer längre ifrån och passerar området på högre höjd. Genom att flytta vindkraftverken längre bort från havsörnarnas eventuella boplatser kan man minska risken för att havsörnar ska kollidera med vindkraftverken.

Största delen av de arter som häckar på projektområdet, med undantag av havsörnen, söker sin föda främst nära markytan, vilket minskar risken för att de ska kollidera med vindkraftverken. Till exempel tättingarna och hönsfåglarna flyger under häckningstiden endast sällan ovanför den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig (beroende på tornets höjd som lägst på 60-65 meters höjd). Därför kan det anses vara osannolikt att de här arterna ska kollidera med rotorbladen. I USA och Mellaneuropa har man observerat att vindkraftverkens fundament i åkermiljö och på andra öppna platser lockar till sig smågnagare, eftersom fundamenten erbjuder skyddande platser. Detta har i sin tur ökat vissa rovfåglars aktivitet i närheten av vindkraftverken, i jakt på smågnagare. I skogsmiljö är motsvarande fenomen dock osannolikt, eftersom det finns tillräckligt med naturliga skyddsplatser för små däggdjur över hela området.

Beträffande häckande fåglar kan konsekvenserna bedömas bli minst för projektplanen enligt alternativ ALT 3, där vindkraftverken är glesare placerade speciellt i projektområdets södra och sydvästra del. Med tanke på fågelbeståndet kan den här åtgärden uppskattas minska vindkraftsparkens inverkan speciellt på Majorsbackens bergsområde. I alternativ ALT 3 kan dessutom vindkraftsparkens inverkan på havsörnen uppskattas bli mindre än i de övriga projektalternativen. I övrigt är det inga påtagliga skillnader mellan de olika alternativen i fråga om fågelpåverkan.

Flyttfåglar

Det planerade projektområdet ligger nära Bottniska vikens kustområde, där betydande flyttfågelstråk finns. Projektområdet ligger dock huvudsakligen på skogsdominerat mineraljordsområde, där det inte finns några tydliga ledlinjer för fågelflyttningen i närheten, med undantag av Bottniska vikens strandlinje. Därför fördelas fågelflyttningen genom området ofta över en tämligen bred front mellan strandlinjen och inlandet, vilket minskar det totala antalet individer som flyger över området, varvid risken för kollisioner samtidigt minskar.

Eventuella kollisionsrisker kan uppskattas vara störst speciellt på våren för grågäss, svanar, ringduvor, skrattmåsar och tofsvipor, vilkas flyttning på våren delvis går genom området. På hösten är den viktigaste arten tranan, vars flyttning i hög grad påverkas av samlingsområdet på Söderfjärden. Uppskattningarna av det flyttande antalet av dessa arter samt kalkylerade bedömningar av kollisionskonsekvenserna anges i nedanstående tabell (tabell 11-6).

Tabell 11-6. *Kalkylerade kollisionskonsekvenser i Malax vindkraftspark för sångsvanar, grågäss, tranor, tofsvipor, skrattmåsar och ringduvor som flyttar genom projektområdet. Beräkningen är gjord enligt Bands modell.*

Art	Antal flyttande genom området (ind./år)	Kollisionsdödlighet (ind./år), ALT 1	Kollisionsdödlighet (ind./år), ALT 2	Kollisionsdödlighet (ind./år), ALT 3
Sångsvan	470	0,9	0,8	0,7
Grågås*	80	0,1	0,1	0,1
Trana**	2 600	4,8	4,3	3,7
Tofsvipa	3 600	3,1	2,7	2,3
Skrattmås	3 800	3,8	3,4	2,9
Ringduva***	10 300	8,6	7,8	6,6

* cirka 30 % av grågässen flyttar genom projektområdet
** cirka 20 % av Söderfjärdens tranor flyttar genom projektområdet
*** cirka 70 % av duvorna flyttar genom projektområdet

Konsekvensbedömningarna har beräknats separat för projektets alla olika alternativ. På grund av modellens allmänna natur är skillnaderna mellan projektplanerna som helhet dock mycket små och beror främst på skillnaderna i antalet kraftverk som placeras på området.

För de arter som modellberäkningar omfattar blir kollisionsdödligheten på grund av vindkraftverken cirka 20 fåglar om året. I det antalet ingår dock inte alla arter som flyttar genom området (bl.a. tättingar). Därför kan den totala dödligheten till följd av projektet bli något högre. Å andra sidan har beräkningen gjorts utgående från mycket försiktiga antaganden (bl.a. 95 % väjningsfaktor), vilket innebär att antalen ofta för flera arter sannolikt är överskattningar av det verkliga antalet som kommer att kollidera med kraftverken.

Den planerade vindkraftsparken orsakar sannolikt störst kollisionsrisk för tranor, som på grund av sin storlek och sitt flygsätt (långsam, kretsande flygstil som tar hjälp av stigande luftströmmar) ofta anses vara utsatta för risken att kollidera med vindkraftverkens rotorblad. Om man antar att 20 % av tranorna på Söderfjärden flyttar via det planerade vindkraftsområdet kan storleken av kollisionsrisken för tranorna uppskattas till 4–5 fåglar per år. Jämfört med det häckande beståndets storlek (numera cirka 8 500 par, Väisänen m.fl. 1998) har denna ökade vuxendödlighet sannolikt ingen påtaglig betydelse för artens fortbestånd på lång sikt. Kollisionsriskens storlek påverkas dock av att arten föredrar att flyga i klart väder, varvid fåglarna ofta kan lägga märke till vindkraftverken redan på långt håll och därför kan väja i tid. Detta kan uppskattas minska risken för att tranor ska kollidera med de planerade vindkraftverken. Av de arter som modellberäkningar har gjorts för uppskattas dödlighetstalet för ringduva bli något större, men på populationsnivå kan kollisionsdödlighetens betydelse bedömas bli betydligt mindre för ringduva än för trana.

Ganska få flyttande havsörnar observerades på projektområdet och området ligger sannolikt inte på något flyttstråk som är viktigt för havsörnar. Därför uppskattas kollisionsrisken för havsörnar till följd av projektet bli liten jämfört med områdets lokala havsörnsstam. Havsörnarnas beteende och häckande fåglars kollisionsrisk har behandlats i samband med konsekvenserna för häckande fåglar. Antalet flyttande fåglar av andra rovfågelarter är tämligen litet på planområdet. Därför bedöms projektets inverkan på dem vara liten.

Trots det stora antalet flyttande tättingar har vindkraftsparken sannolikt ändå mindre inverkan på dem än på större fågelarter, vilket beror på tättingarnas stora bestånd, deras snabba livscykel samt stora ungproduktion, som minskar vuxendödlighetens betydelse för de här arternas populationsutveckling på lång sikt. Genom projektområdet flyttar enligt utredningarna dessutom arter som främst i Finland ännu har ett rikt bestånd och som allmänt påträffas i en stor del av landet. Tättingarnas främsta flyttstråk på området går i regel väster om Majorsbacken och längs åkerslätterna i Öjna. Därför passerar en stor del av tättingarna sannolikt väster om de planerade vindkraftverken.

Med tanke på flyttfåglarna är det ingen stor skillnad mellan projektalternativen, eftersom flyttningen är fördelad över en bred sektor över projektområdet. Dessutom är det i den här situationen svårt att tillförlitligt bedöma enskilda vindkraftverks betydelse för fåglarnas kollisionsrisker, då projektområdet saknar tydliga ledlinjer som flyttningen kunde följa. På basis av en kartgranskning kan man dock se att de mest problematiska enskilda kraftverken är de som placeras på backområdet mellan åkerområdena i Långstrand och Öjna (kraftverk nummer 23 och 26 i båda projektplanerna). De ligger geografiskt avskilt från de övriga kraftverken på området och dessutom också delvis på ett flyttstråk som speciellt många tättingarter följer. Undersökningar av kollisioner i redan byggda vindkraftsparker visar att enstaka kraftverk som står avskilt från de övriga samt till exempel de kraftverk som står vid spetsen av en kedja av kraftverk orsakar relativt sett mer fågeldöd än kraftverk som ingår i tydliga kraftverksgrupper. I projektalternativ ALT 3 har de här kraftverken lämnats bort så att det bildas en bredare flyttningskorridor för fåglar som flyttar via västra kanten av projektområdet.

11.5.4.3 Elöverföringens inverkan på fågelbeståndet

De planerade vindkraftverken kopplas till elnätet via den 110 kV kraftledning (Närpes–Vasklot) som går genom projektområdet. I samband med projektet behöver därför inga nya kraftledningskorridorer byggas, utöver den ledning som behövs mellan elstationerna och riksnätet. De nya kraftledningarnas sammanlagda längd utgör endast cirka 300 meter och de har därför obetydlig inverkan på fåglarna.

Vindkraftverken ansluts till elstationerna med hjälp av jordkablar som dras intill de servicevägar som ska byggas

i vindkraftsparken. Dragningen av jordkablar och de grävningsarbeten som detta kräver kommer inte nämnvärt att öka de förändringar av livsmiljön som vindkraftsparken orsakar på projektområdet. Därför går det sannolikt inte att tydligt särskilja konsekvenserna av elöverföringen från vindkraftsparkens övriga inverkan på fågelbeståndet, speciellt byggandet av servicevägar.

11.5.5 Projektet genomförs inte ALT 0

I nollalternativet byggs ingen vindkraftspark på projektområdet. Områdets nuvarande situation förblir då oförändrad beträffande häckande fågelbestånd. Projektområdet ligger i sin helhet på ett område som används för skogsbruk. Därför kommer områdets fågelbestånd sannolikt att drabbas av konsekvenser som delvis är jämförbara med vindkraftsprojektet till följd av skogsbruksåtgärder på området.

11.5.6 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna

11.5.6.1 Val av platser för vindkraftverken och servicevägarna

Med tanke på vindkraftsparkens inverkan på fågelbeståndet är det av stor vikt hur kraftverken och deras servicevägar planeras. Miljökonsekvenserna av den planerade vindkraftsparken i Malax kan med tanke på fågelbeståndet förhindras speciellt om inga kraftverk placeras på områden med grövre granskogar som är värdefulla för områdets fåglar. Ett annat värdefullt objekt som borde skyddas genom planering av projektet är havsörnens boträd på området. Det har aktivt använts av ett havsörnspar med undantag av år 2009.

Genom val av förläggningsplats samt planering av de egentliga byggåtgärderna och efterbehandling av området kan man också förhindra att påverkan på fågelbeståndet uppstår och blir bestående. Då kraftverken byggs borde man undvika onödiga markbearbetningsåtgärder och begränsa byggåtgärderna till ett så litet område som möjligt kring förläggningsplatsen. Man ska också bereda sig på att förläggningsområdena kräver efterbehandling och att vegetationen eventuellt ska återställas (i den mån det är möjligt).

11.5.6.2 Vindkraftverkens tekniska egenskaper

Förutom genom val av förläggningsplatser kan man också minska kollisionsriskerna för fåglarna med hjälp av kraftverkens tekniska egenskaper och färgsättning. I stället för rent vita kraftverkskonstruktioner har figurer i olika färger på rotorbladen i någon mån konstaterats göra det lättare att urskilja vindkraftverken från det omgivande landskapet. Undersökningar av de bästa färgmönstren har dock inte gett entydiga resultat. Därför kan inga noggranna anvisningar om färgsättningen av rotorbladen ges. Om vindkraftverken görs synligare kan det i sin tur öka landskapspåverkan för människorna, då kraftverken kan urskiljas på längre avstånd.

Viktigare än färgsättningen av vindkraftverken med tanke på kollisionsdödligheten är planeringen av kraftverkens belysning nattetid så att den massdöd av fåglar som har observerats till exempel vid fyrar nattetid kan undvikas. Speciellt strålkastare med hög effekt uppåt eller åt sidorna borde undvikas på vindkraftverkens konstruktioner, eftersom de kan dra till sig nattflyttande fåglar (den s.k. fyreffekten). Flyghinderljusen på vindkraftverken har däremot i allmänhet inte noterats påverka kollisionsrisken för fåglarna. Konsekvenserna av belysningen kan minskas inte bara genom användning av minimal belysning utan också genom val av ljustyp, skärmar samt riktning. Det bästa alternativet anses allmänt vara att belysningen i mån av möjlighet riktas snett nedåt och att ljuset är konstant i stället för blinkande.

För att minimera kollisionsrisken vid vindkraftverken borde man i planeringen av dem undvika att göra dem lockande som sittplatser för fåglar. Det har observerats att flera fågelarter utnyttjar vindkraftverkens utskjutande delar, stödjande fackverk och master som sittplatser, vilket kan öka deras flygaktivitet i närheten av kraftverkens rotorblad. Därför borde vindkraftverken planeras med användning av släta ytor och så att t.ex. extra master och stödvajrar i mån av möjlighet undviks.

11.5.6.3 Störningar

Störningar medan vindkraftsparken byggs och under dess drift kan beträffande fåglarna minskas genom val av lämplig tidpunkt för bygg- och servicearbetena. Fåglarnas benägenhet att överge boet är störst i början av reproduktionstiden i maj-juni, då många arter är i äggläggnings- el-

ler ruvningsstadiet. I första hand borde de bygg- och servicearbeten som vindkraftverken kräver om möjligt utföras vid annan tidpunkt så att påverkan på häckande fåglar kan förhindras. Åtgärder som stör speciellt rovfåglarnas, och framför allt havsörnens, boplatser samt i närheten av grövre granskogar, som är viktiga för många häckande fåglar, borde om möjligt förläggas till en annan tidpunkt än fåglarnas reproduktionstid.

Konsekvenserna under vindkraftsparkens drift kan minskas främst genom planering av de mänskliga insatser som behövs för servicen. Också då är det viktigt att förlägga servicearbetena till tider utanför den känsligaste reproduktionstiden. Fordon samt rutter som används för servicetrafiken ska även om möjligt väljas så att mänsklig aktivitet och därmed förknippad störning av häckande fåglar och fladdermöss kan förhindras så effektivt som möjligt.

11.5.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Bedömningen av konsekvenserna för fåglarna är i första hand baserad på forskning på olika håll i världen om hur vindkraftverk påverkar fågelbeståndet i närområdet. Resultaten av sådan forskning har tillämpats på de arter som är typiska för projektområdet i Malax. Osäkerheten i bedömningen gäller främst hur väl forskningsrön från andra platser kan tillämpas på det nu undersökta projektet med tanke på områdesskillnader och artspecifika skillnader. För undvikande av osäkerhetsfaktorer har främst forskning på områden som motsvarar det nu aktuella projektområdet utnyttjats och där vindkraftverken har placerats främst i skogsmiljö. Mest undersökningar har gjorts i USA, där fågelbeståndet dock i någon mån avviker från beståndet i Europa. Trots skillnader mellan kontinenterna avviker arternas egenskaper och bl.a. deras beteende då de söker föda sannolikt inte nämnvärt, då man jämför arter inom samma släkte. Med den noggrannhet som krävs för bedömningen går det därför att generalisera resultaten av undersökningarna.

För bedömningen av konsekvenserna för fågelbeståndet gjordes en utredning av häckande fåglar på projektområdet med beaktande av inte bara grundarterna utan också bl.a. de ugglor och andra rovfåglar som förekommer på området. Beträffande den utredning av häckande fåglar som gjorts gäller osäkerhetsfaktorerna främst de metoder som användes i utredningen, antalet taxeringsgånger samt väderförhållandena vid tidpunkten för taxeringarna. Dessa faktorer påverkar den andel av områdets häckande fåglar som man lyckas observera under taxeringen. Kraftverkens förläggningsområden har dock huvudsakligen ett litet fågelbestånd och är av mindre värde med tanke på skyddsåtgärder. Därför är osäkerhetsfaktorerna sannolikt av liten betydelse med tanke på bedömningens slutresultat.

Utredningen av områdets flyttfåglar innehåller vissa osäkerheter på grund av flyttningsperiodens längd samt att flyttningen studerades under endast vissa delar av flyttningsperioden. Som helhet skapades dock med hjälp av observationerna i terrängen samt gammal information om fågelbeståndet en tämligen heltäckande bild av de arter som flyttar genom området. På basis av all denna information går det att bedöma projektets konsekvenser. Osäkerheterna i bedömningens slutresultat gäller främst beräkningarna av kollisionsriskerna, eftersom antalet fåglar som flyttar genom området har stor betydelse för den här uppskattningen. Modellen för bedömning av kollisionsriskerna innehåller också betydande antaganden. Resultatens variationsbredd kan därför i verkligheten vara ganska stor. Modellen är dock av sådan art att den i första hand ger överskattningar av antalet fåglar som kommer att kollidera med kraftverken, vilket också har varit målet i de antaganden som använts i modellberäkningen (bl.a. väjningsfaktorerna).

11.6 Naturskydd

11.6.1 Natura 2000-områden

11.6.1.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Bedömningen beträffande naturtyperna i bilaga I och arterna i bilaga II till habitatdirektivet är baserad på befintligt material. Informationen om fågelbeståndet är sammanställd utgående från Natura-datablanketten samt de fågelutredningar som har gjorts på området och som beskrivs närmare i avsnittet om fågelbeståndet 11.5. Andra skriftliga källor som har använts i bedömningen är:

- Fågelbestånd och vegetationstyper vid Petalax åmynning 1996
- Projekt om Petalax åmynning 1999; markanvändningsplan för skötsel och utveckling av området
- Översiktsplan för skötsel och användning av Natura

2000-områden; Västra Finlands miljöcentrals rapporter 3/2009
- Uppföljningsinventeringar av sydlig kärrsnäppa på Västra Finlands miljöcentrals område 1982-2009

I MKB-programmet för projektet konstateras att MKB-beskrivningen kommer att innehålla en preliminär bedömning av de konsekvenser som projektet kan medföra för de naturvärden som utgör grund för att Petalax åmynning, Sundomfjärden och Kvarkens skärgård har tagits med i nätverket Natura 2000 i Finland. Kontaktmyndigheten har i sitt utlåtande om bedömningsprogrammet konstaterat att det föreslagna sättet att gå till väga i Naturabedömningarna verkar vara tillräckligt i det här skedet.

11.6.1.2 Natura 2000-områden i närheten av projektområdet

Söderfjärden

Naturaområdet Södra Stadsfjärden–Söderfjärden–Öjen (FI0800057) består av tre separata delområden av vilka Söderfjärden ligger på Vasa stads och Korsholms kommuns område cirka 4 kilometer nordost om projektområdet. Hela Naturaområdets areal är 2 855 hektar och dess skyddsmotivering är habitatdirektivet (SCI, Sites of Community Importance) och fågeldirektivet (SPA, Specially Protected Areas). Den jordbrukmark som används för odling och är i privat ägo på Söderfjärden omfattar 2 300 hektar.

Åkerområdet, som hör till Naturaområdet, är en del av nationellt värdefulla Solf Söderfjärdens landskapsområde (MAO100110). Skyddsvärdena tryggas med stöd av markanvändnings- och bygglagen och därför förblir Söderfjärden i privat ägo och odlingen på området fortsätter som förut. En plan för landskapsvård har gjorts upp för området.

Söderfjärden uppkom för cirka 520 miljoner år sedan till följd av ett meteoritnedslag. Kraterns diameter är cirka fem kilometer och den är över 300 meter djup. Kratern har fyllts med unga sedimentstenarter såsom sandsten från kambriumperioden. Ännu under järnåldern var området yttre skärgård och från medeltiden finns det tecken på notfiske bevarade. Ännu för hundra år sedan skördades starr och sälting åt husdjuren på Söderfjärden.

Torrläggningen av Söderfjärden startade i början av 1900-talet och den omfattande utdikningen slutfördes 1926. Numera hålls området torrt genom pumpning och områdets öppna diken har ersatts av täckdiken.

På Söderfjärdsområdet finns inga av de naturtyper som nämns i habitatdirektivets bilaga I eller de arter som nämns i bilaga II. Arter som häckar på området och som finns upptagna i fågeldirektivets bilaga I är brun kärrhök, jorduggla, ortolansparv och törnskata. Söderfjärden är Finlands viktigaste rastområde för tranor under höstflyttningen. Tusentals tranor rastar och söker föda på åkerslätten och till natten flyger de till inre skärgården för att söka skydd. Förutom för tranor är området också Finlands enda permanenta rastområde för fjällpipare under vårflyttningen. Området är också av nationell betydelse som rastområde för gäss och svanar.

Petalax åmynning

Naturaområdet Petalax åmynning (FI0800054) är skyddat som ett område enligt habitat- och fågeldirektivet (SCI och SPA) och dess totalareal är 543 hektar; därav är 183 hektar landområde och 360 hektar vattenområde. Naturaområde omfattar Petalax åmynning och de områden som hör till Öfjärdens skyddsprogram för fågelvatten (LVO100218). Petalax åmynning hör till Finlands viktiga fågelområden (FINIBA 730014). Området vid Öfjärden ligger cirka en kilometer söder om projektområdet och Petalax åmynning ligger på cirka 2,9 kilometers avstånd.

Området vid Petalax åmynning består av mynningsområdet vid Petalax å, som har ganska litet avrinningsområde, samt Öfjärden, som är en ganska liten glosjö norr om åmynningen. Typiskt för området vid Petalax åmynning är vidsträckta enhetliga strandskogszoner samt strandängar. Mynningsområdet är mycket grunt. Vid lågvatten blottläggs därför vidsträckta slamområden som är viktiga födoområden speciellt för vadare. Det häckande fågelbeståndet i området är mångsidigt och åmynningen är ett mycket viktigt rastområde under flyttningstiden.

På Naturaområdet har ingen heltäckande inventering av naturtyper gjorts. Uppgifterna om områdets naturtyper och arter är baserade på uppgifter från datablanketten. De naturtyper som nämns på Natura-datablanketten för Naturaområdet Petalax åmynning och som ingår i habitatdirektivets bilaga I är lundar, havsstrandängar och borela naturskogar. Naturtyperna på Natura-datablanketten och de uppskattade arealerna framgår av tabellen nedan (tabell 11-7). Området är livsmiljö för flygekorre, som är en art som ingår i habitatdirektivets bilaga II. Arter i fågeldirektivets bilaga I och fågelarter som regelbundet flyttar genom området anges i tabellen nedan (tabell 11-7).

Figur 11-55 *Naturaområden i närheten av projektområdet. (Källa: Miljö- och geoinformationstjänsten OIVA. © SYKE, © Genimap Oy.)*

*Tabell 11-7 Direktivnaturtyper på Naturaområdet vid Petalax åmynning enligt Natura-datablanketten. * prioriterad naturtyp, som alltså primärt ska skyddas.*

Naturtyp	Areal, %	Uppskattad areal, ha
Lundar	6	33
*Havsstrandängar	5	18
*Boreala natur-skogar	2	7

Beståndet av den värdefullaste häckande arten i Petalax åmynning, sydlig kärrsnäppa, har försvagats till följd av att strandängarna har vuxit igen. Ännu år 1982, då uppföljningen startade, häckade 8 par av sydlig kärrsnäppa vid Petalax åmynning. År 1999, då strandängarna på Naturaområdet vid Petalax åmynning började skötas genom slåtter och röjning, fanns det bara två häckande par kvar. År 2000 och 2001 misslyckades häckningen på grund av att vattenståndet steg, och den sista observationen av arten gjordes år 2002, då en sjungande hane observerades på området. Därefter har inga observationer av arten gjorts på området vid Petalax åmynning. Att strandängarna växer igen med vass på området vid Petalax åmynning märks också i form av en tillbakagång för andra arter av vadare.

Vid inventeringarna av sydlig kärrsnäppa har andra fågelarter på området också observerats. Antalet häckande fåglar av de arter som ingår i fågeldirektivets bilaga I finns sammanställt i nedanstående tabell.

Kvarkens skärgård

Natura 2000-området i Kvarkens skärgård (FI0800130) täcker i praktiken hela den yttre skärgårdszonen i sex kommuner. Dess avstånd från vindkraftsparkens projektområde är som närmast cirka 11 km. Naturaområdet sammanhänger med skyddsområdena på svenska sidan. Delar av Natura 2000-området i Kvarkens skärgård är fredade som naturskyddsområde på privat mark. I framtiden är det tänkt att största delen av Naturaområdets landområden ska utgöra ett naturskyddsområde enligt naturvårdslagen.

För Naturaområdena i Kvarkens skärgård anses projektet på grund av avståndet inte medföra sådana konsekvenser som borde ha bedömts i samband med det här MKB-förfarandet.

11.6.1.3 Inverkan på Naturaområdena under byggtiden

Verksamheten medan vindkraftsparken byggs påverkar inte de områden som hör till nätverket Natura vid Sundomfjärden och Petalax åmynning. På grund av avståndet påverkar projektet inte naturtyperna i habitatdirektivets bilaga I eller arterna i bilaga II. För de arter som nämns i fågeldirektivets bilaga I bedöms inte heller några olägenheter uppstå under byggtiden.

11.6.1.4 Inverkan på Naturaområdena under driften

Om projektet genomförs bedöms det på grund av avståndet inte påverka direktivnaturtyperna och -arterna på Naturaområdet vid Petalax åmynning.

De arter som ingår i fågeldirektivets bilaga I och som häckar på Naturaområdet vid Petalax åmynning är främst sådana arter som söker föda antingen på Naturaområdets strandängar eller i de närbelägna havsvikarna eller längre ut i öppna havet. Därför kan kollisionsrisken i alla de olika projektalternativen anses vara så liten att den i praktiken inte påverkar de i fågeldirektivet nämnda arternas förmåga att leva och fortplanta sig på området. Den viktigaste arten på Naturaområdet, den sydliga kärrsnäppan, har inte observerats under de senaste tio åren.

Fågelflyttningen över projektområdet, som ligger en bit in på fastlandet, fördelas över en bred front mellan strandlinjen och inlandet. Därför är antalet flyttande fåglar inte stort och kollisionsriskerna blir därför små. Risken att kollidera med ett vindkraftverk är störst för stora arter såsom grågås, svan, trana samt för arter som förekommer i stort antal, till exempel ringduva, skrattmås och tofsvipa. Antalet kollisioner till följd av vindkraftsparken kan enligt beräkningar uppskattas bli högst 20–30 fåglar per år. Detta bedöms inte påverka flyttfåglarnas populationsstruktur, oberoende om fåglarna har startat från Naturaområdet vid Petalax åmynning eller från någon annan plats.

De viktigaste flyttfågelarterna på Söderfjärdens åkerslätt är tranor, gäss, svanar och fjällpipare. Fjällpiparens kollisionsrisk anses vara ytterst liten på grund av dess ringa antal. Därför blir konsekvenserna för arten också obetydliga. Av de stora arterna är risken att kollidera med vindkraftverk störst för tranorna, av vilka en del närmar sig Söderfjärdens åkerslätt söderifrån och flyttar över projektområdet. Om 20 % av Söderfjärdens tranor flyttar över projektområdet uppskattas 4–5 fåglar årligen kollidera med ett vindkraftverk. Antalet kan inte anses vara stort, eftersom det häckande beståndet av tranor i Finland är cirka 8 500 par. Kollisionsrisken för svanar och gäss minskas av att deras huvudflyttstråk ligger väster om projektområdet.

Inget av projektalternativen ger enligt en bedömning upphov till sådana konsekvenser för naturtyperna i habitatdirektivets bilaga I, arterna i dess bilaga II eller arterna i fågeldirektivets bilaga I att konsekvenserna kunde anses

Tabell 11-8 *Antal häckande par på Naturaområdet vid Petalax åmynning av de arter som ingår i fågeldirektivets bilaga I.*

Art	Natura-datablanketten	2000	2004	2008	2009
Sydlig kärrsnäppa	2	1			
Gulärla		1	3		
Ängspiplärka		3	2		
Sävsångare		5			
Rördrom	1		1		
Sångsvan	1		1	2	2
Järpe			1	1	1
Trana	4		2	1	1
Brun kärrhök	2		1		1
Brushane	1	2	1		
Fisktärna	17		4	2	2
Silvertärna	2		2	1	1
Havsörn				1	
Törnskata	2			1	
Rapphöna	2				
Grönbena	2				
Spillkråka	10				
Svarthakedopping	1				
Orre	3				

Tabell 11-9 *Flyttfågelarter på Naturaområdet vid Petalax åmynning enligt uppgifter på Natura-datablanketten.*

Arter i fågeldirektivets bilaga I		Arter som inte nämns i fågeldirektivet och som regelbundet flyttar	
Art	Antal, individer	Art	Antal, individer
Sångsvan	50-400	Silltrut	2-3
Salskrake*	5	Gråhakedopping	1-3
Bivråk	3	Gråhäger	1
Brun kärrhök	5-10	Sädgås	51
Blå kärrhök	1	Gravand	2
Stenfalk	2	Snatterand	1
Trana	5-20	Stjärtand	5-20
Ljungpipare	2	Årta	17
Grönbena	50-100	Skedand	30
Simsnäppa	7	Bergand	40
Skräntärna	1	Svärta	10
Fisktärna	30-60	Tornfalk	1
Berguv	1	Lärkfalk	1
Blåhake	5	Mosnäppa	20-200
Svarthakedopping	2-5	Dvärgbeckasin	35
Mindre sångsvan	1	Myrsnäppa	115
Brushane	1000	Svartsnäppa	370
Rördrom	1-2	Rödbena	10-50
Silvertärna	10-50	Rödspov	5-10
Sydlig kärrsnäppa	1-5	Kustsnäppa	2-20
		Spovsnäppa	10-50
		Kustpipare	5-15

vara betydande och därmed avsevärda. Utgående från de fågelinventeringar som har gjorts på projektområdet samt tidigare insamlad information om fåglar på Naturaområdet innehåller den här bedömningen inte heller sådana osäkerhetsfaktorer som ensamma eller tillsammans med konsekvensernas stora betydelse skulle förutsätta en sådan Naturabedömning som avses i 65 § i naturvårdslagen.

11.6.1.5 Elöverföringens inverkan på Naturaområdena

På projektområdet i Malax byggs nya 110 kV kraftledningar på en sträcka av cirka 300 meter. Eftersom det är mycket korta kraftledningar som ska byggas blir elöverföringens inverkan på arterna i fågeldirektivets bilaga I obetydlig. Den nya kraftledningen bedöms inte heller påverka de naturtyper eller arter som nämns i habitatdirektivet.

11.6.1.6 Projektet genomförs inte ALT 0

De närliggande naturskyddsområdena påverkas inte av att vindkraftverken inte byggs. I nollalternativet förblir de närbelägna Naturaområdenas nuvarande situation oförändrad.

11.6.1.7 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna

Om projektet genomförs har det ingen påtaglig inverkan på de naturvärden som utgör grund för att Naturaområdena i närheten av vindkraftsparken har tagits med i nätverket av skyddsområden. På grund av avståndet påverkar projektet inte de naturtyper som nämns i habitatdirektivets bilaga I och de arter som nämns i bilaga II och som finns vid Petalax åmynning. Därför finns det ingen orsak att för deras del ge förslag om hur de negativa konsekvenserna kan minskas. När det gäller arterna i fågeldirektivets bilaga I är konsekvenserna desamma som för fågelbeståndet i allmänhet. Dessa har behandlats närmare i avsnittet om fågelbeståndet 11.5.

11.6.1.8 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Direktivnaturtyperna och -arterna på de områden som hör till nätverket Natura vid Söderfjärden och Petalax åmynning i närheten av projektområdet är väl kända. Vid Söderfjärden har fågelbeståndet studerats i tiotals år och det är känt att området är ett av Finlands viktigaste rastområden för tranor. Vid Petalax åmynning har utvecklingen för beståndet av sydlig kärrsnäppa följts upp under några årtionden och i samband med de här inventeringarna har också information om andra fågelarter samlats in. Fågelbeståndets förhållanden på Naturaområdena är ovanligt väl kända, så det finns inga betydande osäkerhetsfaktorer i anslutning till dem. De allmänna osäkerhetsfaktorerna i anslutning till bedömningen av konsekvenserna för fågelbeståndet har behandlats noggrannare i avsnitt 11.5.7.

11.6.2 Andra naturskyddsområden

Skyddsområdena på privat mark i närheten av projektområdet och de områden som hör till olika skyddsprogram anges på följande karta (figur 11-56 och 11-57). Gränserna för de naturskyddsområden som finns i närheten av projektområdet motsvarar i huvudsak gränserna för Naturaområdena i projektområdets närhet. Beskrivningar av skyddsområdena och bedömningen av projektets konsekvenser för dessa skyddsområden finns ovan i avsnitt 11.6.

Till närmaste skyddsområden som inte hör till Natura 2000 är avståndet från projektområdet över tio kilometer. På grund av avståndet bedöms att de olika projektalternativen inte påverkar dessa områden.

11.7 Arter som nämns i habitatdirektivets bilaga II och IV(a) samt hotade arter

11.7.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

11.7.1.1 Hotade arter

Situationen för hotade organismarter har kontrollerats i Finlands miljöcentrals artdatasystem (plockades ur registret 6.2.2009).

11.7.1.2 Arter i habitatdirektivets bilaga II och IV(a)

Av de däggdjur som nämns i habitatdirektivets bilaga IV(a) har flygekorrar kontrollerats på projektområdet. Dessutom har förekomsten av fladdermöss på projektområdet granskats på livsmiljönivå (separata avsnitt nedan). De här arterna har valts för granskningen, eftersom vindkraftverksbyggena kan påverka dessa arters fortplantnings- och viloplatser.

Av de övriga däggdjuren i bilaga IV kan eventuellt också utter förekomma på projektområdet. Närbelägna Malax å erbjuder uttern en lämplig livsmiljö och på grund av utterns vidsträckta revir kan den också eventuellt röra sig på projektområdet (Narnebäcken). Förekomsten av utter på projektområdet har inte utretts, eftersom projektet inte bedöms orsaka konsekvenser som kunde begränsa förekomsten av utter.

Figur 11-56 *Naturskyddsområden på privat mark i närheten av projektområdet.*
(Källa: Miljö- och geoinformationstjänsten OIVA. © SYKE, © Genimap Oy.)

Figur 11-57 *Områden som hör till olika skyddsprogram och finns i närheten av projektområdet.*
(Källa: Miljö- och geoinformationstjänsten OIVA. © SYKE, © Genimap Oy.)

Av de arter som nämns i bilaga IV(a) hör också åkergroda, smalbandad flatdykare och pudrad kärrtrollslända till de arter som eventuellt kan förekomma på projektområdet. Dessa arters eventuella reproduktions- och viloplatser (små eutrofa tjärnar) drabbas inte av sådana konsekvenser som kunde försämra arternas livsmöjligheter på området, om projektet genomförs.

11.7.1.2.1 Flygekorrar

Flygekorren är ett nattdjur som det är svårt att upptäcka. Därför kan dess förekomst inte utredas genom synobservationer. Numera är alla kartläggningar av flygekorrar främst baserade på en metod där man söker flygekorrspillning i livsmiljöer som är lämpliga för arten och då speciellt vid roten av hålträd, de största granarna i skogen samt vid stora aspar (Sierla m.fl. 2004). Med den här metoden går det inte att få reda på det exakta antalet flygekorrindivider, men det går att fastställa att flygekorrar förekommer i det aktuella skogsområdet. Fastän flygekorren föredrar en livsmiljö med gammal granblandskog är den ändå inte i egentlig mening en s.k. gammelskogsart, utan en betydande del av reviren finns i grövre skogar som ännu inte är förnyelsemogna.

Förekomsten av flygekorrar på projektområdet utreddes genom vandringar i terrängen 5–8.5.2009. Utredningarna koncentrerades till de preliminära platserna för vindkraftverken och servicevägarna och dessas närhet enligt projektalternativ 1. Förutom vindkraftverkens förläggningsplatser undersöktes också områden som valts utgående från kartor och flygfoton och som verkade kunna vara potentiella livsmiljöer för flygekorrar (kantskogar intill åkrar, stränder vid småvatten, grövre granblandskogar). När det gäller grövre skogar är tallmoar inte en livsmiljö som flygekorrar föredrar, men de utnyttjas ändå när flygekorrarna ska förflytta sig mellan revirets olika områden. På vidsträckta områden med kalhyggen samt plant- och ungskog är det osannolikt att flygekorrar förekommer.

På grund av projektområdets stora areal är det möjligt att det på området kan finnas sådana flygekorrrevir som inte har framkommit i utredningen. I utredningen låg huvudvikten på de byggplatser som fanns i de preliminära planerna. Beträffande dessa områden är uppgifterna om flygekorrutredningen tillförlitliga.

11.7.1.2.2 Fladdermöss

På projektområdet har ingen separat fladdermusutredning gjorts. Därför finns ingen detaljerad information om fladdermusbeståndet på området. Konsekvensbedömningen beträffande fladdermöss gjordes i form av ett resonemang om förekomsten av livsmiljöer som lämpar sig för fladdermöss på projektområdet och i dess närhet utgående från information i litteraturen om olika arters krav på sin livsmiljö.

11.7.2 Påverkningsmekanismer

11.7.2.1 Allmänt om vindkraftens inverkan på flygekorrar

Flygekorren (***Pteromys volans***, VU) är en taigaart som i Finland lever vid västra kanten av sitt förekomstområde. Flygekorrar förekommer mest i västra Finland i Vasa kustregion samt i sydvästra Finland. I Norra Karelen, Kajanaland och Norra Österbotten är flygekorrbeståndet mest fåtaligt.

Beståndet i Finland uppskattas till sammanlagt cirka 143 000 honor (Hanski m.fl. 2006). Beståndet har minskat sedan 1940-talet och kommer sannolikt att ytterligare minska i framtiden. Den viktigaste orsaken till flygekorrarnas tillbakagång är avverkningarna av lämplig, grövre granskog och minskningen av den skogsareal som lämpar sig för flygekorrar.

I den senaste klassificeringen av hotsituationen för olika arter i Finland (Rassi m.fl. 2000) hör flygekorren till kategorin sårbara arter (VU). Klassificeringen är baserad på att beståndet har decimerats. Inom EU förekommer flygekorrar förutom i Finland endast i Estland där beståndet är mycket litet. Flygekorren hör till de arter som ingår i habitatdirektivets bilaga II och IV(a). I 49 § i naturvårdslagen konstateras att ”det är förbjudet att förstöra och försämra fortplantnings- och viloplatser för de djurarter som avses i habitatdirektivets bilaga IV (a)”. Enligt Jord- och skogsbruksministeriets och Miljöministeriets anvisning från 2004 omfattar flygekorrens fortplantnings- och viloplatser boträd och andra för detta ändamål lämpliga träd på platsen. I begreppet fortplantnings- och viloplats ingår också träd i den omedelbara närheten där de kan söka skydd och hitta näring.

Flygekorren föredrar grövre, grandominerade blandskogar men klarar sig också i yngre skogar, där det finns tillräckligt med lövträd för att trygga födotillgången samt hålträd att bygga bo i. I en naturlig livsmiljö finns grova aspar samt granar, alar och björkar. Trädbeståndet i en typisk skog där flygekorrar kan trivas är av varierande ålder och bildar flera olika kronskikt. Flygekorrens revir finns ofta vid foten av berg, intill småvatten och i sluttningar. Om gamla blandskogar saknas föredrar flygekorren kantskog kring åkrar, strandskogar vid vattendrag och gårdsskogar. En fullvux-

en flygekorrhonas revir omfattar i allmänhet 4–10 hektar, en hanes i genomsnitt cirka 60 hektar. Reviret har ofta 1–3 kärnområden som kan ligga 100–200 meter från varandra; på dessa kärnområden söker flygekorrarna föda och de vistas också huvudsakligen där. Varje flygekorre har flera bon i olika delar av reviret och använder dem alla regelbundet. Alla unga honor som fötts på våren och största delen av hanarna lämnar moderns revir på sensommaren och söker sig till nya områden senast i september. Under vandringen mot nya utbredningsområden föredrar de unga flygekorrarna grandominerade skogar, men de kan också utnyttja bl.a. grövre plantskog för att förflytta sig. En flygekorre som har flyttat till ett nytt revir kan fortplanta sig redan följande vår.

Det finns nästan inga tidigare forskningsrön om hur flygekorrarna påverkas av vindkraftverk. Då vindkraftsparken byggs kommer en del av projektområdets naturmiljö att förändras till byggd miljö. Konsekvenserna för artens levnadsförhållanden blir då ungefär desamma som vid andra former av byggnadsverksamhet. Byggandet av vindkraftverk, servicevägar och kraftledningslinjer kan leda till att livsmiljöer som är lämpliga för arten går förlorade eller att de splittras samt att trygga förbindelser mellan olika områden bryts. Genom dessa förluster försämras flygekorrens möjligheter att söka skydd och att röra sig från det ena området till det andra när den söker föda eller under fortplantningstiden.

Vindkraftverken orsakar buller och skuggeffekter. Flygekorren är dock inte särskilt känslig för ljud, vilket framgår av att den exempelvis bygger bo nära trafikleder med livlig trafik och i den omedelbara närheten av mänsklig bebyggelse. För att minimera konsekvenserna av vindkraftsprojektet och som ett villkor för artens fortbestånd ska vindkraftverken, servicevägnätet och kraftledningarna i första hand placeras så att konsekvenserna för flygekorrens existensmöjligheter blir så små som möjligt.

Tabell 11-10 *Fladdermusarter som förekommer i Finland och deras förekomst enligt EUROBATS-rapporten. Uppgifterna i tabellen har kompletterats enligt Salovaara (2007) och Lappalainen (2008). De arter som är markerade med en stjärna övervintrar veterligen inte i Finland.*

Art	Artens förekomst i Finland
Vattenfladdermus *(Myotis daubentonii)*	I södra och mellersta Finland till 63–64°N
Dammfladdermus *(M. dasycneme)*	Ställvis i södra Finland (1 observerad övervintring 2002, två individer observerades sommaren 2006)
Brandts mustaschfladdermus *(M. brandtii)*	I södra och mellersta Finland till 64–65°N
Mustaschfladdermus *(M. mystacinus)*	I södra och mellersta Finland till 64–65°N
Fransfladdermus *(M. nattereri)*	Sällsynt i södra Finland
*Stor fladdermus *(Nyctalus noctula)*	Fläckvis i södra Finland
Nordisk fladdermus *(Eptesicus nilssonii)*	I hela landet
*Sydfladdermus *(E. serotinus)*	Sällsynt, en observation i Hangö 2008
*Gråskimlig fladdermus *(Vespertilio murinus)*	Fläckvis i södra Finland
*Pipistrell *(Pipistrellus pipistrellus)*	Fläckvis i södra Finland (första observationen 2001)
*Dvärgfladdermus *(Pipistrellus pygmaeus)*	Ställvis i södra Finland (första observationen 2007)
*Trollfladdermus *(Pipistrellus nathusii)*	Ställvis i södra Finland
Långörad fladdermus *(Plecotus auritus)*	I södra och mellersta Finland till 63°N

11.7.2.2 Allmänt om vindkraftens inverkan på fladdermöss

Fram till år 2008 har sammanlagt 13 olika fladdermusarter påträffats i Finland. Endast för sex av dem är det dock känt att de säkert förökar sig i Finland (Tabell 11-10). Fladdermöss förekommer främst i de södra och sydvästra delarna av Finland och förekomsten minskar snabbt mot norr. Största delen av de fladdermusarter som regelbundet påträffas i Finland övervintrar här i landet och tillbringar vintern i dvala. Fladdermössen fortplantar sig i kolonier som dräktiga honor bildar på sommaren, bl.a. i hålor, klippskrevor, håligheter i stora träd samt obebodda byggnader. Fladdermössen fortplantar sig långsamt, men de kan å andra sidan bli mycket gamla, vilket gör dem känsliga för förändringar i livsmiljön samt ökad vuxendödlighet. De största hoten mot fladdermuspopulationerna i Finland anses allmänt vara förändringar i livsmiljön till följd av jord- och skogsbruksåtgärder. Sådana förändringar har kännbart minskar mängden platser i naturen där fladdermöss kan fortplanta sig och hitta föda samt platser där de kan gömma sig under dagen. Alla fladdermusarter i Finland är fridlysta med stöd av 38 § i naturvårdslagen. Dessutom hör de till de arter som är upptagna i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv. Med stöd av 49 § i naturvårdslagen är det förbjudet att förstöra och försämra sådana arters fortplantnings- och viloplatser.

Vindkraftverk påverkar fladdermössen främst via ökad kollisionsdödlighet bland vuxna individer, medan förändringarna i livsmiljön och störningarna enligt vad man nu vet blir tämligen små. Jämsides med direkta kollisioner kan fladdermössens dödlighet vid vindkraftverk, avvikande från fåglarna, dessutom ökas av fladdermössens större utsatthet för förändringar i lufttrycket till följd av rotorbladens rotation, i synnerhet snabb sänkning i lufttrycket, vilket i vissa situationer direkt kan leda till att fladdermöss dör på grund av att luftbubblor bildas i lungorna och skadar blodkärlen samt genom inre blödningar (s.k. barotrauma). Sambandet mellan dödligheten bland fladdermöss på grund av direkta fysiska kollisioner och dödligheten orsakad av skillnader i lufttrycket är ännu inte närmare känt, men till exempel i undersökningar i Kanada konstaterades att totalt 90 % av de fladdermöss som dog vid vindkraftverk led av inre blödningar, medan fysiska kollisionsskador som kunde förklara dödsfallet hittades endast hos ungefär hälften av de undersökta individerna.

Fladdermössen kan bli utsatta för kollisioner med vindkraftverken då de söker föda samt under flyttningsflygningar och kortare flyttningar. Kollisionsdödligheten till följd av vindkraftverk varierar betydligt för fladdermöss liksom för fåglar beroende på vindkraftverkens läge och deras tekniska egenskaper. Det här visar hur viktig den projektvisa planeringen är också för att minimera vindkraftsparkens negativa konsekvenser för fladdermössen. Fladdermusdödligheten till följd av vindkraftverk är enligt forskningen störst på sensommaren och början av hösten, som infaller vid tiden för fladdermössens höstflyttning och förflyttningen mellan fortplantnings- och övervintringsområdena. I flera undersökningar i både USA och Europa har dessutom en beaktansvärd del av de fladdermöss som kolliderat med rotorbladen konstaterats höra speciellt till flyttande arter, vilket stöder uppfattningen om att risken att kollidera med vindkraftverk är speciellt stor för fladdermöss under flyttningen. Som orsak till fladdermössens utsatthet för kollisioner under flyttningen har föreslagits bl.a. att ekolodningen används mindre under flyttningsflygning än under vanlig jakt samt att vindkraftskonstruktionerna lockar som eventuella viloplatser. Under flyttningen stannar fladdermössen dessutom ofta för att jaga, vilket kan öka det lokala antalet fladdermöss betydligt samt därigenom öka de eventuella kollisionstalen vid vindkraftverken på grund av den ökade fladdermusaktiviteten i området.

11.7.3 Nuvarande situation

11.7.3.1 Hotade organismarter

Enligt uppgifter i artdatasystemet har inga hotade organismarter observerats på planområdet eller i dess omedelbara närhet.

I samband med utredningen av fågelbeståndet har dock flera hotade arter observerats; dessa observationer har behandlats närmare i avsnitt 11.5 om fågelbeståndet. Observationerna av flygekorrar på vindkraftsparkens område behandlas i följande avsnitt.

11.7.3.2 Flygekorrar

Projektområdets skogar är huvudsakligen talldominerade. Livsmiljöer som lämpar sig för flygekorrar finns främst i norra delen av projektområdet där det finns grövre granbestånd främst på utdikade kärr. På de här områdena med grövre granbestånd finns potentiella livsmiljöer för flygekorrar, fastän området på många ställen är fragmenterat på grund av avverkningar och andelen lövträd är relativt liten.

Vindkraftverk nummer 1–5 är placerade i en grandominerad zon i norra delen av projektområdet. I närheten av byggplatserna finns det mest representativa gamla gran-

beståndet norr om kraftverk 3. På den här platsen observerades flygekorrar år 2008 (Tuomisto 2008). Förutom i den norra delen av projektområdet finns grövre granbestånd också främst i närheten av åkerområdena nära kraftverk 9 och 14. I närheten av kraftverk 14 har arten inte observerats, men i omedelbar närhet av kraftverk 9 gjordes flygekorrobservationer år 2008 (Tuomisto 2008). Livsmiljöer som lämpar sig för flygekorrar i närheten av kraftverk 3 och 9 beskrivs närmare nedan.

De områden som lämpar sig för flygekorrar på projektområdet omfattar med undantag av granbestånden i norra delen av området endast små arealer. Den splittrade fastighetsindelningen på projektområdet märks, då de återstående äldre skogspartierna utgör endast små stycken. Mellan de områden som lämpar sig för flygekorrar finns dock skogsområden som ger möjlighet för flygekorrarna att röra sig mellan revirens olika delar.

Även i sydöstra hörnet av projektområdet söder om Strandvägen finns ett grövre granbestånd som är en lämplig livsmiljö för flygekorrar. Granbeståndet finns intill Narnebäcken i närheten av Tuvmossens åkerområde. På våren 2009 sågs dock inga tecken på förekomst av flygekorre på området. På det här området med granskog intill bäcken vidtas inga byggnadsåtgärder i anslutning till vindkraftsparken.

Projektområdets sydvästra delar gränsar till Öjna byområden där det finns lövträdsdominerade områden och småvatten i närheten av åkrarna. I den norra delen gränsar projektområdet till de vidsträckta åkerområdena vid Malax å. Åkerområdena fortsätter längs Strandvägen samt i Narne. Vid kanterna av de här åkerområdena i närheten av projektområdet finns ställvis också granbestånd som verkar vara potentiella livsmiljöer för flygekorre.

Området norr om kraftverk 3

På fastigheten norr om kraftverk 3 finns en lämplig livsmiljö för flygekorre. I den gamla skogen på frisk mo finns förutom gran också rikligt med lövträd och asp. På fastigheten finns också rikligt med murket trä samt flera hålträd. På lägenheten observerades tecken på förekomst av flygekorre sommaren 2008 (Tuomisto 2008). Våren 2009 söktes flygekorrspillning på området men ingenting hittades. Karakteristiskt för flygekorrens biologi är dock att området tillfälligt kan vara tomt men blir senare bebott igen. Den här livsmiljön med gammal skog är typisk för flygekorre och kan alltså fortfarande vara en del av en flygekorres revir.

Det levnadsområde som är lämpligt för flygekorre gränsar till ett sköteselbestånd av tall samt till ett gallringsavverkat område med tall och glasbjörk. På området som lämpar sig för flygekorre övergår området med mineraljord småningom i torvmo då man rör sig österut mot Narnebäcken. På den här fastighetens område finns granbestånd på utdikat kärr också öster om Narnebäcken, men på det här området är andelen lövträd mindre och inga tecken på flygekorrar observerades där.

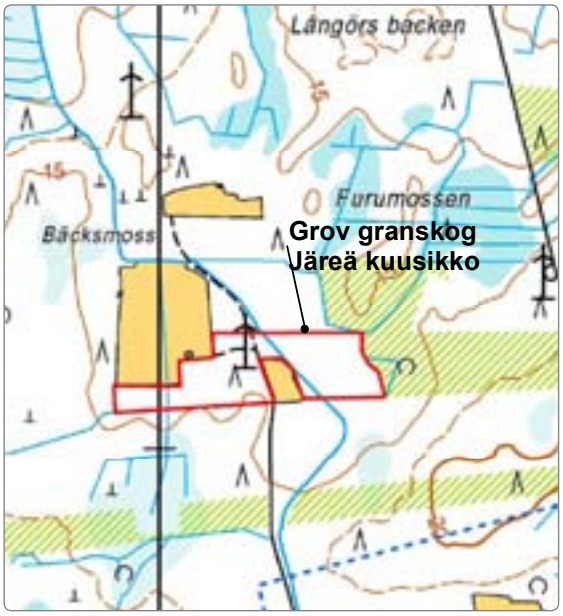
Figur 11-59 *Avgränsning av skogsområdet med gammal blandskog.*

Figur 11-58 *Representativ gammal skog norr om kraftverk nummer 3.*

Platsen för kraftverk 9

I omedelbar närhet av den planerade platsen för kraftverk nummer 9 observerades tecken på flygekorrar sommaren 2008 (Tuomisto 2008). Observationerna har gjorts i närheten av det område som föreslagits i planerna för placeringen av kraftverket, öster om bäcken och den lilla ängen (Figur 11-60, avgränsningens östra del).

Mellan utredningarna sommaren 2008 och våren 2009 har avverkningar gjorts söder om byggplatsen, varvid arealen av den livsmiljö som lämpar sig för flygekorre har minskat. Avgränsningen av det återstående område som är lämplig livsmiljö för flygekorre framgår av kartan i Figur 11-60. Området som lämpar sig för flygekorre gränsar till åker, plantbestånd och skogsförnyelseytor. På det område som lämpar sig som livsmiljö för flygekorre är andelen lövträd större i den östra delen av avgränsningen. Det var också där som de tidigare observationerna av flygekorre hade gjorts. På området med gammal skog upptäcktes inga tecken på förekomst av flygekorre våren 2009. Granbeståndets areal har minskat till följd av avverkningar, men det finns fortfarande lämplig livsmiljö för flygekorre på området.



Figur 11-60 Återstående areal med gammalt granbestånd.

11.7.3.3 Fladdermöss

De rikligast förekommande fladdermusarterna i Finland är speciellt nordisk fladdermus, vattenfladdermus, mustaschfladdermus och Brandts mustaschfladdermus samt långörad fladdermus. Störst utbredning har nordisk fladdermus samt båda mustaschfladdermusarterna som påträffas allmänt också i Malaxområdet. Vattenfladdermus och långörad fladdermus, som är vanliga arter i södra Finland, förekommer däremot vid Kvarken mycket nära den nordliga gränsen för sitt utbredningsområde, så det är sannolikt att de förekommer på området endast ställvis eller att de kan saknas helt. De övriga mest sällsynta fladdermusarterna i Finland förekommer ännu tydligare endast i södra och sydvästra delarna av Finland och brukar i allmänhet inte påträffas i höjd med Kvarken.

De arter som med tanke på kraven på livsmiljön mest sannolikt förekommer i Malaxområdet, nordisk fladdermus samt mustaschfladdermus och Brandts mustaschfladdermus, hör till de arter som trivs främst i skogsmiljö. Nordisk fladdermus söker ofta föda vid kanterna av skogsområden, men den ses också ofta då den jagar på kalhyggen. Mustaschfladdermusen och Brandts mustaschfladdermus flyger däremot ogärna på öppna platser utan håller sig inne i tätare skog eller i dess omedelbara närhet. Enligt utredningen av fågelbeståndet finns det speciellt på figurerna med grövre skog i de norra delarna av projektområdet samt i områdets södra delar i terrängen vid Majorsbacken många gamla hålträd samt hackspettshål som kunde lämpa sig för fladdermöss att gömma sig i på dagen samt eventuellt också som fortplantningsplatser för små fladdermuskolonier. På projektområdet finns förutom hålträd också flera små byggnadsgrupper samt åkerområden (bl.a. vid Narne, Bäcksmossen och Öjna) som kan erbjuda fladdermössen potentiella viloområden eller ställen där de kan gömma sig dagtid. På projektområdet finns däremot sparsamt med vattendrag och våtmarker där fladdermöss ofta brukar trivas.

11.7.4 Konsekvenser av vindkraftsparken: ALT 1, ALT 2 och ALT 3

11.7.4.1 Konsekvenser för flygekorrarna under byggtiden

Medan vindkraftsparken byggs blir det livlig mänsklig aktivitet på området och bullret av byggarbetet är betydligt högre än vindkraftsparkens buller då den är i drift. Flygekorrarna är inte kända för att vara särskilt bullerkänsliga, men till följd av bullret under byggtiden och människor som rör sig på området är det dock möjligt att flygekor-

rarna kommer att undvika de delar av sina revir som ligger i byggområdenas omedelbara närhet.

I omedelbar närhet av kraftverk nummer 3 finns områden där flygekorrar har förekommit under tidigare år och där byggverksamheten kan ge upphov till störningar. Området är i nuläget inte en sådan föröknings- och viloplats för flygekorre som avses i 49 § i naturvårdslagen och störningarna till följd av byggåtgärderna bedöms därför inte orsaka arten påtagliga olägenheter.

Även i den omedelbara närheten av platsen för kraftverk 9 upptäcktes tecken på flygekorrar år 2008, men området är i nuläget inte en sådan föröknings- och viloplats för flygekorre som avses i 49 § i naturvårdslagen. På den planerade platsen för kraftverk 9 finns gammal grandominerad skog som är lämplig livsmiljö för flygekorre. Det rekommenderas att platsen för kraftverk nummer 9 flyttas till skogsförnyelseområdena i dess närhet. Om kraftverk 9 byggs på den plats som föreslås i projektalternativ 1 och 2, minskar de livsmiljöer som lämpar sig för flygekorre på projektområdet med cirka 0,5 hektar. Under byggskedet uppkommer också buller som orsakar störningar på ett större område än bara det egentliga byggområdet.

Projektalternativ 1, 2 och 3

Beträffande konsekvenserna för flygekorrarna är det inga påtagliga skillnader mellan de olika projektalternativen.

11.7.4.2 Vindkraftsparkens inverkan på flygekorrarna under driften

Vindkraftverken påverkar flygekorrarna mest under byggtiden då störningarna är som störst. Eventuell fragmentering av de livsmiljöer som lämpar sig för flygekorrar sker också under byggtiden. Under driften orsakar vindkraftverken buller och skuggeffekter, men de bedöms inte påverka flygekorrarnas existensmöjligheter på projektområdet. Vindkraftverkens rotorblad, som snurrar på hög höjd, medför inga kollisionsrisker för flygekorrarna. Efter byggskedet minskar projektets trafik på området betydligt och begränsar sig närmast till litet servicetrafik till vindkraftverken. Störningarna av att folk rör sig på flygekorrarnas förekomstområden minskar därför också avsevärt efter projektets byggskede.

I närheten av kraftverk 3 och på platsen för kraftverk 9 finns lämpliga livsmiljöer för flygekorre. Bullret är starkast i kraftverkens omedelbara närhet och på dessa områden kan bullernivån stiga till 60 decibel. Flygekorren är dock känd för att inte vara särskilt känslig för ljud, vilket framgår av att den exempelvis bygger bo nära trafikleder med livlig trafik och i den omedelbara närheten av mänsklig bebyggelse. Tills vidare finns det dock inga forskningsrön om hur buller från vindkraftverk påverkar arten. Eftersom det inte finns några föröknings- och viloplatser för flygekorre inom influensområdet för det högsta bullret, bedöms störningen inte orsaka arten några påtagliga olägenheter.

Servicevägarna till vindkraftverken byggs i mån av möjlighet med utnyttjande av det befintliga nätet av skogsbilvägar på området. De nya servicevägarna som ska byggas kommer att ha grusyta och de blir cirka sex meter breda, vilket innebär att flygekorrar vid behov kan flyga över en serviceväg.

Projektalternativ 1, 2 och 3

Beträffande konsekvenserna för flygekorrarna är det inga påtagliga skillnader mellan de olika projektalternativen.

11.7.4.3 Vindkraftsparkens inverkan på fladdermössen under driften

De fladdermöss som är mest utsatta för kollisioner med vindkraftverken i Malax vindkraftspark kan bedömas vara nordiska fladdermöss, som eventuellt kan söka föda på området. De jagar oftare än mustaschfladdermöss också på kalhyggen samt ovanför låga plantbestånd. Eftersom nordisk fladdermus är stor flyger den ofta också betydligt högre och kan röra sig nära den höjd där de planerade vindkraftverkens rotorblad rör sig. Mustaschfladdermusen och Brandts mustaschfladdermus söker däremot oftare föda inne i skogen och vågar sig inte gärna ut på öppna platser. Fladdermössens jaktaktivitet är vanligen som störst under varma och vindstilla nätter (vindhastighet mindre än 5 m/s), då mängden insekter, som utgör deras föda, i luften också enligt observationer ofta är som störst. Undersökningar har visat att fladdermusdödligheten till följd av vindkraftverk också är störst under sådana nätter (Arnett m.fl. 2008, 2009). Under nästan vindstilla sommarnätter, som fladdermössen föredrar, är vindkraftverkens energiproduktion dock låg, vilket också minskar risken för att fladdermössen ska kollidera med kraftverken.

De fladdermusarter som sannolikt förekommer i Malaxområdet hör alla till de arter som flyttar korta eller medellånga sträckor. Största delen av bestånden övervintrar i Finland. De fladdermusarter som verkligen flyttar längre sträckor är däremot fåtaliga på området. Fladdermössen flyttar liksom fåglarna längs geografiska linjer (bl.a. längs strandlinjer, åar samt bergskanter eller åsar). Den planerade

vindkraftsparken placeras i sin helhet i ett skogsbruksdominerat område där det sannolikt inte finns några viktiga flyttstråk för fladdermöss. Därför kan antalet fladdermöss som flyttar genom projektområdet anses vara tämligen litet.

11.7.5 Projektet genomförs inte ALT 0

11.7.5.1 Hotade organismarter

Situationen i fråga om hotade fågelarter har behandlats i avsnitt 11.5.

11.7.5.2 Flygekorrar och fladdermöss

I nollalternativet byggs ingen vindkraftspark på projektområdet. Områdets nuvarande situation förblir då oförändrad beträffande fladdermöss och flygekorrar. I nollalternativet påverkas förekomsten av fladdermöss och flygekorrar på området främst av skogsbruksåtgärderna på området.

11.7.6 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

11.7.6.1 Flygekorrar

På platsen för kraftverk 9 finns livsmiljöer som lämpar sig för flygekorre. Genom att flytta kraftverket kan man spara de områden som återstår efter kalhuggningen och som utgör lämplig livsmiljö för flygekorre. Dessutom finns lämplig livsmiljö för flygekorre i omedelbar närhet av kraftverk 3. Verksamheten under byggtiden speciellt i närheten av kraftverk 3 och 9 ska planeras och tidpunkten väljas så att områdets eventuella flygekorrar inte i onödan störs och utsätts för buller. Flygekorren bygger bo på vårvintern. Då ska störningar från byggverksamheten, bland annat sprängningsarbeten, speciellt undvikas.

11.7.6.2 Fladdermöss

Det värdefullaste på projektområdet med tanke på fladdermöss är potentiella platser där fladdermössen kan gömma sig på dagen, övervintra och föröka sig. Inverkan på dessa platser borde minimeras. Projektets eventuella konsekvenser för fladdermössen kan minskas genom att man bevarar stora steniga områden, värdefulla hålträd samt eventuella tomma byggnader på projektområdet så att fladdermössen kan använda dem som gömställen dagtid men också som eventuella övervintringsplatser. På så sätt kan föröknings- och övervintringsområden som är värdefulla för fladdermössen bevaras även om projektet genomförs.

11.7.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

11.7.7.1 Flygekorrar

Terrängundersökningarna koncentrerades till de planerade byggområdena enligt projektalternativ 1 samt till potentiella livsmiljöer för flygekorrar utgående från flygfoton och granskning av kartor. På grund av projektområdets storlek är det möjligt att det på projektområdet också finns andra livsmiljöer för flygekorrar som inte har upptäckts under vandringarna i terrängen. Till följd av de allmänna och intensiva skogsbruksåtgärderna på projektområdet bedöms osäkerhetsfaktorerna dock vara små.

11.7.7.2 Fladdermöss

På området har ingen separat fladdermusutredning gjorts. Därför finns ingen detaljerad information om områdets fladdermusstam eller områden som är viktiga för fladdermössen. Bedömningen av hur fladdermössen påverkas har gjorts främst utgående från uppgifter i litteraturen.

12. Konsekvenser för utnyttjande av naturresurserna

12.1 Jämförelse av materialförbrukning

Tabell 12-1 visar de materialresurser som förbrukas under en vindkraftsparks livscykel i förhållande till den producerade mängden elenergi. Under livscykeln förbrukar vindkraftsproduktionen mest vatten, som används i komponenternas tillverkningsprocesser samt i den energiproduktion som de kräver. Näst mest förbrukar vindkraftsproduktionen energi från olika källor i olika produktionsprocesser, t.ex. stenkol, naturgas och olja, samt stål som är huvudmaterial i vindkraftverkets stomme.

Tabell 12-1 *Uppskattning av materialförbrukningen under ett 3 MW havsbaserat vindkraftverks (modell Vestas V90) livscykel i förhållande till den producerade energimängden. I mängderna har förutom de egentliga kraftverken också beaktats de kraftledningar och andra tillhörande konstruktioner som de behöver (Vestas 2006).*

Material	Förbrukning (g/kWh)
Vatten	49,346
Stenkol	0,740
Råolja	0,630
Järn	0,419
Naturgas	0,375
Kvartssand	0,335
Lignit	0,324
Kalksten	0,126
Natriumklorid (bergsalt)	0,051
Sten	0,055
Lera	0,031
Zink, aluminium, mangan, koppar, bly	0,03–0,41

Vindkraftsparkernas effektivitet som energiproduktionsform har utretts i flera undersökningar genom metoder baserade på livscykelanalys. Genom undersökningarna har man speciellt velat utreda förhållandet mellan den energi som går åt till att bygga vindkraftverk och den energimängd som ett kraftverk producerar under den tid det är i drift. I allmänhet uppskattas en vindkraftspark producera den energimängd som går åt till att bygga den och ta den ur bruk i genomsnitt inom 4–6 månader, då man förutom den egentliga vindkraftsparken också beaktar de kraftledningar, elstationer och andra konstruktioner som den behöver (Schleisner 2000, Vestas 2006).

12.2 Jakt och viltvård

12.2.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Information om hur värdefullt Malax vindkraftsparks område är när det gäller att utnyttja området för jakt har sammanställts utgående från en telefonintervju med Malaxnejdens Jaktvårdsförenings ordförande Leif Ståhl. Dessutom har Malaxnejdens Jaktvårdsförening, som bedriver jakt på projektområdet, på begäran gett information om hur stort byte jakten på projektområdet årligen har gett.

Konsekvenserna för jakten och viltvården bedömdes i första hand med hjälp av information från litteraturen. Tyngdpunkten för bedömningen av konsekvenserna har legat på hjortdjur.

12.2.2 Jaktens och viltvårdens nuvarande situation

Projektområdet för Malax vindkraftspark är underställt Malaxnejdens Jaktvårdsförening. Den jaktvårdsförening som har verksamhet på projektområdet är Malaxnejdens Jaktvårdsförening.

Som jaktområde motsvarar projektområdet för Malax vindkraftspark lokal medelnivå. Älgstammen är till storleken normal och på projektområdet förekommer också rådjur och vitsvanshjort. På projektområdet fälls årligen cirka 5–6 älgar. Antalet fällda vitsvanshjortar och rådjur är cirka 6 av vardera per år.

Figur 12-1 På projektområdet finns bl.a. slickstenar för viltet.

För övriga arter anges antalet fällda djur i nedanstående tabell. Uppgifterna i tabellen är det totala antalet på Malaxnejdens Jaktvårdsförenings jaktområde år 2008. Ungefär 10 % av antalen i tabellen har fällts på vindkraftsområdet på Sidlandet.

12.2.3 Konsekvenser för jakt och viltvård: ALT 1, ALT 2 och ALT 3

12.2.3.1 Konsekvenser för jakt och viltvård under byggtiden

De största konsekvenserna av vindkraftsparker med tanke på hjortdjuren infaller främst under byggtiden, då den mänskliga aktiviteten på planområdet är som störst. Till följd av störningarna under byggtiden är det sannolikt att en del av de hjortdjur som söker föda eller fortplantar sig närmast de områden där byggverksamhet pågår kommer att dra sig undan till lugnare områden. Inverkan kan dock bedömas bli tillfällig och djuren kommer att återvända till sina gamla födo- och levnadsområden efter att störningarna av byggarbetet har minskat.

12.2.3.2 Vindkraftsparkens inverkan på jakt och viltvård

Undersökningar av hjortdjurens beteende i närheten av vindkraftverk tyder på att kraftverkens direkta inverkan under driften, t.ex. buller och visuellt störande faktorer, som helhet sett är ganska liten och älgarna verkar inte i någon högre grad vara skygga för kraftverkskonstruktioner i livsmiljön. Till exempel i Oklahoma i USA har det inte noterats att en byggd vindkraftspark skulle ha påverkat de områden där kronhjortar lever och söker föda, med undantag av kraftverkens egentliga byggområden som kronhjortarna nu utnyttjar mindre än förr, främst till följd av minskad förekomst av lavar. Motsvarande resultat av att vindkraftverk medför små störningar för hjortdjur finns förutom från USA också från bl.a. Norge, där beteendet hos renflockar som betar i inhägnader har undersökts i förhållande till kraftverk som är i drift samt kraftverk som har stoppats.

I den planerade vindkraftsparken har både vindkraftverken och servicevägarna samt kraftledningarna placerats på kalavverkade områden och i andra främst behandlade miljöer så att omfattningen av förändringarna i livsmiljön till följd av projektet samt bl.a. splittringen av skogarna kan förhindras så mycket som möjligt. Under fortplantningstiden på våren och försommaren söker sig älgkorna oftare än tjurarna till grövre skogar och kanter av torvmarker, där de hittar näring och där det också finns tätare vegetation som ger skydd då älgkorna ska förbereda sig för att kalva. Sådana livsmiljöer drabbas inte av några betydande

byggåtgärder. Därför kan konsekvenserna för dem också anses bli små. Älgarna övervintrar ofta på kalhyggen samt i unga tallplantbestånd. Sådana miljöer finns det relativt rikligt av på projektområdet, så byggåtgärderna kommer inte nämnvärt att påverka mängden sådana miljöer på planområdet. Speciellt kraftledningsbyggen och de områden med plantbestånd som då uppstår kan till och med öka mängden områden där älgarna kan söka föda.

De servicevägar som ska byggas i anslutning till vindkraftsparken motsvarar till storleken skogsbilvägar. Trafiken på dessa vägar blir i regel inte särskilt stor. Därför kommer deras hindrande inverkan på älgarnas rörelser sannolikt att bli mycket liten.

12.2.3.3 Elöverföringens inverkan på jakt och viltvård

Ny 110 kV kraftledning byggs på en sträcka av bara några cirka 300 meter. Därför bedöms de nya kraftledningarna ha mycket liten betydelse.

12.2.4 Projektet genomförs inte ALT 0

I nollalternativet byggs ingen vindkraftspark på projektområdet. För viltet på området förblir situationen då oförändrad. Det förekommer naturliga variationer i djurbeståndens storlek, vilket också kan avspegla sig i antalet fällda djur under olika år.

12.2.5 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Med tanke på vindkraftsparkens inverkan på hjortdjuren är det avgörande att deras viktigaste födo- och fortplantningsområden bevaras så att deras möjligheter att hitta föda på området kan tryggas, trots att en vindkraftspark byggs.

12.2.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Bedömningen av hur jakten påverkas har gjorts främst utgående från uppgifter i litteraturen. Det finns inga detaljerade uppgifter om områden som är viktiga för viltet på projektområdet.

Tabell 12-2 *Antal djur som Malaxnejdens Jaktvårdsförening har fällt år 2008. Ungefär 10 % av antalen i tabellen har fällts på vindkraftsområdet på Sidlandet.*

Art	Fällt antal
Fåglar	
metso / tjäder	2
teeri / orre	41
pyy / järpe	13
peltopyy / rapphöna	6
fasaani / fasan	3
sepelkyyhky / ringduva	110
merihanhi / grågås	5
metsähanhi / sädgås	5
kanadanhanhi / kanadagås	1
sinisorsa / gräsand	132
tavi / kricka	22
tukkasotka / vigg	6
telkkä / knipa	12
isokoskelo / storskrake	1
kurppa / morkulla	2
varis / kråka	37
harakka / skata	50
harmaalokki / gråtrut	13
merilokki / havstrut	3
Däggdjur	
metsäjänis / skogshare	58
rusakko / fälthare	29
kettu / räv	24
mäyrä / gävling	2
supikoira / mårdhund	23
näätä / mård	4
minkki / mink	69

12.3 Fiskbestånd, fiske och fiskerinäring

12.3.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

För att utreda fiskbeståndets och fiskets nuvarande situation användes information från Österbottens TE-central om fiskbeståndet samt resultat från den obligatoriska kontrollen av fiskbeståndet i Malax å och fisket där under åren 1997–2003. Den nyaste sammandragsrapporten har ännu inte publicerats och dess resultat var inte tillgängliga under MKB-förfarandets gång. Som hjälp i konsekvensbedömningen används de senaste undersökningarna tillsammans med en expertbedömning. Det finns så gott som inga forskningsrön om vindkraftverk på land och hur de påverkar vattenorganismerna. I utredningen användes forskningsresultat om hur vindkraftsparker på ett havsområde påverkar vattenorganismerna.

12.3.2 Fiskbeståndets, fiskets och fiskerinäringens nuvarande situation

Narnebäcken

Gädda, abborre och mört vandrar upp i Narnebäcken på sin väg mot Haiknepotten, som finns i sydöstra hörnet av projektområdet, för att leka. Id har också setts leka i bäcken. Vattnet i Narnebäcken är mycket surt, vilket troligen beror på utdikning av områdets alunjordar. Få fiskarter kan anpassa sig till sura förhållanden och pH-värdet i bäcken kan vara tillräckligt lågt för att ta död på fiskynglen. Den lokala sportfiskeklubben har iståndsatt och rensat bäcken och dess omgivning. Narnebäcken rinner ut i havet i närheten av Åminne.

I resultaten av provfisket med katsa år 1997–2003 kan man se att antalet exemplar av gädda, abborre och mört som fångats under ett dygn har minskat till närmare noll. Mängden gädda har förblivit ungefär densamma under hela observationsperioden. De största förändringarna har skett för abborre (toppår 1998 34 st/dygn) och mört (toppår 2001 19 st/dygn). Vid provfisket fick man inga andra fiskarter.

Bäcken används aktivt för rekreationsfiske. Yrkesfiske bedrivs i Malax å och i havsområdet.

Malax å

Dikesrensningar och dikningar har lett till försämrad vattenkvalitet i Malax å och sedan 1950-talet till att fiskarter har försvunnit (Wistbacka & Snickars 2000). De senaste iståndsättningsarbetena för översvämningsskyddet gjordes år 1999–2003.

Enligt resultaten av den obligatoriska kontrollen (1997–2003) har arbetena i vattendraget fram till det år då de slutfördes inte noterats ha någon tydlig inverkan på fiskarnas vandring upp i ån för att leka. Till följd av rensningen har eventuella reproduktionsområden för fiskar dock gått förlorade på de avsnitt där åtgärder har vidtagits. Abborre, mört och gädda vandrar på vårarna upp från havet för att leka i Malax å och dess bifåror. I mynningsområdet har yngel av sik, nors och strömming fångats.

Yrkesfiskarnas viktigaste arter i fångsten vid fiske i havsområdet utanför Malax år 2003 var strömming (93 %), sik (3 %) och abborre (1,5 %). Utgående från förändringarna i enhetsfångsten och fiskarnas bedömningar hade abborr- och mörtstammen stärkts i havsområdet jämfört med resultaten av fiskeenkäten 1998.

Enligt en fiskeriekonomisk utredning som gjordes 2003 finns det cirka 250 rekreationsfiskare och ett tjugotal yrkesfiskare i Malaxområdet (inklusive havsområdet). Enligt fiskeenkäten hade yrkesfiskarna 77412 fiskedagar, varav 97 % gällde fiske med nät. Andra fiskeredskap som användes var ryssja och sax. I undersökningen har fisket i Malax å inte specificerats. Rekreationsfiskarna i hela Malaxområdet fick en fångst som bestod av främst abborre (45 %), mört (17 %) och gädda (17 %).

Rekreationsfisket i Malax å år 2003 bestod främst av nätfiske. Antalet fiskedagar med nät var sammanlagt 1030. Näst mest fiskade man med spinnspö, 150 gånger om året. Andra fiskeredskap som användes var mjärdar, pilk, metspö och flugspö. Största delen av fångsten, 83 %, var abborre och näst mest, 8 %, var gädda. Rekreationsfisket i Malax å är mycket aktivt.

Majorsträsket

Träsket är oligotroft eller något eutroft med klart vatten. I träsket leker gädda, abborre, mört och i mindre omfattning lake. Träsket belastas av dräneringsvatten från utdikning. Enligt pH-värdet torde det inte finnas några alunjordar på träskets avrinningsområde.

12.3.3 Konsekvenser för fiskbestånd och fiske: ALT 1, ALT 2 och ALT 3

12.3.3.1 Konsekvenser för fiskbestånd, fiske och fiskerinäring under byggtiden

Med undantag av tre planerade fundamentplatser för vindkraftverk (nummer 2, 9 och 29) ligger vindkraftverken på tillräckligt avstånd från projektområdets huvudfåra Narnebäcken samt från Malax å och Haiknepotten, vilka båda ligger utanför projektområdet. Planområdets vägnät kommer delvis att baseras på redan befintliga vägar, men nya vägar måste också byggas. Från de redan byggda vägarna byggs servicevägar till vindkraftverken. I alternativ ALT 1 går servicevägarna över eller tangerar Narnebäcken vid fundamentplatserna nr 2 och 9. I alternativ ALT 2 och ALT 3 dras servicevägarna över fåran vid fyra fundamentplatser (2, 9, 14 och 29). Med tillräckligt stora trummor kan vattenflödet tryggas så att det förblir ungefär oförändrat. Byggandet av vägnät och vindkraftverk anses inte påverka områdets vattenbalans och vattenföringar eller orsaka hinder för fiskarnas lek.

På de platser där vägar går över Narnebäcken och vindkraftverkens fundament finns i närheten av bäcken (nummer 2, 9, 14, 29), kan fastsubstanshalten och vattnets grumlighet i bäcken öka under byggtiden. Detta kan kortvarigt påverka fiskbeståndet och fisket, men olägenheten bedöms bli mycket obetydlig och övergående. Den belastning som kommer från utdikningen till Narnebäcken är mångfalt större, speciellt under regnrika perioder.

De elkablar som ska byggas på projektområdet är delvis jordkablar som i mån av möjlighet dras i anslutning till vägarna. Därför behövs nästan inget särskilt grävningsarbete för kabeldragningen. En del av kablarna dras som luftledningar.

Under byggtiden bedöms inga konsekvenser observeras i Malax å bl.a. tack vare tillräckligt långt avstånd. Narnebäcken rinner inte heller till Malax å. Tillfällig och kortvarig ökning av fastsubstanshalten och grumligheten kommer att kunna noteras vid Narnebäckens mynning vid havet, om fundament för ett vindkraftverk byggs på plats nr 2. Fiskbeståndet och fisket i havsområdet bedöms dock påverkas mycket kortvarigt av detta tack vare den snabba utspädningen. Åtgärderna under byggtiden anses som helhet inte påverka fiskbeståndet och fisket i Åminne-Petalax-området.

12.3.3.2 Vindkraftsparkens inverkan på fiskbestånd, fiske och fiskerinäring

Om vindkraftverken byggs på platserna 2 och 9 i alternativ ALT 1 och på platserna 2, 9 och 29 i alternativ ALT 2 och ALT 3 kan ljus och skuggor från rotorbladen kortvarigt skrämma fiskar i bäcken. Fenomenet är dock beroende av vädret och förekommer därför inte kontinuerligt. Då det är mulet orsakar vindkraftverket inga skuggeffekter. Då det är vindstilla och vindkraftverket därför inte snurrar förekommer det här fenomenet naturligtvis inte heller. Skuggorna sträcker sig längst då solen står lågt (morgon och kväll). Då solen går tillräckligt lågt ned uppkommer inte mera någon enhetlig skugga. Träden kring fåran skyddar dock den smala fåran, så det här fenomenets inverkan på fiskbeståndet och fisket bedöms bli mycket obetydlig och tillfällig. På de övriga fundamentplatserna orsakar ljus och skuggor inga olägenheter.

Ljudet från vindkraftverken kan nå så långt att fiskarna i Narnebäcken kan höra det, om fundament på platserna 2, 9 och 29 byggs på de platser som anges i planen. Det har dock visat sig att ljudet från havsbaserade vindkraftverks drift inte stör fiskarna, förutom de bullernivåer som råder i ett vindkraftverks omedelbara närhet inom några meters avstånd från kraftverket. De landbaserade vindkraftverken ligger i alla fall minst 50 meter från Narnebäcken, så påverkan kan bedömas bli mycket obetydlig.

Ljudet från vindkraftverkens drift på andra delar av projektområdet bedöms inte nå fram till småvattnen på projektområdet, för att inte tala om vattendrag utanför projektområdet, t.ex. Malax å.

Vindkraftverkens fundament och kraftverkens drift anses inte orsaka andra sådana konsekvenser som kunde vara skadliga för Åminne-Petalax-områdets fiskbestånd och fiske.

12.3.3.3 Elöverföringens inverkan på fiskbestånd, fiske och fiskerinäring

Elöverföringen under driften bedöms inte just alls påverka fiskbeståndet och fisket. Den enda påverkan kan ha att göra med servicesituationer, då det kan finnas behov av grävningsarbeten (t.ex. byte av en jordkabel som gått sönder) i närheten av dikena. Då kan grumligheten och fastsubstanshalten öka i vattnet och fiskarna kan söka sig bort från grävningsplatsens influensområde. Olägenheterna av detta bedöms dock bli mycket obetydliga och kortvariga.

Elöverföringen medför ingen förändring i dikenas hydrologi och orsakar inga utsläpp som kunde försvåra fiskarnas levnadsförhållanden.

De kablar som används i det här projektet är växelströmskablar som allmänt används då elöverföringsavstånden är korta. Magnetfältets storlek beror på den effekt som momentant körs genom kabeln. Magnetfältets styrka avtar dock snabbt med kvadraten på avståndet. Enligt en expertbedömning är magnetflödets täthet på 1 meters avstånd från kabeln cirka tio gånger så stor som det geomagnetiska fältet. Kabelns påverkan sträcker sig cirka 15 meter till vardera sidan om kabeln samt uppåt och magnetfältet dämpas med avståndet. Bedömningen är baserad på antagandet att det är fråga om en 200 MW vindkraftspark, 110/400 kV jord-/sjökabelförbindelse samt att strömmen i kabeln är 500–1800 A. Därför orsakar inte heller elöverföringen några fiskeriekonomiska olägenheter. Kablarna dras inte i bäckarna eller på kortare avstånd än 50 m, och därför påverkar inte heller de alstrade elektromagnetiska fälten enligt uppskattning fiskarnas livsmiljö, reproduktion, näringssök och vandring.

12.3.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Om vindkraftsparken inte byggs, förblir fiskbeståndets situation oförändrad och kommer att utvecklas enligt den naturliga förändringen (t.ex. klimatförändringen) samt eventuella förändringar på avrinningsområdet.

12.3.5 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Fastsubstansbelastning av ytvattnet kan undvikas genom att byggarbetena utförs under en regnfattig period (t.ex. sommaren eller vintern). Byggarbeten borde också undvikas på våren och försommaren, då vårlekande fisk (gädda, abborre) leker. Om fundament nr 2, 9 och 29 flyttas längre bort från Narnebäcken minskas de negativa konsekvenserna.

12.3.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Det använda materialet anses vara tillräckligt och tidsenligt för att beskriva fiskbeståndets nuvarande situation och för att göra en konsekvensbedömning. Konsekvensbedömningen är inte förknippad med några osäkerhetsfaktorer som avsevärt kunde påverka bedömningens slutresultat.

12.4 Risker och störningar

12.4.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

I samband med bedömningsförfarandet bedömdes riskerna med den planerade vindkraftsparken och dess inverkan på miljön och säkerheten. Konsekvenserna i byggskedet och under driften bedömdes separat. Dessutom granskades riskernas sannolikhet och metoder att minska riskerna. Som utgångsmaterial användes uppgifter i litteraturen om byggande, miljökonsekvensbedömningar som gjorts och de utredningar som i samband med dem gjorts om risker och säkerhet.

12.4.2 Risker och störningar i anslutning till byggandet

Riskerna i byggskedet gäller främst arbetssäkerheten. Trafiken på vägarna ökar i byggskedet och av säkerhetsskäl är det förbjudet att röra sig på maskinernas arbetsområde. Ingen får komma i närheten av kranen som ska resa vindkraftverken. Lyftkranen som ska resa vindkraftverken har en säkerhetszon som är två gånger kranens höjd. Medan kablarna dras är det av säkerhetsskäl inte tillåtet att röra sig på arbetsområdet. Vindkraftsparkens byggområde, där möjligheterna att röra sig är begränsade, märks ut i terrängen.

Riskerna då kraftledningarna byggs beror på arbetsmaskinerna som rör sig på området. Medan byggarbetet pågår är det förbjudet att röra sig på arbetsområdet för att olycksrisken ska minimeras.

Från de anordningar och transportfordon som används i byggarbetet kan det i händelse av en olycka eller störning läcka ut olja i marken eller i vattendragen. Oljemängderna uppskattas dock vara relativt obetydliga och ett oljeläckage är ganska osannolikt. Om olja kommer ut i marken eller i ett vattendrag kan läckaget avgränsas och platsen rengöras.

12.4.3 Eventuella risker och störningar orsakade av vindkraftsparken

I Finland måste över 30 meter höga flyghinder märkas ut på det sätt som anges i Luftfartsförvaltningens flyghindertillstånd. Vindkraftverk förses med flyghinderljus, som på de kraftverk som hittills har byggts i Finland har ordnats

med en röd ljuskälla med låg effekt på maskinrummets tak. På höga vindkraftverk (över 150 m) kan blinkande flyghinderljus med hög effekt krävas. Det här har också visuella effekter som förändrar landskapet, speciellt nattetid.

Vindkraftverkens platser märks ut på flygkartorna liksom andra höga master och hinder. Vindkraftverken kommer att placeras på cirka 500–1 000 meters avstånd från varandra. Ett vindkraftverk är relativt lätt att upptäcka och väja för och med beaktande av säkerhetsfaktorerna är den risk som en vindkraftspark på Sidlandet i Malax utgör för luftfartssäkerheten liten.

Vindkraftverkens inverkan på radar-, kommunikations- och andra förbindelser är projektspecifika och beror på bl.a. vindkraftsparkens läge, storlek och de material som använts i rotorbladen. Att vindkraftverk skulle påverka radar- och andra kommunikationsförbindelser har hittills i Finland varit sällsynt och obetydligt.

Ett föremål som lossnar från ett vindkraftverk eller snö och is som lossnar på vintern kan medföra en risk för dem som rör sig i närheten av vindkraftverken. Ett föremål eller en isbit som lossnar kan flyga upp till 350 meter från kraftverket då vindhastigheten är 25 m/s. Det här avståndet är betydligt kortare än det rekommenderade avståndet för bosättning med tanke på bullret. Det är mycket osannolikt att något ska lossna från ett vindkraftverk. Enligt en holländsk beräkning lossnar något föremål under ett år vid 1 kraftverk av 4 000 med 95 % sannolikhet. Det här innebär att den totala risken under ett vindkraftverks hela livstid (30 år) är 0,7 %. Det bildas is på vindkraftverkens rotorblad bara under vissa väderförhållanden, då det är fuktigt och kallt, till exempel då det är underkyld dimma, underkylt regn eller då temperaturen stiger snabbt på natten. Fallande is kan förhindras om kraftverkens rotorblad förses med ett avisningssystem (uppvärmning) eller isdetektorer som stoppar kraftverket när det råder isbildande förhållanden. Risken för fallande is är störst då ett kraftverk som har stått stilla ska sättas i gång. I den situationen är kraftverkets fart dock långsam och riskområdet därför mindre än för ett kraftverk i full funktion. Under sådana dagar då väderförhållandena gör att isbildning är mest sannolik är det dessutom mindre lockande för människor att röra sig utomhus. Vindkraftverkens närområde kan förses med skyltar som varnar för fallande is.

Eventuella störningar som försvårar ett vindkraftverks funktion kan orsaka fara också för omgivningen. En kortslutning eller väderförhållanden (t.ex. storm eller blixt) kan skada ett kraftverk och orsaka brand i maskinrummet. Ett konstruktionsfel eller en jordbävning kan få kraftverket att välta. I kraftverkens växellådor och lager finns hundratals liter olja som i fall av allvarliga störningar kan läcka ut på marken eller i ett vattendrag. Sådana allvarliga störningar är dock mycket ovanliga.

Vindkraftverken är höga konstruktioner och därför känsliga för blixtar. Vindkraftverken utrustas med åskledare. På så sätt minskar risken för blixtnedslag och de skador detta kan medföra för skogar och byggnader i närområdet.

Under åren 2004–2007 har det statistikförts 45 olyckor i anslutning till vindkraft i världen och 3–4 dödsfall per år. Det här betyder 0,3 olyckor eller 0,02 dödsfall per producerad terawattimme. I regel har olyckorna och dödsfallen gällt personer som har arbetat med vindkraftverk. I Sverige har Räddningsverket statistikfört följande olyckor i anslutning till vindkraft under åren 1996–2007 (år 2006 fanns det 750 vindkraftverk i Sverige):

- brand 5 st
- arbetsolycksfall 3 st
- evakuering av området 1 st
- oljeläckage 1 st

Vanligen isoleras ett vindkraftverksområde inte och man får fritt röra sig på området. Säkerhetsåtgärder som ska vidtas i samband med projektet är:

- kraftverken stängs av vid hård vind
- kontrollsystemet upptäcker då det bildas is på kraftverkets rotorblad
- kraftverken utrustas med flyghinderljus
- varje kraftverk utrustas med åskledare
- kraftverken förses med rök- och värmelarm

12.4.4 Metoder att minska de negativa konsekvenserna

Genom regelbunden service och regelbundet underhåll tryggas en säker drift vid kraftverken. Genom anvisningar och övervakning uppnås också en bättre säkerhetsnivå. För att förhindra eventuella störningar utrustas vindkraftverken med olika typer av larm och kraftverken programmeras att stanna om något gränsvärde har överskridits, till exempel vid hård vind. Med flyghinderljus hindras flygplan och helikoptrar från att kollidera med kraftverken och åskledare ger skydd mot blixtnedslag.

13. Konsekvenser för människorna

13.1 Buller

13.1.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Bullret från vindkraftverken bedömdes med hjälp av en bullerberäkningsmodell. För beräkningen användes bullerberäkningsprogrammet SoundPlan 6.5 och bullerberäkningsstandarden Nord2000 som ingår i programmet. Modellen fungerar i 3D-miljö och beaktar i den 3-dimensionella beräkningen bl.a. byggnader, terrängformer, reflexioner och dämpningar, de tider som bullerkällorna är i gång, riktningsfaktorer samt väderuppgifter. Beräkningsstandarden Nord2000 har visat sig passa bättre än de beräkningsmodeller som tidigare har använts (t.ex. den nordiska allmänna bullerberäkningsmodellen från 1982 samt beräkningsmodellen för industribuller ISO 9613 från 1993) för modellberäkning av bullret från vindkraftverk vid olika väderförhållanden på havsområden samt på markområden (Di Napoli 2007). Bullerzonerna beräknades på 2 meters höjd över markytan. I beräkningarna antogs att vindhastigheten är 8 m/s på 10 meters höjd över markytan, eftersom den här bullernivån enligt tidigare undersökningar och utredningar om buller från vindkraftverk i allmänhet är den mest störande situationen. Vid hårdare vind än detta ökar bakgrundsbruset och dess täckande verkan snabbt, och å andra sidan ökar inte ljudet från vindkraftverkens drift för alla kraftverkstyper utan det kan till och med minska. Vindhastigheten vid kraftverkens navhöjd beräknades enligt en logaritmisk vindhastighetsprofil.

Som utgångsinformation för modellberäkningen användes numeriskt kartmaterial för området, vilket erhållits från Lantmäteriverket. Materialet innehåller bl.a. uppgifter om markytans höjd, byggnader och vattenområden. Beträffande vindkraftverken användes kraftverkens planeringsdata (kraftverkens navhöjd och planerade förläggningsplatser) som utgångsinformation. Eftersom ett noggrant val av kraftverkstyp eller -modell ännu inte har gjorts är ljudeffektnivån för de vindkraftverk som kommer att byggas ännu inte känd. I granskningen valdes L_{WA} 108 dB som ljudeffektnivå, eftersom en stor del av de planerade vindkraftverksalternativen stannar under den nivån.

De bullernivåer som modellberäkningen anger förekommer inte på alla platser kring projektområdet samtidigt utan beräkningens bilder visar de bullernivåer som vindkraftverken ger upphov till i medvind från vindkraftverket mot den plats där iakttagelsen sker. En situation enligt den här beskrivningen upprepas på olika sätt i olika delar av projektområdet, eftersom den dominerande vindriktningen på projektområdet enligt utredningarna är från sydväst. Därför förekommer bullernivåer av den art som beskrivs oftare nordost om projektområdet än t.ex. i sydost, sydväst och nordväst.

13.1.2 Nuvarande situation

Projektområdet och dess omgivning består huvudsakligen av jord- och skogsbruksdominerat område. I närheten av projektområdet, sydost om dess södra del, finns ett marktäktsområde (Storberget) som tidvis ger upphov till buller, speciellt i de södra delarna av projektområdet. I närheten av projektområdet finns inga livligt trafikerade vägar och på området finns inga andra betydande bullerkällor. Bullersituationen på projektområdet och i dess omgivning påverkas i nuläget främst av vägtrafiken samt tidvis av maskiner som används i jord- och skogsbruksarbete.

De bostadsområden som ligger närmast projektområdet finns cirka 350–550 m nordost, öster och väster om projektområdet, varvid avståndet till närmaste vindkraftverksenheter är 650–750 m. Enstaka bostadshus som används året om finns också sydväst, väster och nordväst om projektområdet cirka 550–650 m från vindkraftverken.

Väster och sydväst om projektområdet vid havsstranden

finns rikligt med fritidsbostäder på cirka 750–1500 m avstånd från närmaste vindkraftverksenheter på projektområdet.

13.1.3 Buller från vindkraftsparken: ALT 1, ALT 2 och ALT 3

13.1.3.1 Buller under byggtiden

Under byggtiden uppkommer buller främst på grund av markbyggnadsarbete för vindkraftverkens fundament och vägförbindelserna. Den egentliga resningen av kraftverken medför inte speciellt mycket buller. Det motsvarar bullret från normalt byggnads- eller monteringsarbete. De bullrigaste arbetsmomenten i byggskedet är eventuella sprängnings- eller pålningsarbeten. Andra arbetsmoment i markbyggnadsskedet (transport av marksubstans, utfyllnad, grävning m.m.) motsvarar normalt markbyggnadsarbete.

13.1.3.2 Buller från vindkraftsparken

Projektet påverkar bullernivån i närområdet och ljudlandskapet också utanför projektområdet. Verkningsradien beror på den valda typen av kraftverksenhet, kraftverksenheternas storlek samt väderförhållandena och den varierar från några hundra meter upp till över en kilometer.

Hu mycket ljudet från vindkraftverken observeras beror i hög grad på om det finns bakgrundsljud eller om det är tyst i omgivningen. Ljudet från ett vindkraftverk är mera skönjbart på grund av att dess periodicitet avviker från bakgrundsbullret. Under vissa förhållanden (en speciell vertikal vindprofil, träden lövfria) kan bakgrundsbullret vid observationsplatsen vara så lågt att också svagt ljud från ett vindkraftverk kan märkas. Under andra förhållanden kan betydligt högre ljud från ett vindkraftverks drift döljas av bakgrundsbuller (vindens sus i träden, ljud från jord- och skogsbruksmaskiner, trafik m.m.). Bakgrundsljudets täckande verkan beror förutom på ljudnivån också på ljudets frekvensfördelning. Därför beror bullrets skönjbarhet i hög grad på observationsplatsen och dess omgivning.

Människans hörbarhetsområde är typiskt frekvensområdet cirka 20 Hz…20 000 Hz och det känsligaste frekvensområdet är 500…4000 Hz. Som lågfrekvent ljud klassificeras i allmänt ljud i frekvensområdet under 200 Hz och som infraljud under 20 Hz. Hörselns känslighet avtar i övre och nedre ändan av hörbarhetsområdet. Låga ljud som ligger nära hörbarhetsgränsen observeras först vid ganska hög ljudstyrka. Lågfrekvent ljud (inklusive infraljud) förekommer i så gott som alla miljöer. Källor till lågfrekvent ljud är bl.a. maskiner och anordningar (motorer, pumpar m.m.), trafik samt vind, åska, vågor och andra ljudkällor i naturen.

Bullret från vindkraftverken är främst bredbandigt periodiskt stigande och sjunkande "brus" som orsakas av rotorbladens rörelse genom luften. Bullret från maskinerna (turbinen, växellådan m.m.) är svagare. Vindkraftverkens buller är främst lågfrekvent, men infraljudet från ett vindkraftverk har konstaterats vara försvinnande obetydligt förutom alldeles i kraftverkets omedelbara närhet.

Bullret från vindkraftverk har konstaterats vara störande vid lägre ljudnivåer än t.ex. trafikbuller. Enligt svenska undersökningar stiger den störande effekten kraftigare då ljudnivån från vindkraftverket överstiger L_{Aeq} 40–45 dB. Den störning som bullret från vindkraftverk ger upphov till påverkas förutom av ljudnivån från vindkraftverken också av bl.a. hur täckande bakgrundsljudet från vinden och annan verksamhet i området är, vindkraftverkens synlighet i landskapet och vilken allmän inställning den som hör ljudet har till vindkraften.

Vindhastigheten påverkar inte bara bakgrundsljuden utan också hur mycket buller vindkraftverken producerar. Vid hård vind är ljudet från ett kraftverk i regel högre än vid svag vind, även om ljudet från ett kraftverks drift inte är direkt proportionellt mot vindhastigheten. Bullret från vindkraftverken påverkas förutom av förhållandena i omgivningen också av kraftverkstypen och -storleken. Vindkraftverkens bullernivå ökar i regel med ökande kraftverksstorlek, även om det finns skillnader mellan olika kraftverkstyper och olika kraftverkstillverkares kraftverk. Högre navhöjd ökar också verkningsradien.

Olika kraftverkstyper kan regleras på olika sätt. Med vissa inställningar (bl.a. inställning av bladvinkeln) kan bullernivån från en vindkraftverksenhet sänkas. Inställningen av bladvinkeln påverkar också kraftverkets elproduktion. Också genom val av delar i kraftverkshelheten kan man påverka bullret från en vindkraftverksenhet, till exempel genom val av turbin.

Alternativ 1

I alternativ 1 är den kalkylerade bullernivån vid de närmaste bostadsområdena cirka 40–43 dB och vid de närmaste enstaka bostadshusen cirka 45–49 dB. Vid de närmaste fritidshusen väster om projektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 38–42 dB. Vid fritidshusen söder och norr om projektområdet är den kalkylerade bullernivån 40–41 dB.

Då navhöjden ökar från 100 till 120 meter blir bullerområdena något större. Skillnaden i bullernivå blir cirka 1 dB eller mindre.

Bullernivåerna ligger nära riktvärdena nattetid för områden som används för bostadsområden och fritidsboende. De beräknade bullernivåerna är av en sådan klass att bullret från vindkraftverken inte kan urskiljas i alla väderförhållanden, eftersom ljudet från vindkraftverken drunknar i ljudet av vinden en del av tiden. Under vissa förhållanden, då bakgrundsljudet är svagt, kan ljudet från vindkraftverken dock höras både vid de närmaste husen med fast bosättning och vid de närmaste fritidshusen.

Alternativ 2

I alternativ 2 har fyra kraftverksenheters placering ändrats något och tre kraftverksenheter har lämnats bort jämfört med alternativ 1. Ändringen har stor inverkan på byområdet i Öjna väster om projektområdet samt vid de enstaka bostadshusen öster om området, där bullernivån blir 1–2 dB lägre än i alternativ 1. Längre bort från projektområdet och i andra riktningar blir inverkan av förändringen mindre.

I alternativ 2 är den kalkylerade bullernivån vid de närmaste bostadsområdena cirka 40–43 dB och vid de närmaste enstaka bostadshusen cirka 45–49 dB. Vid de närmaste fritidshusen väster om projektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 38–40 dB. Vid fritidshusen söder och norr om projektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 40 dB.

Då navhöjden ökar från 100 till 120 meter blir bullerområdena något större. Skillnaden i bullernivå blir cirka 1 dB eller mindre.

Bullernivåerna ligger nära riktvärdena nattetid för områden som används för fast bostad och fritidsboende. De beräknade bullernivåerna är av en sådan klass att bullret från vindkraftverken inte kan urskiljas i alla väderförhållanden, eftersom ljudet från vindkraftverken drunknar i ljudet av vinden en del av tiden. Under vissa förhållanden, då bakgrundsljudet är svagt, kan ljudet från vindkraftverken dock höras både vid de närmaste husen med fast bosättning och vid de närmaste fritidshusen.

Alternativ 3

I alternativ 3 har tre kraftverksenheter lämnats bort jämfört med alternativ 2. Den här ändringen inverkar mest på byområdet i Öjna sydväst och väster om projektområdet. Sydväst om projektområdet blir bullernivån upp till 8–10 dB lägre än i alternativ 2 och i Öjna byområde blir bullernivån cirka 5–7 dB lägre än i alternativ 2. I andra riktningar från projektområdet blir inverkan av förändringen mindre.

I alternativ 3 är den kalkylerade bullernivån vid de närmaste bostadsområdena cirka 40–42 dB och vid de närmaste enstaka bostadshusen cirka 45–47 dB. Vid de närmaste fritidsbostäderna söder och norr om projektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 40 dB. Vid fritidshusen väster om projektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 38–39 dB.

Då navhöjden ökar från 100 till 120 meter blir bullerområdena något större. Skillnaden i bullernivå blir cirka 1 dB eller mindre.

Bullernivåerna ligger nära riktvärdena nattetid för områden som används för fritidsboende och under riktvärdet nattetid för områden som används för fast bostad. De beräknade bullernivåerna är av en sådan klass att bullret från vindkraftverken inte kan urskiljas i alla väderförhållanden, eftersom ljudet från vindkraftverken drunknar i ljudet av vinden en del av tiden. Under vissa förhållanden, då bakgrundsljudet är svagt, kan ljudet från vindkraftverken dock höras både vid de närmaste husen med fast bosättning och vid de närmaste fritidshusen.

13.1.3.3 Buller av elöverföringen

Elöverföringen medför i praktiken buller endast i byggskedet och det motsvarar det buller som uppkommer i omgivningen då vindkraftverken byggs. Under driften kan elöverföringsledningarna under vissa förhållanden orsaka buller, men det begränsar sig till några tiotal meter från luftledningarnas omedelbara närhet.

13.1.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs kommer inget buller från vindkraftverk heller att uppstå på området. På området finns för närvarande inga betydande bullerkällor.

13.1.5 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Bullret från vindkraftverken kan minskas genom sänkning av kraftverkens ljudnivå eller ökning av skyddsavståndet mellan kraftverken och ställen som kan bli störda.

Vindkraftverkens bullernivå kan påverkas bl.a. genom val av kraftverkstyp och inställningarna av kraftverkets drift. På vissa kraftverkstyper går det att påverka kraftverkets bullernivå genom justering av bladvinkeln. En justering av bladvinkeln minskar inte bara bullernivån utan också eleffekten.

Skyddsavståndet mellan kraftverken och bostads- eller fritidsfastigheterna kan ökas genom ändring av vindkraft-

Figur 13-1 Bullerzoner dagtid, ALT1

Figur 13-2 Bullerzoner nattetid, ALT1

Figur 13-3 Bullerzoner dagtid, ALT2

Figur 13-4 Bullerzoner nattetid, ALT2

Figur 13-5 Bullerzoner dagtid, ALT3

Figur 13-6 Bullerzoner nattetid, ALT3

verkens placering eller genom att lämna bort vissa enstaka vindkraftverk ur planen. Om någon riktning eller något område är speciellt känsligt för buller kan detta övervägas.

13.1.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

I bullermodelleringen beräknades bullernivåerna enligt den s.k. worst case-situationen. De verkliga bullernivåerna i projektområdets omgivning motsvarar inte kontinuerligt beskrivningen. Dessutom kan kraftverkstypen vara en annan än den kraftverkstyp som varit utgångspunkt för den här bullerbedömningen. Den verkliga bullersituationen och bullrets hörbarhet beror förutom på den valda kraftverkstypen också i hög grad på vindförhållandena. Förekomsten av gynnsamma väderförhållanden för att ljudet från vindkraftverken ska höras kan variera betydligt på månads- och årsnivå, vilket direkt påverkar hur störningen upplevs i projektområdets omgivning.

13.2 Skuggeffekter

13.2.1 Utgångsinformation och metoder

Det område där s.k. blinkande skuggeffekter kan förekomma i omgivningen kring de planerade vindkraftverken i Malax och förekomstfrekvensen har beräknats med hjälp av programmet EMD WindPro 2.6. Skuggeffekterna beräknades i programmet WindPRO med modulen SHADOW, som beräknar hur ofta och under hurudana perioder en viss plats utsätts för blinkande skugga från vindkraftverken.

Förutom en eventuell skuggeffekt som kan träffa betraktelsepunkten kan beräkningsmodellen också producera en karta med s.k. isolinjer som visar de områden där blinkande skuggor förekommer. Den visar skuggeffektens omfattning var som helst på det undersökta området.

Programmet kan göra två typer av beräkningar, den s.k. Värsta situationen (Worst Case) och den Verkliga situatio-

nen (Real Case). Beräkningarna av den värsta situationen (Worst Case) är baserade enbart på solens höjdposition i förhållande till vindkraftverket och utgår ifrån att solen lyser hela tiden då den befinner sig ovanför horisonten och att vindkraftverken snurrar hela tiden. Då beräknas den s.k. astronomiska maximiskuggningen. Resultatet är teoretiskt. Vid mulet väder eller då det är vindstilla eller om vindens riktning får rotorns plan att vrida sig så att det står parallellt med sträckan mellan solen och iakttagelsepunkten, orsakar vindkraftverket inga skuggeffekter.

Vid beräkning av den verkliga situationen (Real Case) beaktas det lokala vädret (molnighet, vind) och hur vindkraftverkets rotor verkligen rör sig. Den här beräkningen ger en bättre bild av den verkliga förekomsten av skuggeffekter vid iakttagelseområdet.

I alla alternativ användes vindkraftverkstypen Vestas V90 3000 90.0 vid beräkning av skuggeffekterna för ett tre megawatts kraftverk. Navhöjden antogs vara den planerade, dvs. 100 meter. Vindkraftverkets effekt var 3 megawatt (MW) och rotorns diameter 90,0 meter.

I alla alternativ användes vindkraftverkstypen REpower 5 M 5000 126.0 vid beräkning av skuggeffekterna för ett fem megawatts kraftverk. Navhöjden antogs vara den planerade dvs. 120 meter. Vindkraftverkets effekt var 5 megawatt (MW) och rotorns diameter 126,0 meter.

I beräkningen utnyttjades höjdkurvor från Lantmäteriverkets terrängdatabas där kurvavståndet är fem meter. Som baskarta för beräkningarna användes Lantmäteriverkets grundkarta (1: 20 000).

Som radie för det område där skuggeffekterna beräknades valdes 2 000 meter utåt från vindkraftsområdes yttersta kraftverksenheter. Förekomstradien för verklig skugga ligger innanför detta undersökta område och är med konstruktioner av den här storleken i praktiken cirka 500–1 000 meter.

Beräkning av den värsta situationen (Worst Case)

I beräkningen av den värsta situationen (Worst Case) antas att

- vindkraftverken snurrar oavbrutet under hela beräkningstiden
- solen skiner varje beräkningsdag från en helt molnfri himmel då den står ovanför horisonten.

I beräkningen av den värsta situationen (***Worst Case***) beaktades terrängens höjduppgifter, vindkraftverkets position, vindkraftverkets navhöjd, tidszon samt influensområdets maximistorlek. Skuggningen beräknades på 1,5 meters höjd, dvs. en människas ungefärliga ögonhöjd. Vid beräkningen var gränsen för solskenets vinkel från horisonten tre grader. Den solstrålning som låg under den vinkeln beaktades inte. Den värsta situationen (***Worst Case***) beaktar inte variationer i vädret (vindens inverkan på vindkraftsproduktionen) eller inverkan av sol/moln på förekomsten av skuggor. Därför gjordes också beräkningar av skuggeffekter för den s.k. verkliga situationen (***Real Case***).

Beräkning av den verkliga situationen (*Real Case*)

Till skillnad från den teoretiska beräkningen av den värsta situationen (Worst Case) beaktades uppgifter om områdets vindförhållanden och solsken i beräkningen av den verkliga situationen (Real Case).

Som väderinformation i beräkningen användes uppgifter från Meteorologiska institutets observationer; information om vindförhållanden och solsken vid närmaste tillgängliga plats under åren 1971–2000. Uppgifter om vindförhållanden och solsken har mätts vid väderstationen på Valsörarna i Korsholm cirka 60 kilometer från de planerade vindkraftverken i Malax.

I den här beräkningen har det antagits att kraftverkets rotor rör sig 80 % av årets timmar. På årsnivå innebär det här drygt 7 000 timmar av årets sammanlagt 8 760 timmar. Under dessa timmar kan skuggfenomen förekomma. Nyssnämnda procenttal är inte detsamma som det kapacitetsutnyttjande som ofta nämns för vindkraftverk (toppdriftstid). Den här procenten för kapacitetsutnyttjandet i energiproduktionen är för vindkraftverk i Finland ungefär 15–25 %. Även på de allra blåsigaste platserna på jordklotet är vindkraftverkens kapacitetsutnyttjande uppskattningsvis under 35 %.

Om kraftverkets rotor rör sig färre timmar minskar detta förekomsten av skuggfenomen från det som beräknats ovan, och om antalet timmar ökar innebär det att möjligheterna för förekomst av skuggfenomen också ökar.

13.2.2 Påverkningsmekanismer

Vindkraftverk kan ge upphov till skuggeffekter i sin närmgivning, då solen lyser bakom ett vindkraftverks rotorblad och strålarna riktas mot en viss iakttagelsepunkt. Ett vindkraftverk i drift ger då upphov till ett s.k. blinkande skuggfenomen.

Det är subjektivt hur man upplever den blinkande skuggan; känsliga personer kan tycka att den är störande medan andra personer inte blir störda av den. Den eventuella

störningen beror också på om man bor eller vistas vid den aktuella iakttagelsepunkten på morgonen, dagen och kvällen, då fenomenet kan förekomma, eller om det är fråga om en bostad eller fritidsbostad, en verksamhetslokal eller ett fabriksområde.

Fenomenet beror på vädret: Vid mulet väder eller om vindens riktning får rotorns plan att vrida sig så att det står parallellt med sträckan mellan solen och iakttagelsepunkten, orsakar vindkraftverket inga skuggeffekter. Då det är vindstilla och vindkraftverket därför inte snurrar förekommer det här fenomenet naturligtvis inte heller. Skuggan når längst då solen står lågt (morgon och kväll). Då solen går tillräckligt lågt ned uppkommer inte mera någon enhetlig skugga. Det här beror på att solstrålarna måste gå en längre sträcka genom atmosfären, varvid strålningen sprids.

Förekomsten av det här fenomenet kan förutses med matematiska beräkningsmodeller som har använts i den här utredningen.

13.2.3 Konsekvenser av vindkraftsparkens skuggeffekter: ALT 1, ALT 2 och ALT 3

För förekomsten av blinkande skugga från vindkraftverk finns inga fastställda riktvärden i Finland. I Tyskland har vägledande maximivärden för vindkraftverkens skuggeffekter bestämts. Enligt de tyska riktvärdena får den här inverkan av ett vindkraftverk förekomma vid närbelägen bosättning under högst 8 timmar om året (verklig situation, ***Real Case***).

I de övriga nordiska länderna har inga riktvärden för skuggeffekter uppställts, men till exempel i Danmark har man i praktiska beräkningar använt värdet 10 timmar och i Sverige 8 timmar om året (verklig situation, ***Real Case***).

I beräkningen av den verkliga situationen (***Real Case***), med beaktande av områdets belysnings- och väderförhållanden samt hur ofta rotorerna snurrar, sträcker sig skuggeffekterna i Malax cirka 500–1 000 meter utanför projektområdets yttersta kraftverk (skuggeffekter minst 8 timmar om året). Det område som drabbas av skuggeffekter är till största delen obebyggt skogsbruksområde.

I det första alternativet (ALT 1), om vindkraftverkens höjd är 100 meter och effekt tre megawatt (skuggeffekter minst 8 timmar om året), ligger enligt Terrängdatabasen 16 fasta bostäder, sju fritidsbostäder och en affärsbyggnad eller offentlig byggnad samt en industribyggnad inom området för skuggeffekterna. Inom det område där skuggeffekter förekommer i minst 10 timmar om året finns 10 fasta bostäder, tre fritidsbostäder, en affärsbyggnad eller offentlig byggnad samt en industribyggnad. Inom det område där skuggeffekter förekommer minst 30 timmar om året finns en industribyggnad.

I det första alternativet (ALT 1), om vindkraftverkens höjd är 120 meter och effekt fem megawatt (skuggeffekter minst 8 timmar om året), ligger enligt Terrängdatabasen 31 fasta bostäder, 25 fritidsbostäder och en affärsbyggnad eller offentlig byggnad samt en industribyggnad inom området för skuggeffekterna. Inom det område där skuggeffekter förekommer i minst 10 timmar om året finns 22 fasta bostäder, 18 fritidsbostäder och en industribyggnad samt en affärsbyggnad eller offentlig byggnad. Inom det område där skuggeffekter förekommer minst 30 timmar om året finns två bostadsbyggnader samt en industribyggnad.

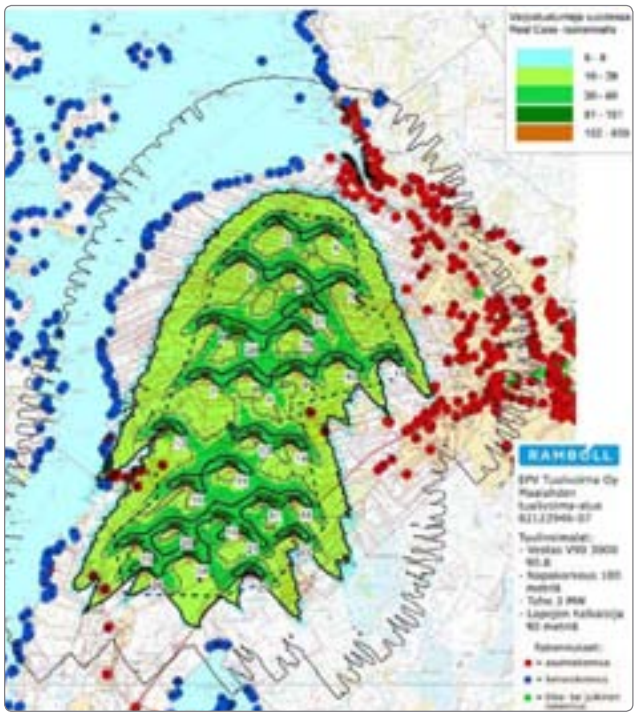
I det andra alternativet (ALT 2), om vindkraftverkens höjd är 100 meter och effekt tre megawatt (skuggeffekter minst 8 timmar om året), ligger enligt Terrängdatabasen nio fasta bostäder, en affärsbyggnad eller offentlig byggnad samt en industribyggnad inom området för skuggeffekterna. Inom det område där skuggeffekter förekommer i minst 10 timmar om året finns sex fasta bostäder, en affärsbyggnad eller offentlig byggnad samt en industribyggnad.

I det andra alternativet (ALT 2), om vindkraftverkens höjd är 120 meter och effekt fem megawatt (skuggeffekter minst 8 timmar om året), ligger enligt Terrängdatabasen 30 fasta bostäder, 16 fritidsbostäder, en affärsbyggnad eller offentlig byggnad samt en industribyggnad inom området för skuggeffekterna. Inom det område där skuggeffekter förekommer i minst 10 timmar om året finns 22 fasta bostäder, sex fritidsbostäder, en affärsbyggnad eller offentlig byggnad samt en industribyggnad.

I det tredje alternativet (ALT 3), om vindkraftverkens höjd är 100 meter och effekt tre megawatt (skuggeffekter minst 8 timmar om året), ligger enligt Terrängdatabasen sex fasta bostäder, en fritidsbostad samt en affärsbyggnad eller offentlig byggnad inom området för skuggeffekterna.

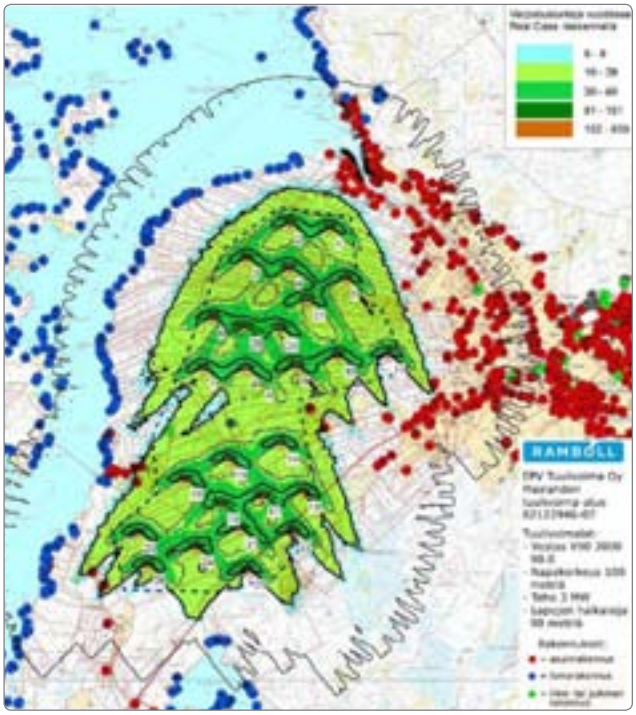
Inom det område där skuggeffekter förekommer minst 10 timmar om året finns två fasta bostäder samt en fritidsbostad.

I det tredje alternativet (ALT 3), om vindkraftverkens höjd är 120 meter och effekt fem megawatt (skuggeffekter minst 8 timmar om året), ligger enligt Terrängdatabasen 21 fasta bostäder, 11 fritidsbostäder samt en affärsbyggnad eller offentlig byggnad inom området för skuggeffekterna. Inom det område där skuggeffekter förekommer i minst 10 timmar om året finns 11 fasta bostäder, tre fritidsbostäder samt en affärsbyggnad eller offentlig byggnad.

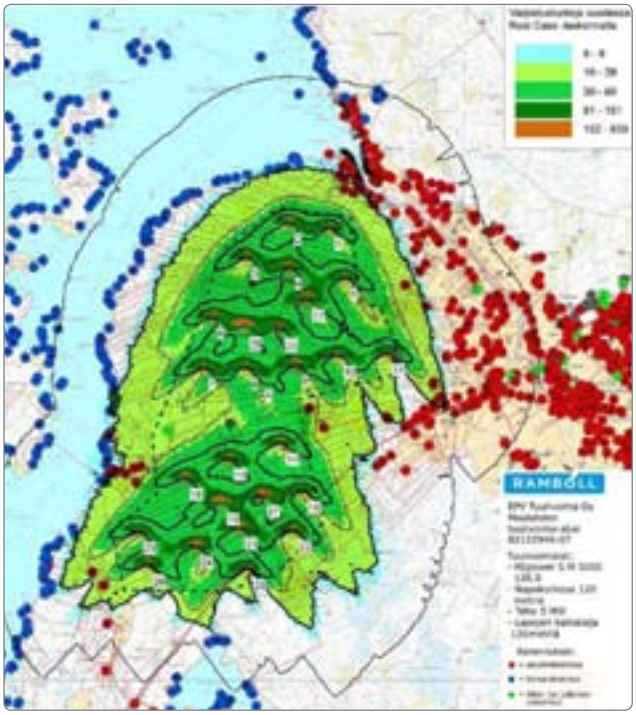


Figur 13-7 *Beräkning av skuggeffekter i ALT 1 i Malax enligt den verkliga situationen (Real Case) 100 m 3 MW*

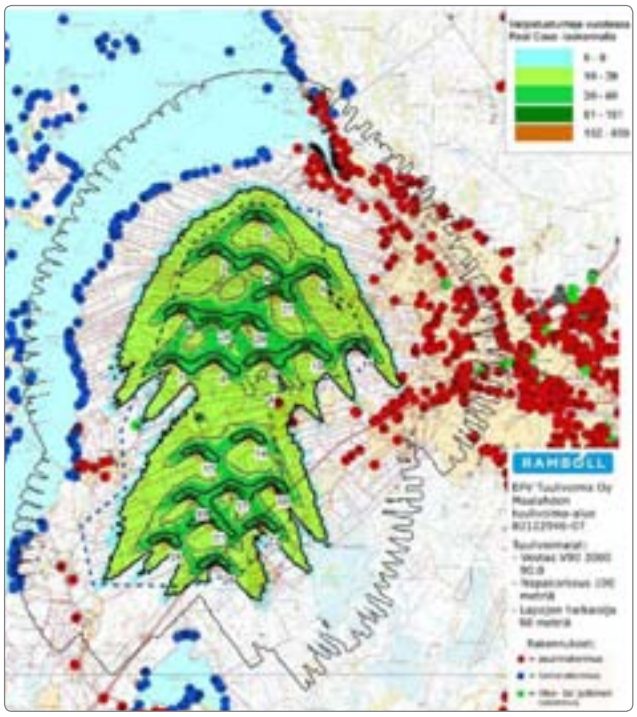
Figur 13-8 *Beräkning av skuggeffekter i ALT 1 i Malax enligt den verkliga situationen (Real Case) 120 m 5 MW*



Figur 13-9 *Beräkning av skuggeffekter i ALT 2 i Malax enligt den verkliga situationen (Real Case) 100 m 3 MW*



Figur 13-10 *Beräkning av skuggeffekter i ALT 2 i Malax enligt den verkliga situationen (Real Case) 120 m 5 MW*



Figur 13-11 Beräkning av skuggeffekter i ALT 3 i Malax enligt den verkliga situationen (Real Case) 100 m 3 MW

Figur 13-12 Beräkning av skuggeffekter i ALT 3 i Malax enligt den verkliga situationen (Real Case) 120 m 5 MW

De som utsätts för skuggeffekterna är alltså enstaka hushåll på projektområdet. Den koncentrerade bosättningen vid åmynningen ligger dock huvudsakligen utanför det område där skuggeffekter förekommer.

De som bor i närheten av de existerande vindkraftverken upplever skuggfenomenet (s.k. blinkande skugga) mycket olika. Vissa kan tycka att det är besvärande, medan de flesta inte blir störda av det. T.ex. på Gotland i Sverige intervjuades närmare hundra personer som bor i närheten av vindkraftsområden. Av dem ansåg 6 % att skuggfenomenet störde dem, medan 94 % inte hade något obehag av fenomenet (Widing m.fl. 2005).

13.2.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs (ALT 0) kommer inga skuggeffekter från vindkraftverk heller att uppstå i omgivningen.

13.2.5 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Hur synliga skuggeffekterna från vindkraftverken är beror på vädret, kraftverkens placering, omgivningen (t.ex. skog), vindkraftverkens bladvinkel, tidpunkten på dygnet samt årstiden. Då det är molnigt ger kraftverket inte nödvändigtvis upphov till några skuggeffekter alls. Skuggeffekterna syns tydligast morgnar och kvällar vid solens uppgång och nedgång. I Finland inträffar tillfällen som är problematiska med tanke på bosättningen i allmänhet sällan, eftersom tiden för solens upp- och nedgång samt solljusets högsta vinkel varierar mycket beroende på årstiden.

Blinkningens synlighet minskar om vindkraftverkets vingar görs av material med matt yta, varvid solljuset inte reflekteras särskilt mycket från rotorbladens yta. Kraftverken kan också stängas av under de tider då blinkningarna är som mest irriterande (t.ex. vid solnedgången). Det område som utsätts för skuggor kan också minskas genom att man väljer att bygga vindkraftverk endast på sådana områden där risken för skuggeffekter är liten.

13.2.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

För skuggeffekterna från vindkraftverken beräknades två olika skuggningsstilar, värsta möjliga skuggning (worst case) och realistisk skuggning (real case). Vid värsta möjliga skuggning (worst case) beaktas inte väderförhållandena, läget eller det faktum att vindkraftverken inte snurrar hela tiden.

I den realistiska skuggningen (real case) beaktas vindkraftverkets läge, dess navhöjd och rotorns diameter, skuggreceptorns position, geografiskt läge, tidszon, uppgifter om vind och solsken. Om det på området finns andra faktorer som påverkar skuggeffekterna, t.ex. skog, blir skuggeffekterna inte nödvändigtvis lika stora som man utgående från beräkningarna kunde anta, eftersom programmet inte beaktar t.ex. skogens inverkan.

13.3 Trafik och trafiksäkerhet

13.3.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Det nuvarande vägnätet har beskrivits utgående från kartgranskningar. På basis av Vägförvaltningens material har information sammanställts om de nuvarande trafikmängderna på områdets huvudled. Vindkraftsparkens inverkan på trafiken har uppskattats utgående från den trafik som krävs för de massor som ska flyttas i anslutning till att parken byggs.

13.3.2 Vägförbindelser och trafikens nuvarande situation

Projektområdet ligger i trafikhänseende lägligt strax väster om Strandvägen (lv 673). Strandvägen, som hör till trafiknätets stomme, leder till Vasa samt i söder mot Korsnäs. Den genomsnittliga trafiken på Strandvägen år 2008 var 2306 fordon i dygnet. Den tunga trafikens andel av detta var 112 fordon/dygn.

Genom projektområdet går grusvägen Öjnavägen och i västra kanten av projektområdet finns Åminne-Öjna skogsväg. Från Åminne-Öjna skogsväg finns rikligt med vägförbindelser till havsstranden för att betjäna områdets bosättning. Det egentliga projektområdet genomskärs också av flera små skogsbilvägar. Norr om projektområdet nära stranden av Malax å finns Tuvasvägen med mycket bosättning längs vägen.

13.3.3 Flygtrafik

Vasa flygfält ligger cirka 16 km nordost om projektområdet. Sydost om projektområde finns en flygrutt i riktning nordost-sydväst, och nordväst om området en flygrutt i nästan väst-östlig riktning.

13.3.4 Vindkraftsparkens inverkan på trafiken: ALT 1, ALT 2 och ALT 3

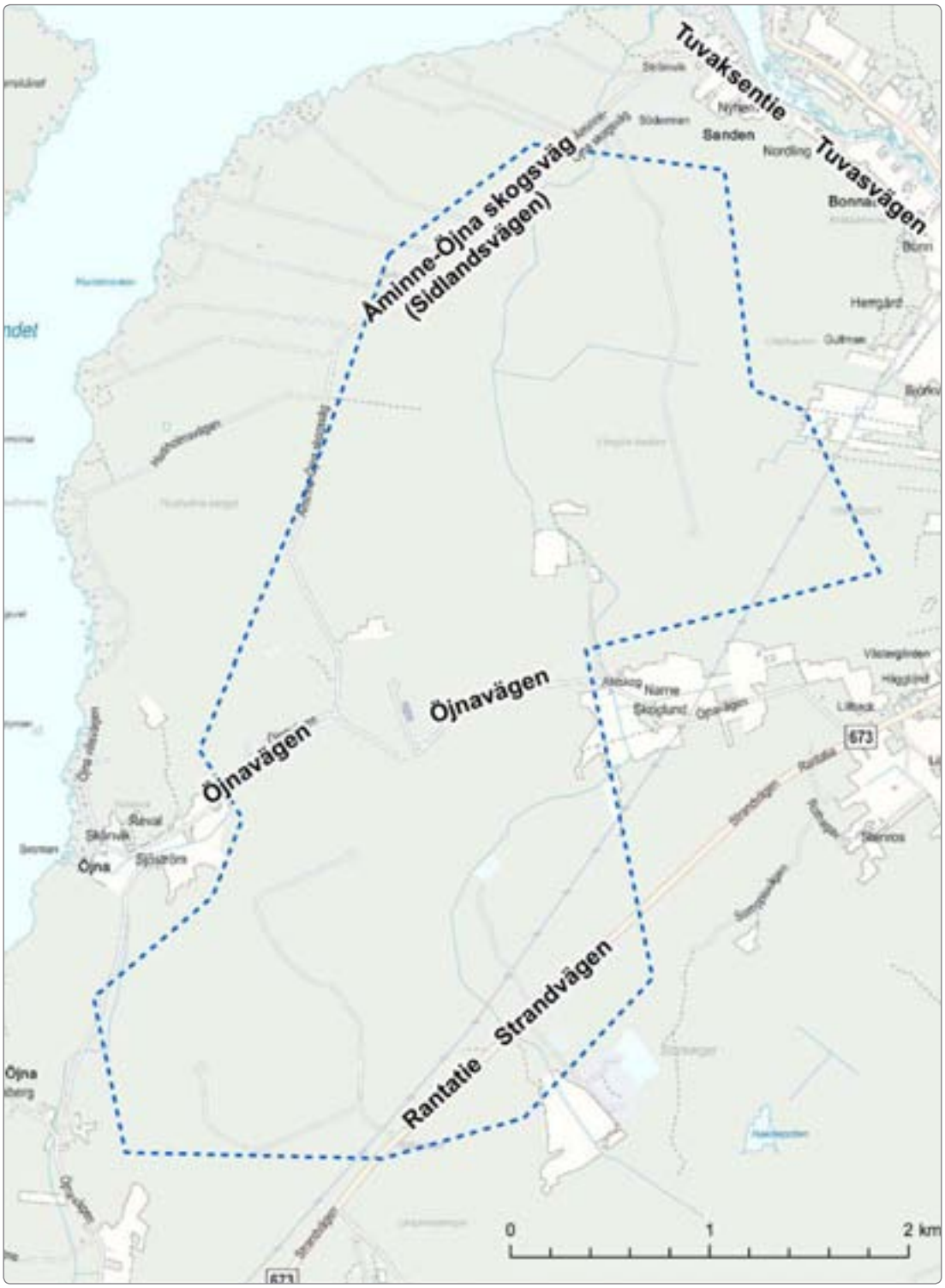
13.3.4.1 Vindkraftsparkens inverkan på trafiken under byggtiden

Trafiken och trafiksäkerheten påverkas mest medan kraftverken byggs. Under byggtiden kommer det att förekomma ett stort antal tunga specialtransporter som kommer att bromsa upp den övriga trafiken. Vindkraftverkens delar är 20–60 meter långa. De tyngsta delarna kan väga över 200 ton. De extra långa och tunga transporterna kräver specialtransporttillstånd av Vägförvaltningen. Medan specialtransporterna pågår måste trafikmärken, gatubelysning och andra anordningar som finns intill vägarna vid behov tillfälligt avlägsnas, om de på grund av sin placering hindrar transporterna från att ta sig fram. Under de mest krävande transporterna kan vägen tillfälligt stängas av för annan trafik, eller också kan trafiken begränsas på annat sätt medan specialtransporterna pågår. Nyssnämnda situationer är dock tillfälliga och kortvariga och har ingen större inverkan på själva trafiksäkerheten. Det är främst trafikens smidighet som i viss mån kan bli lidande.

Rutten för transporterna av vindkraftverkens komponenter beror på vilka kraftverkstillverkare som senare kommer att väljas. När det gäller Malax är de alternativa transportriktningarna åtminstone från Fredrikshamn mot riksväg 8, från Björneborg längs riksväg 8 norrut, från Vasa hamn via Sundom till väg 673 eller från Mäntyluoto längs väg 272 till riksväg 8.

Medan byggarbetet pågår kommer trafikmängderna på områdets vägar att öka betydligt. Till exempel den betongmängd som behövs för att bygga ett stålbetongfundament kräver över hundra besök av en vanlig betongtankbil. Betongmängden för ett stålbetongtorn utgör minst cirka 600 m^3 och en vanlig betongtankbil har en last på 5–6 m^3. Förutom trafiken i anslutning till fundamentbyggena kommer också byggandet av servicevägar och förbättringen av de befintliga vägarnas bärförmåga att öka trafiken i området betydligt jämfört med nuläget.

Den ökade tunga trafiken kan påverka trafiksäkerheten. Då de tunga transporterna ska svänga av från allmän väg till korsande servicevägar ökar riskerna för trafikolyckor, bland annat påkörning bakifrån.



Figur 13-13 *Karta över områdets vägförbindelser.*

Figur 13-14 Åminne-Öjna skogsväg.

13.3.4.2 Vindkraftsparkens inverkan på trafiken under driften

Vindkraftsparken påverkar trafiken och trafiksäkerheten under byggtiden. Då vindkraftsparken är i drift påverkas inte trafiken nämnvärt. Servicebesöken till vindkraftsparken under driften görs främst med paketbil och antalet servicebesök väntas bli några stycken per år för varje vindkraftverk.

13.3.5 Projektet genomförs inte ALT 0

Om vindkraftsparken inte byggs, förblir trafiken och trafiksäkerheten i närområdet oförändrad.

13.3.6 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Olägenheterna av trafiken kan minskas, om trafiken förläggs till sådana tider då den besvärar mindre. Genom dirigering av trafiken kan trafiksäkerheten förbättras. Även genom ruttval kan olägenheterna av trafiken förhindras. Tung trafik som stör invånarna ska om möjligt skötas kl. 7–21, medan specialtransporter som stör övrig trafik om möjligt ska skötas under tider då den övriga trafiken inte störs i någon större omfattning.

13.3.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Informationen är baserad på erfarenhet av motsvarande ökning av trafikmängden och är tillräckligt tillförlitlig för att en bedömning ska kunna göras.

13.4 Näringsliv

13.4.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Som utgångsinformation om Malax nuvarande näringsstruktur har Statistikcentralens och Kommunportalens uppgifter använts. Informationen om vindkraftsbranschen och dess sysselsättande effekt är från Teknologiindustrin rf och European Wind Energy Association (EWEA).

13.4.2 Nuvarande situation

13.4.2.1 Vindkraftsteknologins utveckling i Finland

Den know-how som finns inom vindkraftsteknologi i Finland bärs upp av många företag som är specialiserade på att konstruera och tillverka vindkraftverk och komponenter för sådana.

Företag som tillverkar vindkraftverk i Finland är bland

andra WinWinD och Mervento. Företag som tillverkar olika komponenter för vindkraftverk är bland andra ABB, Moventas, Vacon, The Switch, Vaisala och Hydroll (Teknologiindustrin 2009). I Finland finns dessutom flera företag som är en del av en omfattande kedja av underleverantörer från konstruktion och tillverkning ända till servicearbeten under vindkraftsparkens drift. År 2008 sysselsatte vindkraftsindustrin direkt 3 000 personer i Finland.

Under de senaste åren har den finländska teknologiindustrins andel av världens vindkraftsmarknad varit ungefär tre procent. Teknologiindustrin rf har begrundat möjligheterna för den finländska vindkraftsteknologins omsättning med sikte på år 2020. I grundscenariot (Base case) förblir den finländska vindkraftsindustrins marknadsandel även i fortsättningen på nuvarande nivå, varvid exportens värde blir cirka tre miljarder euro om året. I tillväxtscenariot (Growth case) erövrar finländsk know-how inom vindkraft en marknadsandel på sju procent på den utländska marknaden, varvid exportens andel stiger till 12 miljarder euro år 2020.

Det kan anses vara en tydlig trend på marknaden att det uppkommer arbetsplatser på de områden där vindkraft byggs.

13.4.2.2 Näringslivets struktur i Malax

I Malaxområdet är service den näringsgren som har den största andelen arbetsplatser, cirka 55 %. Inom förädling finns cirka 28 % av arbetsplatserna och primärproduktionen sysselsätter cirka 16 % av invånarna. Antalet företagsarbetsställen i Malax år 2007 var 559.

Ett anmärkningsvärt stort antal personer pendlar från Malax till arbete på andra orter. Av alla dem som arbetar är det cirka 57 % som har sitt arbete i den egna kommunen.

13.4.3 Konsekvenser av vindkraftsparken

13.4.3.1 Inverkan på sysselsättningen i byggskedet

Vasaregionen är ett av Finlands företagstätaste områden. Genom att spetsföretagen har varit framgångsrika har det uppkommit ett företagsnätverk som ger sysselsättning över hela regionen. Största delen av företagen i detta nätverk har verksamhet inom energiteknologi. Av ovannämnda företag i vindkraftsindustrin finns bland andra ABB och The Switch i området. Nordens största energikluster omfattar förutom företag inom energiteknologi också stödorganisationer som betjänar företagen samt högskolor och läroinrättningar som ger utbildning i branschen. En framgångsfaktor i området är att aktörerna har bildat nätverk och samarbetar med varandra.

Enligt Teknologiindustrin rf uppkommer arbetsplatser i vindkraftsbranschen även i fortsättningen främst inom teknologiindustrin. EWEA har beräknat att byggandet av en vindkraftspark i Europa sysselsätter i genomsnitt 15 personer per byggd megawatt. Det här antalet fördelas så att tillverkningen av kraftverk och deras komponenter sysselsätter cirka 12,5 personer och byggandet 1,2 personer per megawatt.

13.4.3.2 Inverkan på sysselsättningen och näringslivet under vindkraftsparkens drift

EWEA har beräknat att en europeisk vindkraftspark skapar i genomsnitt 0,33 arbetsplatser i anslutning till drift och service per installerad megawatt. I annan verksamhet uppkommer dessutom ytterligare 0,07 arbetsplatser/MW. En vindkraftspark sysselsätter under driften sammanlagt cirka 0,4 personer per installerad megawatt. Om den sysselsättande effekten är lika stor i vindkraftsparken i Malax som i Europa i genomsnitt, innebär det cirka 33–58 nya arbetsplatser.

13.4.3.3 Skatteinkomster

Ett vindkraftverks stomme och maskinrum har enligt Högsta förvaltningsdomstolens beslut ansetts utgöra en konstruktion för vilken fastighetsskatt ska betalas till kommunen.

Fastighetsskatten utgör flera tusen euro om året per kraftverk. Om projektet genomförs kommer det alltså att ge Malax kommun tiotals tusen euro per år i fastighetsskatt.

I byggskedet och under driften uppkommer inkomstskatt för byggarbetarnas eller tjänsteproducenternas inkomster.

13.4.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs, kommer de positiva effekterna för områdets näringsliv och kommunekonomin inte att uppnås. Projektets sysselsättande effekt uppstår inte och kommunen kan inte dra nytta av de fastighetsskatter som projektet skulle ge. De indirekta fördelarna, bl.a. skatteintäkter till följd av förbättrad sysselsättning, uppnås inte heller.

13.4.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Informationen är tillförlitlig för bedömningen. Konsekvenserna för näringslivet beror på många lokala och riksomfattande faktorer.

13.5 Människornas levnadsförhållanden och trivsel

13.5.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Med sociala konsekvenser avses konsekvenser som drabbar människor, sammanslutningar eller samhälle och som leder till förändringar i människornas välmående eller i fördelningen av välmåendet. Projektets konsekvenser kan direkt påverka människornas levnadsförhållanden eller trivsel. Å andra sidan påverkar förändringar i naturen, näringslivet eller energiproduktionen indirekt också människornas välmående. De sociala konsekvenserna har alltså ett nära samband med andra, antingen direkta eller indirekta konsekvenser av projektet.

Det är dock svårt att entydigt skilja direkta och indirekta konsekvenser från varandra, eftersom en konsekvens kan vara direkt för någon (t.ex. att få eller förlora en arbetsplats) men indirekt för de flesta (t.ex. sysselsättningsläget). Det väsentliga är att både direkta och indirekta konsekvenser och deras sociala betydelse identifieras.

Som stöd för konsekvensbedömningen användes en handbok från Forsknings- och utvecklingscentralen för social- och hälsovården om bedömning av konsekvenserna för människorna ("Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa", STAKES 2009) samt social- och hälsovårdsministeriets guide om miljökonsekvensbedömning och hälsomässiga och sociala konsekvenser för människan ("Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset", Social- och hälsovårdsministeriet 1999).

De konsekvenser som vindkraftsprojektet medför för människornas levnadsförhållanden och trivsel kan vara bl.a. förändringar i

- boendetrivsel (landskap, buller vid fasta bostäder och fritidsbostäder)
- fastigheternas värde (fasta bostäder, fritidsbostäder och markområden)
- användningen av områden för rekreation och möjligheter till fritidsverksamhet (t.ex. att tillbringa fritiden, köra med båt, fiska, plocka bär)
- människornas oro och rädslor, framtidsplaner
- gemenskapen
- energiproduktion, näringsliv, sysselsättning
- region- och kommunekonomi samt utnyttjande av naturresurser.

Projektets konsekvenser uppkommer främst under driften men till vissa delar endast i byggskedet. Sociala konsekvenser kan uppkomma redan i projektets planerings- och bedömningsskede, bl.a. i form av invånarnas oro, rädslor, önskemål eller osäkerhet inför framtiden. Förutom fysiska förändringar i livsmiljön kan oro uppstå bland annat beträffande inverkan på tomternas och bostädernas priser, ortens image eller förändringar i möjligheterna till markanvändning.

Enligt handboken för bedömning av konsekvenserna för människan kan oron och osäkerheten handla om både ett hot som upplevs som okänt och uppgifter om möjliga eller sannolika konsekvenser. Invånarnas rädsla och motstånd mot förändringar handlar alltså inte nödvändigtvis bara om att försvara sina egna intressen, utan den kan också bygga på mångsidig kunskap om de lokala förhållandena, riskerna och möjligheterna. Orons inverkan på individen och samhället är också oberoende av om det vid en objektiv bedömning finns en motiverad orsak till rädslan eller inte.

På individnivå försämrar oron och osäkerheten trivseln och välmåendet. Speciellt om oron pågår under en längre tid kan den ge upphov till stress och till och med fysiska hälsoproblem. Hårdast drabbar konsekvenserna ofta dem som är i sämre ställning än andra. Med tanke på samhället kan oron och osäkerheten bli en antingen förenande eller åtskiljande faktor. Om organiserat motstånd uppkommer kan det förena människorna, medan oenighet mellan invånarna kan splittra gemenskapen.

Osäkerhet och oro uppkommer kollektivt i social växelverkan med andra i samhället. Uppfattningarna och föreställningarna avspeglar inte bara den enskilda individens åsikt. De uppkommer också utgående från på vilket sätt frågorna behandlas i offentligheten och bland människorna. Vindkraftverken kan också ge människorna förväntningar och hopp om miljövänligare energiproduktion. Människorna kan också ändra sin uppfattning under projektets gång utgående från till exempel växelverkan, resultaten av konsekvensbedömningarna eller nyheter eller händelser som är oberoende av projektet. De sociala konsekvenserna är alltså delvis bundna till bedömningstidpunkten.

Bedömningsmetoder

Då de sociala konsekvenserna undersöktes och bedömdes utreddes de befolkningsgrupper eller områden som speciellt drabbas av konsekvenserna. Samtidigt bedömdes konsekvensernas betydelse samt möjligheterna att minska och förhindra de negativa konsekvenserna.

Som metoder för bedömning av konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel användes en expertanalys baserad på följande källor:

- projektets övriga konsekvensbedömningar

- kart- och statistikmaterial
- invånarenkät
- åsikter som lämnats in om MKB-programmet
- respons som inkommit under bedömningens gång (möten för allmänheten, brev, e-post).

Dessutom har de ställningstaganden som framförts om projektet i media studerats. Vid utredning av platser för rekreation på projektområdet och i dess närområgivning utnyttjades Österbottens landskapsplan samt generalplaner för havsnära boende som utgångsmaterial. Uppgifter om platser som används för rekreation i närområdet begärdes också av Malax kommuns fritidssekreterare.

Som grund för bedömningen har influensområdets nuvarande levnadsförhållanden och trivsel beskrivits, bl.a. antalet bostads- och fritidshus, rekreationsområden, nuvarande boendetrivsel samt projektområdets betydelse och hur det används.

I expertens utvärdering analyserades och jämfördes både erfarenhetsbaserad och uppmätt information. Invånarnas och andra berördas åsikter har också undersökts i förhållande till de övriga resultaten av projektets konsekvensbedömning och information om nuläget. Genom en kombination av subjektiva och objektiva uppgifter går det att skapa sig en mera tillförlitlig helhetsbild av projektets sociala konsekvenser. Lokalbefolkningens oro och önskemål angående projektet, betydelsen av projektets sociala konsekvenser och möjligheter att minska de negativa konsekvenserna lyftes fram i bedömningen.

Invånarenkät

Som stöd för invånarnas deltagande och konsekvensbedömningen i MKB för projektet att bygga en vindkraftspark i Malax gjordes en invånarenkät sommaren 2009. Enkäten postades till 1000 personer som bor i Malax med omnejd. Personerna plockades genom slumpmässigt urval ur befolkningsregistret på postnummerområdena i närheten av projektområdet (66100, 65410, 65450, 66140, 66240). I urvalet låg tyngdpunkten på området närmast projektet (66100 Malax). Antalet svar var totalt 306, vilket ger en svarsprocent på 31.

Invånarenkäten beskrivs närmare i en separat resultatrapport (bilaga 3). Rapporten innehåller en mera detaljerad beskrivning av hur enkäten genomfördes och dess resultat. Här refereras de viktigaste resultaten av bedömningen av de sociala konsekvenserna.

Svarande

Det var fler män (63 %) än kvinnor (37 %) som besvarade enkäten. Uppenbarligen uppfattas ett energiproduktionsprojekt som en mera manlig fråga. Äldre åldersklasser var dominerande bland de svarande. Över hälften av dem (58 %) hade bott på området i minst 30 år. Hälften av de svarande var par, ungefär en femtedel var ensamboende och knappt en tredjedel var barnfamiljer.

Största delen av de svarande (71 %) är fast bosatta på området. Över hälften av dessa (58 %) har också en fritidsbostad på det aktuella området. En femtedel (22 %) av de svarande bor eller semestrar enligt egen uppskattning inom högst två kilometers avstånd från projektområdet. Inom fyra kilometer bor eller semestrar 42 % av de svarande. Knappt en femtedel (19 %) av de svarande antog att vindkraftsparken kommer att synas till deras fasta bostad och en tredjedel (31 %) till fritidsbostaden.

De svarande hade fått information om vindkraftsprojektet i Malax främst via lokaltidningarna (65 %). En annan informationskälla var invånarenkäten (36 %) som hade en bilaga med projektinformation. Riksmedierna, grannar och bekanta nämndes också ofta.

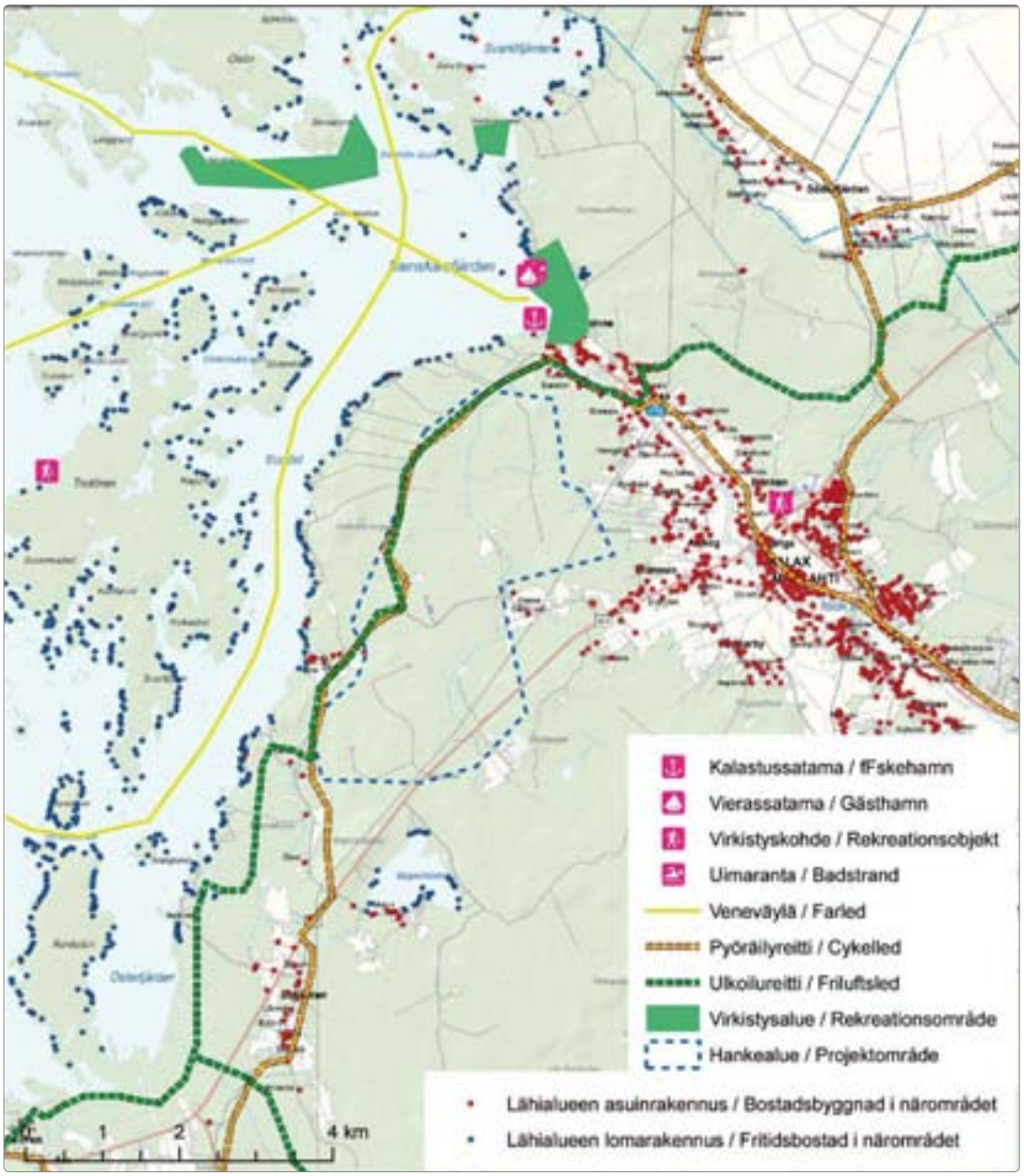
Hälften av dem som bodde nära (under 4 km) upplevde att de inte hade fått tillräckligt med information om projektet, men av dem som bodde längre bort ansåg en större del (40 %) att informationen varit tillräcklig än de som tyckte att de fått för lite information (32 %). Den information de hade fått ansågs vara tämligen begriplig, men för dem som bor nära var informationen otydligare än för dem som bor längre bort.

Resultaten av konsekvensbedömningen var inte tillgängliga då invånarenkäten genomfördes, så svaren på frågorna är baserade främst på det som skrivits i tidningarna, projektets presentationsmöten, den information som fanns bifogad till enkäten, de svarandes erfarenheter och åsikter om vindkraften eller projektområdet samt värderingar och uppskattningar i allmänhet. I den information som följde med enkäten var projektområdet utmärkt på kartan men inte vindkraftverkens eller elstationernas placering. Förutom nollalternativet fanns bara ett genomförandealternativ med högst 35 vindkraftverk. Nu har maximialternativet, ALT 1, 29 kraftverk.

13.5.2 Bosättningens och rekreationsanvändningens nuvarande situation

Bosättning

Projektområdet består huvudsakligen av obebyggt skogsområde. Mitt på projektområdet finns en svingård och vid västra kanten byggs en bilverkstad (avsnitt 9.2.1). Vid projektområdets västra gräns finns byn Öjna samt vid både östra och södra gränsen ett par bostadsbyggnader (Figur 13-15). Den fasta bosättningen är koncentrerad till norra och östra sidan intill ådalen och Strandvägen. I närheten av



Figur 13-15 *Fast bosättning och fritidsbosättning samt officiella platser för rekreation på projektområdet och i dess näromgivning*

projektområdet finns rikligt med fritidsbosättning som är koncentrerad speciellt till havsstranden, skärgården samt stränderna av Majorsträsket.

Möjligheter att använda området för rekreation

På projektområdet finns en cykelled samt en riktgivande placering av en friluftsled i anslutning till Åminne-Öjna skogsväg. Rekreationsobjekt i närheten av projektområdet är bl.a. ett rekreationsområde samt fiske- och gästhamnarna i Åminne. Åminne är en traditionsrik båthamn som också är kulturhistoriskt värdefull. Båtbryggorna i hamnen kantar Malax å och det finns också ett kafé i hamnen. I Åminne finns också ett rekreationsområde vars areal är cirka 19 ha. På det här rekreationsområdet finns bl.a. semesterby, nöjescentrum, badstrand och ett av de största båtmuseerna i Norden.

Andra rekreationsområden som finns i närheten av projektområdet och är utmärkta i landskapsplanen är rekreationsområdena Stenskäret och Klockarskäret i skärgården. Klockarskäret är en del av en ö och ägs av Malax församling.

Figur 13-17 Det finns rikligt med båthus både i Åminne och vid Sidlandets stränder.

Figur 3-18 Malax å används som bl.a. paddlingsled och fiskeplats.

Figur 13-19 Vid havsstranden finns det rikligt med fritidsbosättning.

Till Stenskärets rekreationsområde hör flera öar som ägs av kommunen och församlingen. På Trutören väster om projektområdet finns dessutom ett utflyktsmål och en stödjepunkt för båtfarare (utmärkt som rekreations-/turistmål på kartan).

I närheten av projektområdet finns också flera paddlingsleder. En av paddlingslederna finns i Malax å och en annan väster om projektområdet mellan havsstranden och skärgården. I samma havsområde finns också en båtfarled som är viktig för turismen. Väster om projektområdet vid havsstranden finns flera båthamnar som erbjuder goda förutsättningar för båtfärder och fiske på de närbelägna havsområdena.

Användning av projektområdet

De som besvarade invånarenkäten berättade att de främst använder projektområdets vägar av vilka vissa är utmärkta som officiella frilufts- och cykelleder. Största delen (59 %) av dem som bor i närheten berättade att de idkar friluftsliv på projektområdet minst en gång i månaden (Figur 13-21). På projektområdet finns inga officiella skidspår eller snöskoterleder, men det kan hända att det finns inofficiella platser för skidspår och snöskoterleder. De som bor i närheten iakttar också naturen, bl.a. fåglar och växter, och tillbringar semestern på området.

Skogarna på projektområdet erbjuder närområdets invånare möjligheter till rekreation bland annat i form av bär- och svampplockning, orientering och jakt. Över en femtedel (23 %) av dem som bor i närheten utnyttjar området på

Figur 13-16 Området där hamnen och nöjescentret i Åminne finns.

något sätt varje månad. Knappt en femtedel (19 %) bedriver jord- eller skogsbruk på området.

Jakt och fiske har behandlats närmare i avsnitt 12.2 och 12.3. I närheten av projektområdet finns fiskemöjligheter speciellt i havsområdet och i Malax å. På det egentliga projektområdet finns även Skathagabäcken, som också är känd under namnet Narnebäcken. Skathagabäcken är en viktig bäck för lekande fisk. Malaxnejdens Sportfiskeförening r.f. har rensat och skött bäcken.

Havet och Majorsträsket hör också till rekreationsområdena i närområdet; båtfärder och fiske på somrarna samt promenader, skidåkning och pilkning på isen på vintrarna. I åsikterna om MKB-programmet framkom t.ex. Majorsträskets och Majorsbackens mångsidiga natur och lugnet i miljön.

Både de fast bosatta och de som har fritidshus uppskattar att de angelägenheter som är viktigast för boendetrivseln i nuläget i huvudsak är mycket bra eller ganska bra.

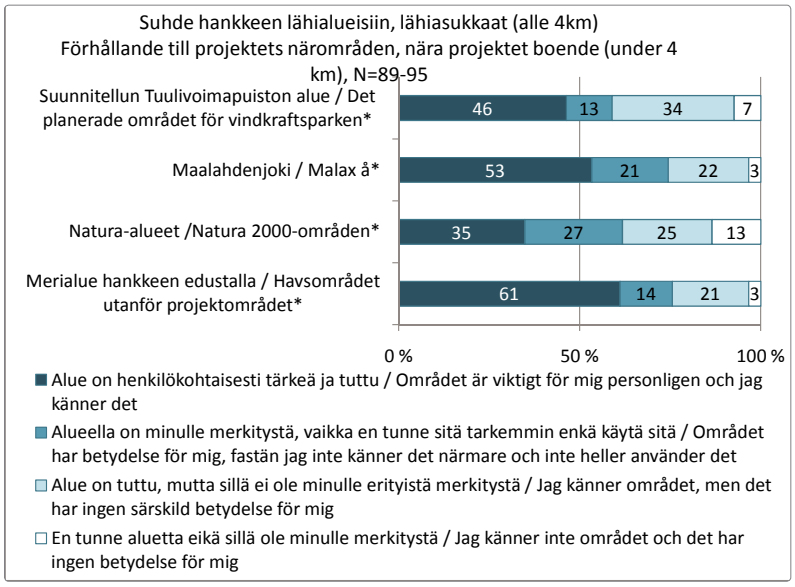
Närmare hälften (46 %) av dem som bor i närheten ansåg att det område som planeras för en vindkraftspark är viktigt och bekant för dem (Figur 13-22), men bland dem som bor längre bort hade endast 6 % samma åsikt. Projektområdet har ingen betydelse för största delen (82 %) av dem som bor längre bort och för 41 procent av dem som bor nära. För en tredjedel av alla som besvarade enkäten var havet utanför projektområdet samt Malax å viktiga och bekanta. En femtedel av de svarande kände och uppskattade Naturaområdena.

13.5.3 Invånarnas åsikter om vindkraften och projektets konsekvenser

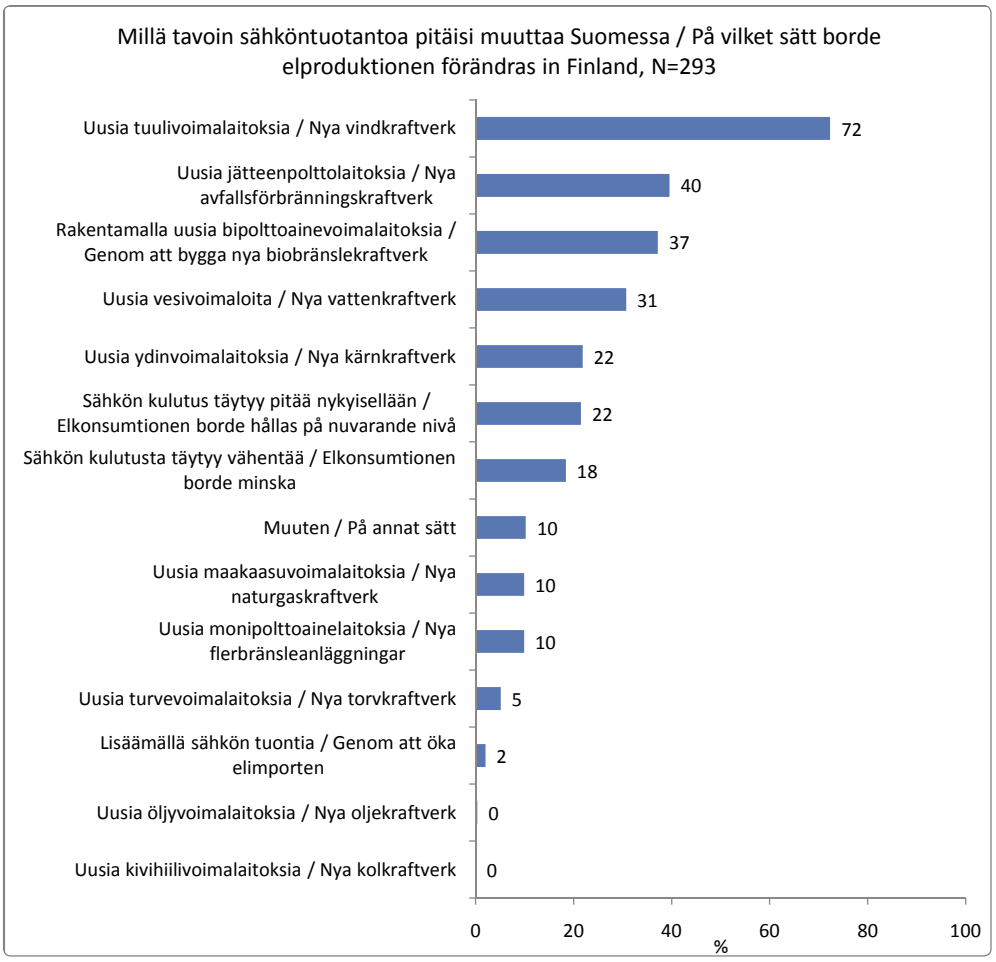
Inställning till vindkraft

Av dem som besvarade invånarenkäten om Malax vindkraftspark önskade 72 procent att det ska byggas nya vindkraftverk i Finland (Figur 13-23). Andra energiproduktionsformer som de svarande vill ha mera av är avfallsförbränningskraftverk samt biobränslekraftverk.

Invånarnas inställning till olika energiproduktionsformer har undersökts i flera invånarenkäter som Ramboll har gjort i anslutning till planeringen av vindkraftsprojekt. De som har besvarat invånarenkäten om Malax har i stort sett samma åsikter som de som har besvarat enkäter på andra områden. Största delen (72 %, N=2 534) av de svarande som bor i de planerade vindkraftsprojektens omgivning anser att nya vindkraftverk borde byggas i Finland. Många framhåller att Finland måste gå in för att öka produktionen av förnybar, miljövänlig, inhemsk energi. De vanligaste positiva uppfattningarna om vindkraft är att den producerade energin är ren och utsläppsfri, vindkraften är förnybar och vindkraftverken är säkra. Å andra sidan är de svarande oroliga för att landskapet blir förstört, olägenheter för fåglarna samt bullret. I de fritt formulerade svaren misstänkte vissa att vindkraften är ineffektiv och dyr att bygga och använda.



Figur 13-22 *Förhållandet till projektområdet bland dem som bor nära (under 4 km). För de aspekter som är utmärkta med en stjärna är det en statistiskt signifikant skillnad mellan dem som bor nära respektive längre bort.*



Figur 13-23 *De svarandes åsikter om hur Finlands elproduktion borde ändras.*

Inställning till Malax vindkraftspark

Största delen (71 %) av dem som besvarade invånarenkäten i Malax är positivt inställda till projektet; fördelarna av vindkraftsparken anses vara större än nackdelarna (Figur 13-24). På motsvarande sätt ansåg största delen (81 %) av de svarande att konsekvenserna av att projektet genomförs är positivare än om det inte genomförs (figur 13-25). Inställningen till vindkraftsprojektet påverkas dock i hög grad av var de svarande bor eller tillbringar sin semester; ju närmare projektområdet de bor, desto mer negativ inställning har de till projektet. Över hälften av dem som bor inom högst en kilometers avstånd från projektet anser att olägenheterna av vindkraftsparken är större än nyttan och att konsekvenserna blir positivare om projektet inte genomförs.

Invånarnas åsikter om projektets konsekvenser

De som besvarade invånarenkäten ansåg att projektet att bygga en vindkraftspark skulle medföra negativa konsekvenser för fågelbeståndet, landskapet och boendetrivseln, som anses vara viktigast (Figur 13-26 och Figur 13-27).

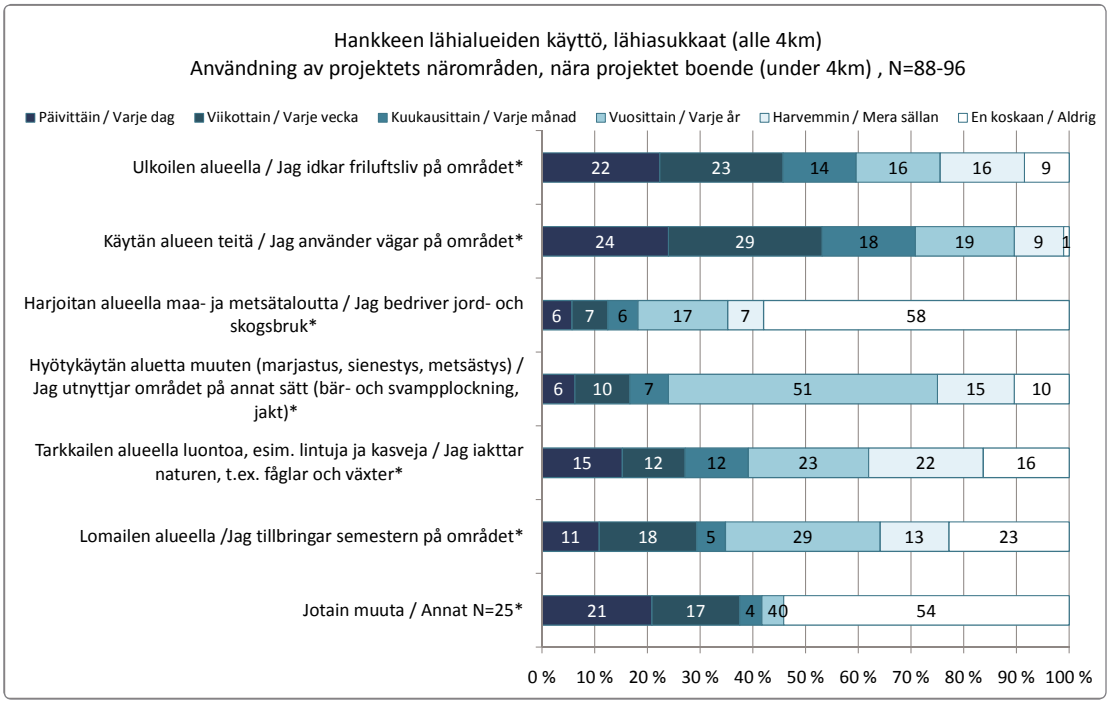
Projektet antogs ha positiv inverkan på frågor i anslutning till ekonomi och näringsliv såsom kommunens image och ekonomi, sysselsättning, klimatförändring samt energipris.

De som bor på mindre än 4 kilometers avstånd ansåg att projektets olägenheter huvudsakligen är mera negativa än de som bor längre bort, men i fråga om positiva konsekvenser var det ingen skillnad i fråga om var de svarande bor (Figur 13-27). Av alla svarande ansåg 15–28 % att det är outhärdligt att se vindkraftverk vid horisonten samt deras varningsljus och skuggeffekter (Figur 13-28). Av dem som bor nära hade 30–48 % den här åsikten, bland dem som bor längre bort 7–19 %. Blinknings- och skuggeffekterna ansågs vara minst acceptabla.

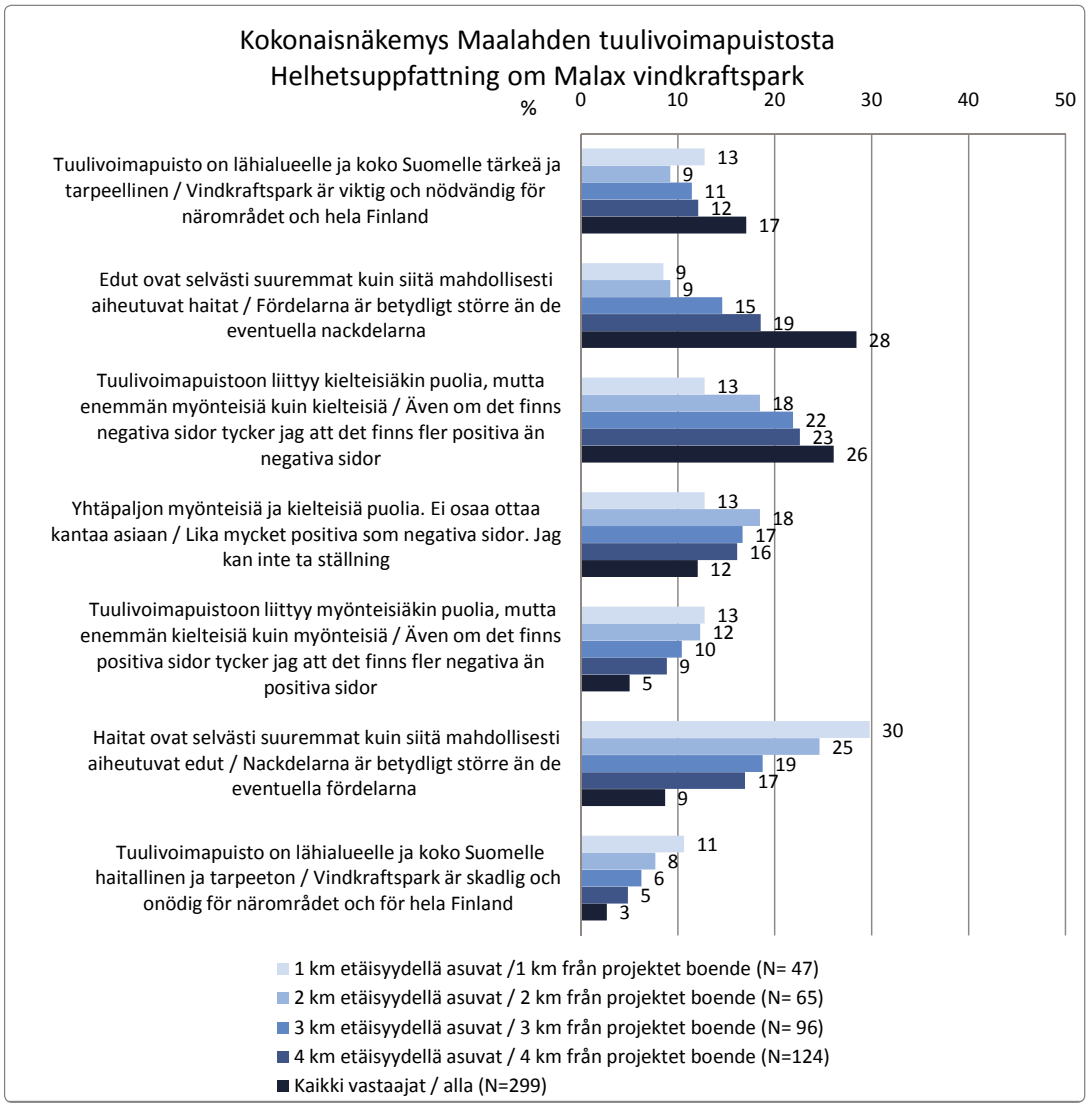
Hälften (51 %) av de svarande ansåg att antalet vindkraftsparker som planeras i landskapet inte har någon väsentlig betydelse för konsekvenserna (Figur 13-29). Fler svarande ansåg att projektens gemensamma konsekvenser är positiva än de som ansåg dem vara negativa. Av dem som bor nära ansåg dock 28 % att olägenheterna ökar i takt med att antalet vindkraftsparker ökar.

Buller och skuggeffekter från kraftverken under vindkraftsparkens drift har behandlats i avsnitt 13.1 och 13.2. De här konsekvenserna hindrar inte användning av området för rekreation, men de kan upplevas som en faktor som stör rekreationen. Bullret och skuggeffekterna påverkas av bl.a. väderförhållandena, vilket innebär att den störande effekten varierar.

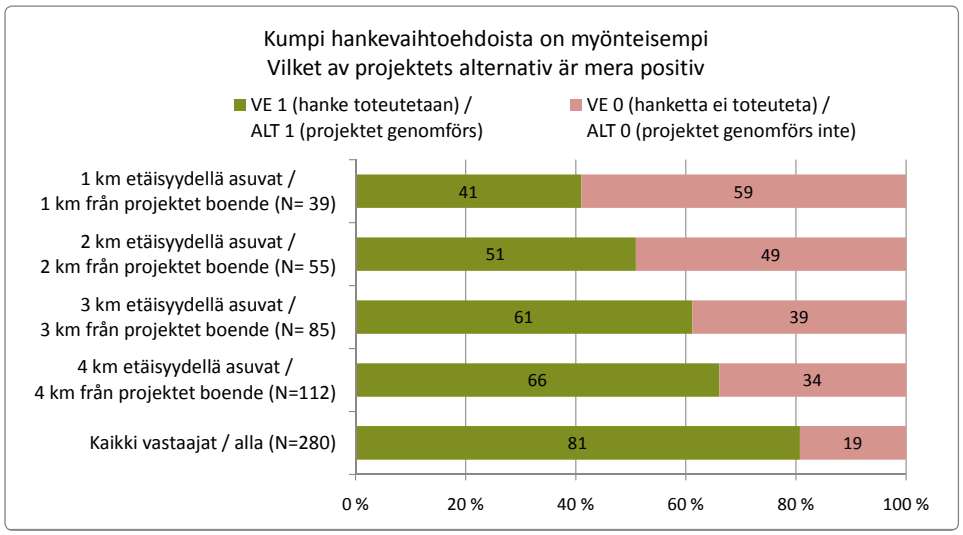
Vindkraftsparken orsakar permanenta konsekvenser för landskapsbilden på de områden som används för rekreation. Förändringen i landskapet drabbar ett betydligt större område än själva projektområdet. Genom förändringen av landskapet påverkar projektet också t.ex. dem



Figur 13-21 *Hur projektområdet och dess närmgivning används av dem som bor nära (mindre än 4 km).*



Figur 13-24 *De svarandes helhetsuppfattning om Malax vindkraftspark.*



Figur 13-25 *De svarandes åsikt om alternativen.*

som använder havsområdet och skärgården för rekreation. Förändringen av landskapet kan med tanke på rekreationen upplevas som något antingen negativt eller positivt.

13.5.4 Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel ALT 1, ALT 2 och ALT 3

Konsekvenser under byggtiden

Under byggtiden uppkommer konsekvenser för människorna på grund av markbyggnadsarbetet för vindkraftverkens fundament och vägförbindelserna samt vid transport av kraftverkens delar och resning av kraftverken. Byggarbetet ger upphov till buller och ökad trafik i närområdet. I synnerhet den tunga trafiken och antalet specialtransporter som bromsar upp den övriga trafiken kommer att öka (avsnitt 13.3). Specialtransporterna är dock tillfälliga och kortvariga och har ingen större inverkan på själva trafiksäkerheten. Det är främst trafikens smidighet som i viss mån kan bli lidande. Ökningen av den tunga trafiken kan försämra trafiksäkerheten.

Av säkerhetsskäl begränsas möjligheterna att rör sig på projektområdet medan byggarbetet pågår. Begränsningarna gäller endast närområdet kring de områden där byggarbete pågår. Projektet har stor sysselsättande effekt (avsnitt 13.4).

Byggskedet, som kommer att pågå i några år, kommer i någon mån att störa boendetrivseln i närområdet, möjligheterna att röra sig på området samt användningen av projektområdet för rekreation. Över hälften (54 %) av dem som bor på mindre än 4 kilometers avstånd var oroliga för både trafiken och boendetrivseln under byggtiden.

Konsekvenser under driften

Då en vindkraftspark byggs förändas alltid omgivningens landskapsbild (avsnitt 10). Den vidaste utsikten mot projektområdet uppkommer från åkerområdet i Malax och ställvis också från norra sidan av projektområdet, i synnerhet från fiskehamnen. Närlandskapet påverkas främst i Öjna- och Narneområdet. Eftersom området är skogbevuxet är det i övrigt svårt att se de vindkraftverk som planeras på området. Från fritidshusen vid havsstranden uppkommer sannolikt ingen utsikt mot kraftverken, eftersom träden skymmer sikten. Till de närmaste öarnas stränder och över Majorsträsket syns endast kraftverkens rotorblad ovanför trädtopparna.

Det är subjektivt hur man upplever de visuella effekterna av vindkraftverken. Av dem som besvarade invånarenkäten ansåg 42 % att vindkraftsparken påverkar landskapet negativt, medan 18 % tyckte att påverkan är positiv (Figur 13-28). Av dem som bor nära förutsåg 60 % att landskapet kommer att påverkas negativt. De som anser att landskapet påverkas positivt förhåller sig också annars positivt till projektet, dess konsekvenser och allmänt taget till vindkraften.

Ett vindkraftverks höjd och effekt påverkar hur långt dess ljud hörs (avsnitt 13.1). Ljudets skönjbarhet varierar beroende på bl.a. väderförhållandena och bakgrundsljudet. Bullernivåerna i alternativ 1 överstiger det riktvärde som används vid fritidsbostäder nattetid vid de närmaste fritidsbostäderna söder, väster och norr om området, men i fråga om fasta bostäder ligger bullernivån med undantag av en fast bostad ungefär på riktvärdets nivå eller under den. I alternativ 2 är bullernivån vid enstaka bostadshus i Öjna byområde och på östra sidan 1–2 dB lägre än i alternativ 1.

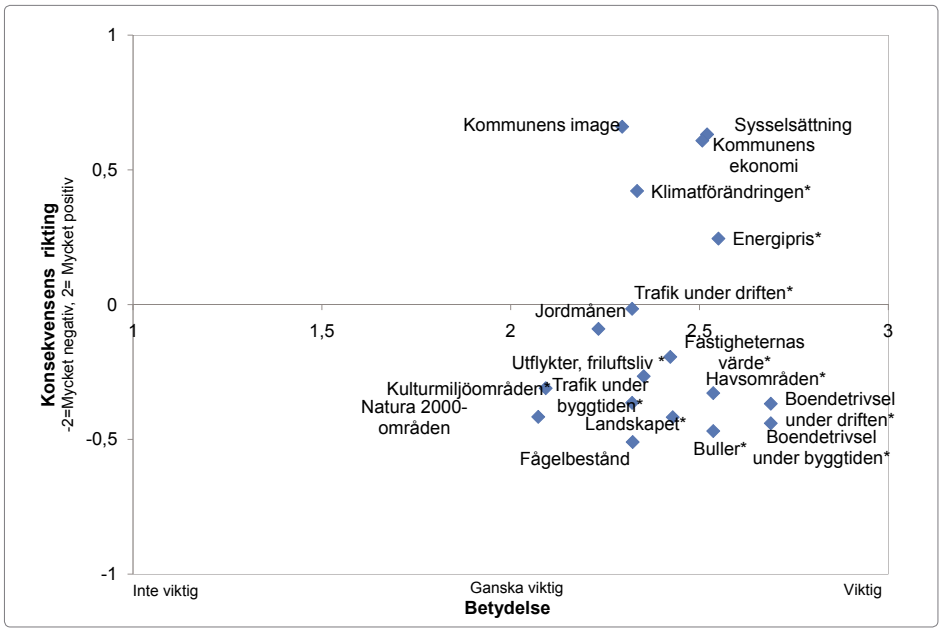
Det finns individuella skillnader i hur störande ljudet från ett vindkraftverk upplevs. Över hälften (55 %) av de svarande som bor i närområdet var oroliga över bullret.

Inom området där skuggeffekter från vindkraftverken (3 MW) förekommer (minst 8 timmar om året) finns i alternativ 1 sexton fasta bostäder och sju fritidsbostäder (avsnitt 13.2). Med de större (5 MW) vindkraftverken omfattar området med skuggeffekter 31 fasta bostäder och 25 fritidsbostäder. I alternativ 2 finns det nio fasta bostäder inom området med skuggeffekter från de mindre kraftverken (3 MW) och inom området med skuggeffekter från de större kraftverken (5 MW) 30 fasta bostäder och 16 fritidsbostäder.

Människor upplever den blinkande skuggan på olika sätt; en del blir störda, andra inte. Av dem som besvarade invånarenkäten förutsåg 48 % att skuggeffekterna blir outhärdliga, medan 25 % trodde att de blir acceptabla.

Boendetrivsel.

Vindkraftsparken försämrar boendetrivseln för de i närheten boende vilkas hem eller fritidsbostad ligger inom området för buller- eller skuggeffekter från kraftverken eller på ett avstånd där de har fri sikt mot kraftverken på nära håll och som upplever kraftverksljudet, skuggorna eller synligheten som störande. Dessutom kan förändringen av landskapet störa vissa personers boendetrivsel också på ett större område. Mer än hälften (53 %) av dem som besvarade invånarenkäten anser att vindkraftsparken inte påverkar boendetrivseln vid deras fasta bostad eller fritidsbostad (Figur 13-15). Åsikten bland dem som bor i närområdet är betydligt negativare än bland dem som bor längre bort beträffande projektets inverkan på boendetrivseln. Mer än hälften (53 %) av dem som bor i närheten förutser att påverkan blir negativ och 8 % tror att den blir positiv.



Figur 13-26 *De svarandes åsikt om hur viktiga olika aspekter är och hur projektet påverkar dem. För de aspekter som är utmärkta med en stjärna är det en statistiskt signifikant skillnad mellan dem som bor nära (under 4 km) och längre bort.*

Rekreationsanvändning

Då vindkraftverken är i drift kommer de inte att hindra användning av området för rekreation, till exempel friluftsliv eller att iaktta naturen, men kraftverkens ljud, skuggeffekter eller synlighet kan upplevas som störande faktorer för dem som använder området för rekreation. Vintertid finns en liten risk för dem som rör sig i närheten av kraftverken, om snö eller is vid vissa typer av väder kan lossna från kraftverken. Vissa som idkar friluftsliv, strövar omkring och njuter av naturen kan känna sig störda också på ett större område av att vindkraftverken syns vid horisonten. Andra däremot kan ge sig ut på utflykt för att se på vindkraftverken. Hälften (51 %) av dem som besvarade invånarenkäten antog att projektet inte kommer att påverka deras utflykter och friluftsliv. En tredjedel (33 %) ansåg att påverkan är negativ, 17 % positiv. Hälften (50 %) av dem som bor i närheten väntar sig negativ inverkan på användningen av området för rekreation, 12 % positiv.

Annan oro

De som besvarade invånarenkäten var mest (48 %) oroliga över vindkraftsparkens negativa inverkan på fågelbeståndet (avsnitt 11.5). Det förekom också oro för Naturaområdena (40 %) och kulturmiljön (35 %).

Mer än hälften (54 %) av dem som bor i närheten var oroliga för att deras fastighet ska minska i värde och över en tredjedel (36 %) var oroliga för försämrade möjligheter att använda fastigheten på grund av vindkraftverken. I en undersökning av hur olägenheter i landskapet påverkar fritidsfastigheternas värde (Rahkila m.fl. 2005) framkom det att objekt som stör landskapet, till exempel mobiltelefonmaster, sänkte värdet på fritidsfastigheter på mindre än 700 m avstånd med i genomsnitt 10 %. I undersökningen ingick inte vindkraftverk.

Oron och osäkerheten för att en vindkraftspark ska byggas och vilka olägenheter den kommer att föra med sig stör invånarnas levnadsförhållanden och trivsel, även om det inte skulle finnas några skäl till oro.

Förväntningar.

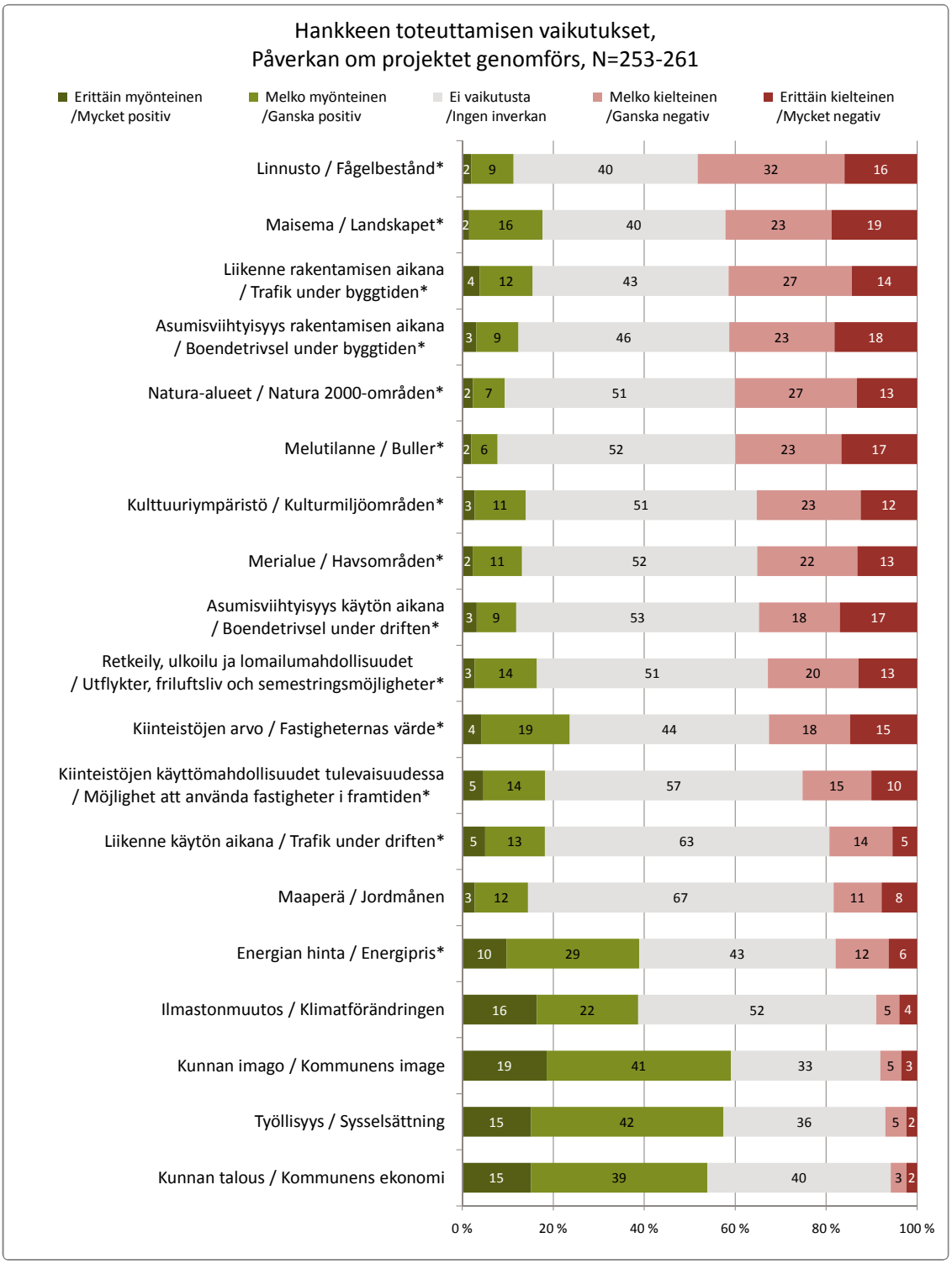
Invånarna anser att vindkraftsprojektet i Malax har en positiv inverkan på stadens image, sysselsättning och ekonomi. Konsekvenserna för näringslivet och ekonomin behandlas i avsnitt 13.4. Invånarna väntade sig också positiva konsekvenser beträffande klimatförändringen (avsnitt 8) och energiproduktionen.

13.5.4.1 Konsekvenser av elöverföringen

En ny luftledning byggs på en sträcka av bara några hundra meter och inte i närheten av bosättningen, så olägenheterna blir små. I byggskedet kan de som bor i näromgivningen bli utsatta för tillfälligt buller samt trafik.

13.5.4.2 Sammandrag av konsekvenserna

De positiva konsekvenserna av vindkraften gäller närmast samhället, medan de negativa konsekvenserna främst upp-



Figur 13-27 *De svarandes åsikt om konsekvenserna om projektet genomförs. För de aspekter som är utmärkta med en stjärna är det en statistiskt signifikant skillnad mellan dem som bor nära (under 4 km) och längre bort.*

levs på individuell nivå i projektets närmiljö. Vindkraftverken försämrar boendetrivseln och rekreationsanvändningen av området för dem som bor inom det område där buller eller skuggeffekter förekommer eller där kraftverken syns och dem som störs av vindkraftverkens ljud, skuggeffekter eller närhet. Antalet som lider av olägenheterna stiger om kraftverkens storlek och effekt ökar. Vindkraftverk som syns i landskapet kan störa vissa som bor inom synhåll samt sådana som tillbringar sin semester på området eller idkar friluftsliv för rekreation även längre bort. I alternativ 2 är de störande faktorerna en aning mindre än i alternativ 1, och i alternativ 3 är de något mindre än i alternativ 2. Den här konsekvensen kvarstår under kraftverkens hela driftstid. Byggskedet kommer i någon mån att störa boendetrivseln i närområdet, områdets trafik samt användningen av projektområdet för rekreation.

13.5.5 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs kommer människornas levnadsförhållanden och trivsel i närområdet inte att påverkas. Varken oron för olägenheter eller förväntningarna om positiva konsekvenser uppfylls.

13.5.6 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Projektets sociala konsekvenser kan lindras inte bara med tekniska metoder utan också genom informering av både fast bosatta och fritidsboende om hur projektet framskrider och om dess konsekvenser. Saklig informering kan avsevärt lindra den oro och osäkerhet som projektet kan ge upphov till.

I de fritt formulerade svaren i invånarenkäten nämndes mest att en placering av kraftverken längre bort från bosättningen eller en minskning av antalet kraftverk kunde minska olägenheterna. Detta har också gjorts i alternativ 2 och 3, men vissa av de svarande ville placera kraftverken långt ut i det yttre havsområdet eller i obebyggda skogar.

13.5.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Konsekvenserna för människorna är inte entydiga. Det är subjektivt hur konsekvenserna av vindkraftverken upplevs. Därför är det svårt att bedöma hur väsentlig påverkan är och på vilket sätt den upplevs. Hur konsekvenserna upplevs påverkas av bl.a. personens förhållande till det aktuella området och till vindkraften i allmänhet samt personliga värderingar. I invånarenkäten framkom olika åsikter bland lokalbefolkningen om projektets konsekvenser samt konsekvensernas art och betydelse.

Människorna kan också ändra sin uppfattning utgående från till exempel ändringar i projektplanen, resultaten av konsekvensbedömningen eller nyheter eller händelser som är oberoende av projektet. De sociala konsekvenserna är alltså delvis bundna till bedömningstidpunkten.

13.6 Konsekvenser för människornas hälsa

Elproduktion med hjälp av vindkraftverk orsakar inga för människornas hälsa skadliga utsläpp i luften, vattendragen eller marken. Vindkraften ersätter andra sätt att producera elenergi. Dessa andra produktionsformer orsakar olika former av utsläpp beroende på produktionssätt.

Vindkraften är inte förknippad med några stora olycksrisker med omfattande konsekvenser för människorna och samhället. Olycksriskerna sammanhänger främst med kraftverkens näromgivning. Eftersom kraftverken placeras flera hundra meter från bosättningen uppkommer inga hälsorisker.

Vindkraftverken ger upphov till ljud. Bullret till följd av projektet behandlas i avsnitt 13.1. Bullret från vindkraftsparken blir minst i projektalternativ 3.

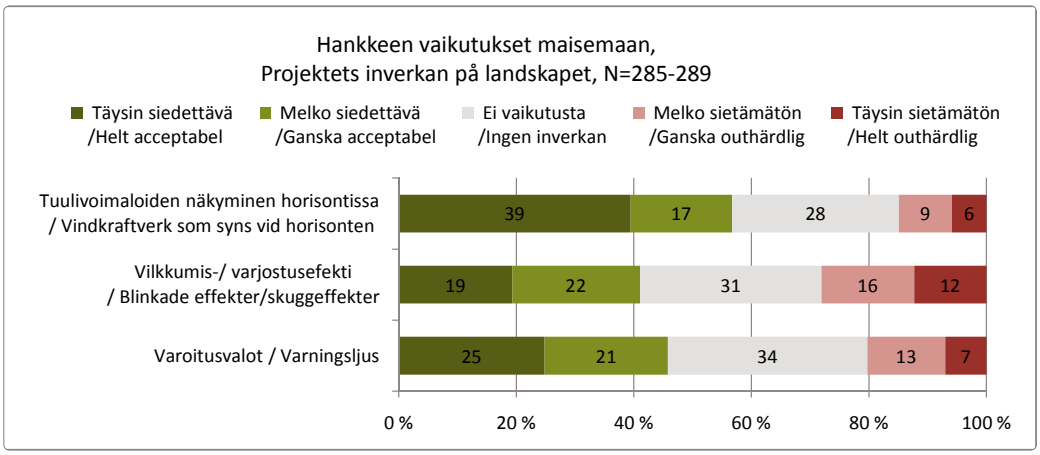
Skuggeffekterna från vindkraftverken har behandlats i avsnitt 13.2. Skuggeffekterna från vindkraftsparken blir minst i projektalternativ 3.

13.7 Vindkraftsparken och allemansrätten

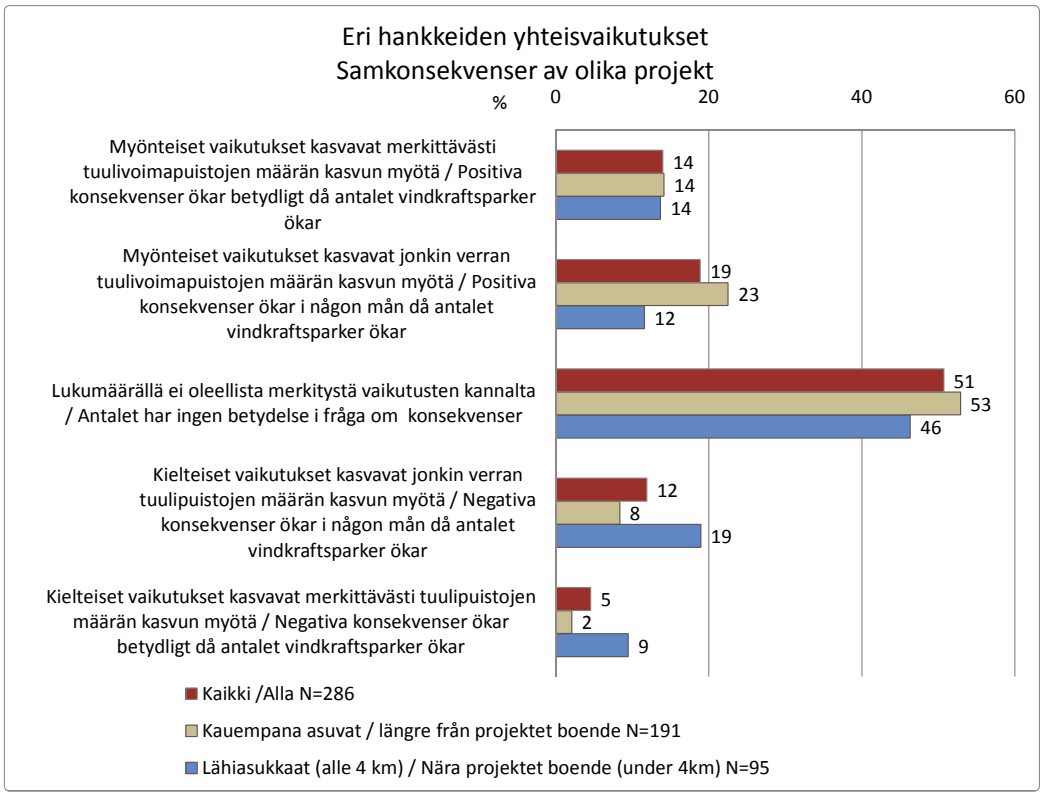
Med allemansrätten avses att alla som vistas i Finland har möjlighet att utnyttja naturen, oberoende vem som äger området. Allmän praxis är att man får röra sig och samla naturens håvor i skog som någon annan äger. Allemansrätten är landets sed som är allmänt accepterad och baserad på olika lagar.

Med stöd av allemansrätten får man röra sig till fots, på skidor eller med cykel i naturen, dock inte på gårdsplaner och åkrar. Det är också tillåtet att bl.a. tälta (avståndet till bosättningen måste beaktas), köra med båt, simma, meta och pilka.

Medan vindkraftsparken byggs måste möjligheterna att röra sig fritt i den omedelbara närheten av byggområdena av säkerhetsskäl begränsas. Begränsningarna gäller i tur och ordning endast de delar av projektområdet där byggarbete pågår. Då vindkraftsparken är färdig kan man röra sig där som förut. Begränsningarna i möjligheterna att röra sig på området upphör efter avslutat byggarbete. Området kan användas inom ramen för allemansrätten precis som förut efter att vindkraftsparken blivit färdig.



Figur 13-28 *Hur acceptabel inverkan på landskapet är.*



Figur 13-29 *De svarandes åsikt om samverkan mellan olika vindkraftsprojekt i närregionen.*

14. Samverkan med andra projekt och planer

I det här avsnittet granskas eventuella konsekvenser av en vindkraftspark på Sidlandet i Malax tillsammans med övriga planerade vindkraftsprojekt i Kvarkenområdet. Med tanke på samverkan är de viktigaste i det här sammanhanget andra planerade vindkraftsområden vilkas miljökonsekvenser är likartade som för det projekt som här bedöms. Andra planerade vindkraftsparker i södra delen av Österbotten och i Kvarkenområdet presenteras i avsnitt 6.6.1.

Hur pålitlig bedömningen av samverkan är beror i hög grad på den mängd information som finns tillgänglig om andra projekt och informationens kvalitet. Flera planerade vindkraftsparker är i ett tidigt planeringsskede och till exempel deras MKB har ännu inte publicerats. Därför finns det endast sparsamt med information om de olika projektens konsekvenser. Dessutom finns ännu inga beslut om tidsplan för hur projekten ska genomföras eller vilken den slutliga omfattningen blir, vilket medför betydande osäkerhet i bedömningen av deras samverkan.

Den viktigaste samverkan har bedömts vara projektens positiva inverkan på produktionen av förnybar, koldioxidfri energi, vilket på ett avgörande sätt bidrar till att klimatförändringen ska kunna hejdas. Dessutom medför projekten påtagliga fördelar för näringslivet i Österbotten genom sysselsättande effekt samt utveckling inom industrin. Med tanke på vindkraftsparken på Sidlandet i Malax och dess eventuella samverkan är de viktigaste projekten som ska bedömas speciellt de vindkraftsparker som planeras på Bergö i Malax och på Replot i Korsholm (tabell 14-1).

14.1 Landskap och kulturmiljö

I närheten av projektområdet pågår tre andra vindkraftsprojekt, nämligen på Bergö, på Replot samt söder om Lillkyro. Ett vindkraftverks visuella influensområde på en jämn yta vid klart väder kan vara närmare 2000 km^2, om man antar att vindkraftverket syns på 25 kilometers avstånd. Avståndet till projektområdet på Bergö är cirka 15 kilometer, till projektområdet på Replot cirka 30 kilometer och till projektområdet i Lillkyro cirka 25 kilometer från projektområdet i Malax. Fastän vindkraftverkens visuella influensområden korsar varandra på flera ställen är det dock inte sannolikt att det på fastlandet skulle finnas platser där flera vindkraftsområden kan ses samtidigt. I havsområdet mellan Bergö och Malax (Bergöfjärden) kan det finnas områden där vindkraftsområdena på Bergö och i Malax kan ses. I havsområdet mellan Bergö och Replot (Södra Gloppet) kan det finnas platser där vindkraftsområdena på Bergö, i Malax och på Replot syns. Vindkraftverken vid horisonten ser då mycket små ut.

Om de många planerade vindkraftsprojekten i Österbotten förverkligas kan de förändra landskapets och kulturmiljöns karaktär även på områden dit de direkta visuella effekterna inte når. Även i det här fallet är det subjektivt hur påverkan upplevs och det beror bl.a. på betraktarens sätt att uppfatta och uppleva sin omgivning.

14.2 Fågelbestånd

I Österbotten och vid Kvarken följer fåglarna vid flyttningen tydligt Bottniska vikens strandlinje. Längs den flyttar årligen stora mängder fåglar. Fågelflyttningen över området fördelas dock tydligt mellan arter som flyttar över havet (bl.a. andfåglar, måsar och lomfåglar) och över land (bl.a. dagrovfåglar, tranor, tättingar). I det här fallet kan Malax vindkraftspark samverka med andra parker, speciellt beträffande arter som flyttar över land, om flyttstråken i Österbotten går via flera olika vindkraftsparker. De arter som är mest beaktansvärda för den här samverkan är speciellt tranor som flyttar via området på höstarna, olika dagrovfåglar och eventuellt sädgäss. Fågelflyttningen över havsområdet bedöms dock inte påverkas av Malax vindkraftspark. Därför kan projektets samverkan med t.ex. Korsnäs havsvindpark eller de vindkraftverk som planeras vid Bergö sund bedömas bli liten.

Den viktigaste mekanismen för samverkan kan i det här sammanhanget bedömas vara den kumulativa kollisions-

risken när flera vindkraftsparker följer efter varandra. I till exempel Danmark har man dock observerat att fåglarna försöker anpassa sitt flyttstråk så att de inte i onödan behöver flyga i närheten av vindkraftverkens rotorblad. Därför kan man också som en samverkan av vindkraftsparker observera att fåglarnas flyttstråk i viss mån förskjuts, då fåglarna undviker vindkraftverk som kommer i deras väg. Väjningen minskar dock också sannolikheten för eventuella kollisioner, varvid kollisionsdödligheten till följd av projekten blir mindre än förutsett.

I Österbotten och Kvarkenområdet flyttar fåglarna främst över låglänta marker, varvid de speciellt följer vattendrag, åar samt vidsträckta åkerområden som är orienterade i nord-sydlig riktning. Största delen av de vindkraftsparker som är planerade i närheten av Kvarkenområdet ligger enligt en kartgranskning liksom i Malax på skogsdominerade områden som sannolikt har ganska liten betydelse för fågelflyttningen. Detta minskar kollisionsrisken vid enskilda vindkraftsparker och samverkan mellan dem. Flyttningen över fastlandet kan dock inte beskrivas med enkla linjer utan flyttstråken påminner mera om breda korridorer med varierande antal fåglar inom stråket bl.a. beroende på tidpunkten på dygnet och väderförhållandena. Därför kan fåglarna flytta över ett brett område.

Fågelarter som häckar i skogbevuxna områden tillbringar största delen av sin fortplantningstid på ett relativt litet område i närheten av den egna boplatsen. Därför måste inverkan på dem huvudsakligen bedömas från fall till fall. Beträffande eventuell samverkan är beaktansvärda arter dock de stora rovfåglarna (bl.a. havsörn och fiskgjuse), som kan söka föda över ett vidsträckt område. Den viktigaste påverkningsmekanismen i det sammanhanget är den kollisionsrisk som vindkraftverken utgör för rovfåglarna samt den ökade vuxendödlighet som detta kan medföra. Kollisionsrisken för havsörn och fiskgjuse kan dock minskas om vindkraftverken placeras utanför de områden där havsörnarna jagar och söker föda, där fåglarnas flygaktivitet av naturen är tämligen liten och fåglarna därför tillbringar ganska liten tid i närheten av vindkraftverken. Havsörnarna vid projektområdet i Malax kan enligt en kartbedömning uppskattas röra sig främst på området för de vindkraftsparker som planerats vid Bergö sund, i Lillkyro och på Replot. Samverkan mellan dessa områden är därför möjlig.

Tabell 14-1 *Malax vindkraftsparks samverkan med andra vindkraftsprojekt som planeras i närområdet.*

	EPV:s vindkraftsprojekt i närheten av Malax projektområde					
	Lillkyro	Korsholm	Norrskogen	Östermark	Ilmola-Kurikka	Ömossa
Avstånd från Malax projektområde	25 km	30 km	35 km	40 km	55 km	75 km
Produktion av förnybar energi	Projekten har stor samverkan med tanke på ökad produktion av förnybar energi. Om EPV Vindkraft Ab:s projekt byggs ut i full storlek utgör de en beaktansvärd del av den vindkraftskapacitet som Finland har som mål fram till år 2020.					
Klimat	Med hjälp av projekten kan man minska koldioxidutsläppen från elproduktionen i Finland.					
Jordmån, grundvatten och ytvatten	Ingen samverkan					
Vegetation och naturtyper	Projekten har ingen betydande samverkan, eftersom det på projektområdet inte förekommer sådana naturtyper vilkas arealer projekten tillsammans skulle kunna avsevärt reducera.					
Fågelbestånd	Se avsnitt 14.2. Projekten kan påverka flyttstråken samt vuxendödligheten för arter som flyttar genom Österbotten.					
Naturskyddsområden	Projekten kan tillsammans påverka naturskyddsområden främst genom projektens eventuella inverkan på fågelbeståndet och genom fåglarnas ökade kollisionsrisk (se avsnitt 14.2).					
Buller	Projektens buller är begränsat till närheten av de enskilda projektområdena. Därför uppstår ingen samverkan.					
Skuggeffekter	Projektens skuggeffekter är begränsade till närheten av de enskilda projektområdena. Därför uppstår ingen samverkan.					
Landskap och kulturmiljö	Se senare i texten.	Se avsnitt 14.1. Tillsammans kan projekten påverka Österbottens och områdets karakteristiska landskapsbild och kulturmiljöns särdrag.				
Sociala konsekvenser	Projektens samverkan beror främst på projektens inverkan på landskapsbilden och dess betydelse.					
Näringsliv	Projekten har tillsammans en stor sysselsättande effekt.					

15. Behov av fortsatta undersökningar och uppföljning

15.1 Fågelbestånd

För att få reda på projektets eventuella konsekvenser för fågelbeståndet och konsekvensernas storlek på vindkraftsområdet och i dess näromgivning borde en uppföljning av fågelbeståndet göras under byggskedet och under de första åren som vindkraftverken är i drift. Faktorer som borde följas upp med tanke på den planerade vindkraftsparken är speciellt vindkraftverkens inverkan på områdets häckande fågelbestånd, artsammansättningen samt den kollisionsdödlighet som vindkraftverken ger upphov till. Dessutom är det skäl att följa upp utvecklingen för det havsörnrevir som finns i närheten av projektområdet under den tid då projektet genomförs och därefter så att eventuella konsekvenser kan observeras. Hur länge uppföljningen ska pågå bestäms av de konsekvenser för fåglarna som observeras i inledningsskedet, men i allmänhet kan en uppföljning på 1–3 år anses var nödvändig när det gäller vindkraftsprojekt.

Uppföljningsmetoderna borde förenhetligas för att trygga resultatens jämförbarhet och att de eventuellt kan generaliseras. Då kan resultaten också utnyttjas i planeringen av kommande vindkraftsprojekt. För den här konsekvensbeskrivningen har det redan samlats in mycket information om fågelbeståndet. Den informationen kan utnyttjas också i uppföljningen av projektets konsekvenser för fågelbeståndet.

Ett mera detaljerat program för uppföljning av konsekvenserna för fåglarna kommer att planeras i samband med tillståndsförfarandet. Då har planen för hur projektet ska genomföras samt kraftverkens förläggningsplatser och tidsplanen för byggskedet preciserats.

15.2 Buller

Eventuell bullerpåverkan av projektet borde följas upp genom bullermätningar. Då projektplanerna (kraftverkens exakta förläggningsplatser, val av kraftverkstyp m.m.) preciseras borde modellberäkningarna revideras. Utgående från resultaten av de reviderade modellberäkningarna och de rådande vindriktningarna på området går det att välja representativa mätpunkter för uppföljningsmätningarna.

DEL III JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH DERAS GENOMFÖRBARHET

16. Jämförelse av alternativ och bedömning av konsekvensernas betydelse

16.1 Projektets alternativ och principer för jämförelsen

Målet för MKB-förfarandet är att bedöma miljökonsekvenserna av den vindkraftspark som planeras på Sidlandet i Malax. Alternativen är projektalternativ 1, projektalternativ 2, projektalternativ 3 samt det s.k. nollalternativet där projektet inte genomförs. Projektets olika alternativ beskrivs närmare i avsnitt 6.2. Projektalternativ 1 är den ursprungliga planen och projektalternativ 2 och 3 är uppdaterade planer.

I miljökonsekvensbedömningen bedöms för varje granskad konsekvens den förändring som uppstår från nuläget till den tidpunkt som granskningen gäller. Miljökonsekvenserna bedöms genom jämförelse av dem med motsvarande konsekvenser för nollalternativet, dvs. i praktiken projektområdets nuvarande situation och dess naturliga utveckling. Konsekvensernas betydelse har bedömts enligt förändringens storlek samt genom jämförelse av konsekvenserna med rikt- och gränsvärdena för belastningen, kvalitetsnormerna för miljön och områdets nuvarande miljöbelastning. Här har dessutom beaktats den respons som inkommit under invånarenkätens gång om de konsekvenser som invånarna anser vara betydelsefulla för området och det planerade projektet.

Olika konsekvenser har jämförts enligt den beskrivande (kvalitativa) jämförelsetabellen nedan. I tabellen ingår de granskade alternativens centrala både positiva och negativa konsekvenser.

Konsekvensernas betydelse kan granskas separat på lokal, regional och nationell nivå. Någon konsekvens kan vara mycket betydelsefull på lokalplanet, men på regional nivå är dess betydelse mindre. Konsekvensernas betydelse påverkas av bl.a.:

- influensområdets storlek
- objekt som drabbas av konsekvensen och dess känslighet för förändringen
- objektets betydelse
- kan konsekvensen återställas och/eller är den permanent
- konsekvensens intensitet och förändringens storlek
- människornas upplevelser i anslutning till konsekvensen (rädslor och osäkerhet)

16.2 Viktiga miljökonsekvenser

Tabell 16-1 *De viktigaste konsekvenserna och jämförelse av alternativ*

	Konsekvensernas betydelse	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 0
Produktion av förnybar energi	Som mest cirka 7 % av Finlands vindkraftskapacitet enligt det nationella målet fram till år 2020	Främjar vindkraftsproduktionen. Hur stor inverkan blir beror främst på i vilken omfattning projektet genomförs.			Främjar inte vindkraftsproduktionen.
Klimat	Projektet kan ha en avsevärd positiv inverkan på klimatet genom minskade utsläpp av växthusgaser.	Genom projektet kan användning av fossila bränslen i energiproduktionen ersättas, varvid utsläppen av växthusgaser från energiproduktionen i Finland minskar. Hur stor inverkan blir beror främst på i vilken omfattning projektet genomförs.			Den minskning av utsläpp som vindkraftsparken kunde ge uppnås inte.
Samhällsstruktur och markanvändning	Största delen av projektområdet är mark som används för skogsbruk.	Vindkraftsparken har endast liten inverkan på områdets nuvarande former av markanvändning. Därför försämras möjligheterna att använda området som skogsbruksmark inte påtagligt. I närheten av vindkraftverken begränsas möjligheterna att bygga hus för fast bosättning och fritidshus av bl.a. buller och blinkande effekter från kraftverken.			Projektområdet förblir sådant som det är nu. Utvecklingen av markanvändningen fortsätter utan den planerade vindkraftsparken.
Jordmån och berggrund	Projektet påverkar de områden där vindkraftverkens fundament och servicevägar byggs samt de områden där marksubstans tas.	Projektområdets nuvarande situation förändras på de områden där vindkraftverkens fundament samt servicevägarna byggs.	Samma påverkan som i ALT 1 men något mindre på grund av mindre antal kraftverk	Samma påverkan som i ALT 1. Påverkan blir dock något mindre än i ALT 1 och ALT 2 på grund av mindre antal kraftverk.	Konsekvenserna av vindkraftsparken uppstår inte. Projektområdets nuvarande situation förblir oförändrad.
Vegetation och naturtyper	Projektet påverkar främst de områden där vindkraftverken och servicevägarna byggs. Dessa utgör cirka 2 % av projektområdets areal.	En del av naturmiljön blir till byggd miljö. Byggena splittrar skogsområdet. Största delen av byggområdena är ekonomiskog.	Som ALT 1. Påverkan blir dock något mindre på grund av mindre antal kraftverk.	Som ALT 1. Påverkan blir dock mindre på grund av mindre antal kraftverk.	Projektområdets nuvarande situation förblir oförändrad. Skogsbruket som bedrivs på området kan dock påverka områdets naturförhållanden och dess utveckling.
Fågelbestånd	Fågelbeståndet på projektområdet består främst av arter som är typiska för barr- och blandskogar samt jordbruksmiljö. De mest beaktansvärda häckande arterna på området är stora dagrovfåglar (speciellt havsörn). Projektområdet ligger utanför fåglarnas främsta flyttstråk. Därför är antalet fåglar som flyttar genom området litet.	Vindkraftverken byggs främst på områden som är av litet värde för fågelbeståndet (bl.a. kalhyggen). Därför är projektets inverkan på fåglarnas viktiga livsmiljöer obetydlig. Ökad mänsklig verksamhet kan dock påverka förekomsten av fågelarter som föredrar ödemarksområden (bl.a. slaguggla, tjäder). Vindkraftverken kan påverka det havsörnrevir som finns på området genom ökad störning samt kollisionsrisk. Fåglarnas flyttstråk genom projektområdet fördelas huvudsakligen över en tämligen bred sektor och det finns inga tydliga flyttstråk över området. Av flyttfåglarna kan tranorna som flyttar genom projektområdet utsättas för en något ökad kollisionsrisk.		Huvudsakligen samma påverkan som i ALT 1 och ALT 2. Havsörnen påverkas mindre då ett antal vindkraftverk har tagits bort.	Projektområdets nuvarande situation förblir oförändrad. Skogsbruket på området kan dock påverka områdets naturförhållanden och därigenom fågelbeståndet.
Naturskyddsområden	Närmaste naturskyddsområden ligger på cirka en kilometers avstånd (glosjön Öfjärden som hör till Naturaområdet Petalax åmynning)	Vindkraftsparken kan påverka naturskyddsområdena via fågelpåverkan. Kollisionsrisken för fåglarna på de närbelägna skyddsområdena bedöms bli liten.			Naturskyddsområdena påverkas inte.

Landskap och kulturarv	Projektområdet ligger i omedelbar närhet av ett nationellt värdefullt kulturlandskapsområde.	Vindkraftverken förändrar både när- och fjärrlandskapet sett från både skärgården och fastlandet. Från Malax vidsträckta åkerslätt, som är nationellt värdefull, uppstår utsikt mot projektområdet.	Samma påverkan som i ALT 1. Antalet vindkraftverk som syns till Öjna minskar från sju till fyra.	Så gott som samma inverkan på landskapet som alternativ 2. Den största skillnaden är att det blir ett närlandskap fritt från vindkraftverk i närheten av Öjna.	Områdets landskapsbild samt de kulturhistoriskt värdefulla objektens nuvarande situation och utveckling förblir oförändrade.
Buller	I närheten av projektområdet finns rikligt med fasta bostäder och fritidsbostäder. Vid projektområdets västra kant har bygglov för en bostadsbyggnad beviljats.	Den kalkylerade bullernivån vid de närmaste bostadsområdena är cirka 40–43 dB och vid de närmaste enstaka bostadshusen cirka 45–49 dB.	Den kalkylerade bullernivån vid de närmaste bostadsområdena är cirka 40–43 dB och vid de närmaste enstaka bostadshusen cirka 45–49 dB.	Den kalkylerade bullernivån vid de närmaste bostadsområdena är cirka 40–42 dB och vid de närmaste enstaka bostadshusen cirka 45–47 dB.	Projektområdets nuvarande situation förblir oförändrad.
		Under vissa förhållanden, då bakgrundsljudet är svagt, kan ljudet från vindkraftverken höras både vid de närmaste husen med fast bosättning och vid de närmaste fritidshusen.			
Skuggeffekter	I närheten av projektområdet finns rikligt med fasta bostäder och fritidsbostäder. Vid projektområdets västra kant har bygglov för en bostadsbyggnad beviljats.	Antalet byggnader som utsätts för skuggeffekter är störst om ALT 1 genomförs med 120 m höga kraftverk.	Skuggeffekterna kan vara störande för fritidsbosättningen eller den fasta bosättningen.	Skuggeffekterna är minst om ALT 3 genomförs med 100 m höga kraftverk.	Inga skuggeffekter uppstår.
Jakt	Jakt förekommer regelbundet på projektområdet. Där jagas framför allt älg och vitsvanshjort.	Medan projektet genomförs kan byggarbetet påverka förekomsten av hjortdjur på området. Den här påverkan är dock sannolikt tillfällig. Projektet kan påverka jaktupplevelserna.			Jaktmöjligheterna förblir oförändrade.
Människornas levnadsförhållanden och trivsel	Projektets inverkan på levnadsförhållanden och trivsel beror på förändringen av landskapet, för dem som bor i närheten också buller och skuggeffekter.	Vindkraftverk som syns i landskapet kan störa dem som bor inom synhåll samt sådana som tillbringar sin semester på området eller söker rekreation där. Ljudet och skuggeffekterna från vindkraftverken kan störa boendetrivseln vid de närmaste husen. Invånarna i närområdet påverkas minst i alternativ 3.			Konsekvenserna av vindkraftsparken uppstår inte.
Näringsliv	Projektet kan ha avsevärd inverkan på det lokala och nationella näringslivet tack vare dess sysselsättande effekt.	Projektet kan ha avsevärd inverkan på näringslivet i södra delen av Österbotten tack vare dess sysselsättande effekt. Hur stor inverkan blir beror i första hand på i vilken omfattning projektet genomförs.			Projektets sysselsättande effekt uppstår inte.

17. Projektets genomförbarhet

17.1 Samhällsrelaterad genomförbarhet

Projektets samhälleliga godtagbarhet avgörs via ett planläggningsförfarande.

Projektalternativ 3 har bättre samhällsrelaterad genomförbarhet än ALT 1 och ALT 2, eftersom konsekvenserna för människorna har minskats i projektalternativ 3 genom att ett antal kraftverk har tagits bort.

17.2 Miljörelaterad genomförbarhet

Enligt den ursprungliga planen skulle 29 vindkraftverk byggas. I bedömningen konstaterades att speciellt vindkraftverk nummer 26 var problematiskt med tanke på fågelbeståndet. I projektalternativ 3 finns det här problemet inte, eftersom också kraftverk 26 har tagits bort. Projektalternativ 3 är det gynnsammaste projektalternativet i fråga om miljörelaterad genomförbarhet. Då bygglov ansöks går det för de kraftverk som ska placeras närmast bosättningen att i tillståndsvillkoren ange närmare krav om t.ex. tillåten bullernivå.

17.3 Ekonomiska förutsättningar

Den projektansvariga EPV Vindkraft Ab har goda förutsättningar att genomföra en stor energiinvestering.

18. Terminologi och förkortningar

generator	Anordning som omvandlar rörelseenergi till elström.
kW	kilowatt, effektenhet 1 MW (megawatt) = 1000 kW = toppeffekt för ett medelstort vindkraftverk
kWh	kilowattimme, energienhet 1 MWh (megawattimme) = 1000 kWh
kV, kilovolt	Volt (V) är en spänningsenhet som används för att ange spänning och elektrisk potential. 1 kV = 1 000 V
MW, megawatt	Watt (W) är en effektenhet. 1 MW = 1 000 kW = 1 000 000 W
rotor	Turbinens löphjul
planområde	Även termen projektområde används. Område inom vilket de planerade vindkraftverken ska placeras
turbin	Vindturbin eller maskin som omvandlar luftens rörelseenergi till mekanisk energi
UNESCO	Förenta Nationernas organisation för utbildning, vetenskap och kultur
kontaktmyndighet	Projektets kontaktmyndighet har varit Västra Finlands miljöcentral, vars uppgifter överfördes till Södra Österbottens närings-, trafik- och miljöcentral (ELY-centralen) genom statens förnyelse av regionförvaltningen 1.1.2010. Till kontaktmyndighetens uppgifter hör bl.a. att lägga fram bedömningsprogrammet och konsekvensbeskrivningen till påseende, ordna offentligt hörande, samla in utlåtanden och åsikter samt ge samlade utlåtanden.
MKB	En miljökonsekvensbedömning (MKB) är ett förfarande för bedömning av miljökonsekvenser enligt lagen och förordningen om miljökonsekvensbedömning. MKB-förfarandet tillämpas på projekt som kan medföra kännbara miljökonsekvenser.

19. Källor

Ahlen I., Bach L., Baagoe H.J. & Pettersson J. 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency. Tukholma. 37 s.

Arnett E.B., Brown W.K., Erickson W.P., Fiedler J.K., Hamilton B.L., Henry T.H., Jain A., Johnson G.D., Kerns J., Koford R.R., Nicholson C.P., O'Connell T.J., Piorkowski M.D. & Tankersley R.D. 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy fatalities in North America. Journal of Wildlife Management 72(1): 61-78.

Arnett E.B., Schirmacher M., Huso M.M.P. & Hayes. J.P. 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. An annual report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, USA. 45 s.

Baerwald E.R., D'Amours G.H., Klug B.J. & Barclay R.M.R. 2008: Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology 18(16): 695–696.

Band, W., Madders, M. & Whitfield, D.P. 2006: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: de Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (toim.): Birds and Wind Farms. Lynx Editions, Barcelona. S. 259–275.

Boverket. 2003. Planering och prövning av vindkraftsanläggningar. Handbok. Karlskrona. Sverige.

Brinkmann R. 2006: Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in southern Germany. Report for Administrative District of Freiburg–Department 56, Conservation and Landscape Management. Gundelfingen, Germany. 63 s.D

Desholm M. & Kahlert J. 2005: Avian collision risk at an offshore wind farm. Biology Letters 1(3): 296–298.

Drebs A., Nordlund A., Karlsson P., Helminen J., P. Rissanen, 2002, Tilastoja Suomen ilmastosta 1971–2000.

Energiateollisuus ry 2010: Energiavuosi 2009. Lehdistötiedote .

Drebs, A., Nordlund, A., Karlsson, P., Helminen, J. & Rissanen, P. 2002. Tilastoja Suomen ilmastosta 1971-2000.

Drewitt A.L. & Langston R.H.W. 2006: Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29–42.

Eftestøl S., Colman J.E., Gaup M.A. & Dahle B. 2004: Kunnskapsstatus - effekter av vindparker på reindriften. University of Oslo. Oslo. 38 s.

EMD International A/S. 2008. WindPRO 2.6 User Guide.

Euroopan komission direktiivi 2001/77/EC

Eskelinen, S. 2005: Tuulivoimahankkeiden lupaprosessien ajankäyttöselvitys. Ympäristöministeriö / Konsulttityö.

Everaert J. & Kuijken E. 2007: Wind turbines and birds in Flanders (Belgium): Preliminary summary of the mortality research results. Research Institute for Nature and Forest (INBO). Bryssel, Belgia. 10 s.

Everaert J. & Stienen E.W.M 2007: Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium): Significant effect on breeding tern colony due to collisions. Biodiversity Conservation 16: 3345–3359.

Exo K-M., Hüppop O. & Garthe S. 2003: Birds and offshore wind farms: a hot topic in marine ecology. Wader Study Group Bulletin 100: 50–53.

Fernley J. 2007. Bird collision at operating wind farms. Annual Conference of the British Wind Energy Association, Glasgow 10.10.2007. 7 s.

Flydal K., Eftestøl S., Reimers E. & Colman J.E. 2004. Effects of wind turbines on area use and behavior of semi-domesticated reindeer in enclosures. Rangifer 24: 55–66.

Fox, A. D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K., & Petersen, I.K. 2006: Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. Ibis 148: 129–144.

Hanski, I., K. ym. 2001: Liito-oravan (Pteromys volans) biologia ja suojelu Suomessa. Suomen Ympäristö 459. 32 s.

Hanski, I. 2006: Liito-oravan Pteromys volans Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. Helsingin yliopisto. 35 s.

Holttinen, Hannele 2004. The Impact of Large Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System. VTT Publications 554.

Hötker, H., Thomsen, K-M. & Jeromin, H. 2006: Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. – Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU. Bergenhusen. 65 s.

Ilmatieteen laitos. 2009. Tuulisuustiedot 1971-2000, Mustasaari-Valassaaret. 14.9.2009.

Jakobsen J. 2005. Infrasound Emission from Wind Turbines. Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control.

Johnson G. D. 2005: A review of bat mortality at wind-energy developments in the United States. Bat Research News 46:45–49.

Johnson G.D., Ericson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F., Shepherd D.A. & Sarappo S.A. 2003: Mortality of Bats at a Large-scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. American Midland Naturalist 150: 332–342.

Kannonlahti J. 2009: Lintujen syysmuuton seuranta Maalahden ja Vähänkyrön tuulivoimapuistohankkeiden vaikutusalueella. Merenkurkun lintutieteellinen yhdistys ry. 38 s.

Kellomäki, S. & Saastamoinen, V-P. 1975. Trampling tolerance of forest vegetation. Acta Forestalia Fennica 147.

Kekäläinen, Hannele & Molander, Lise-Lotte 2003. Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut 250. Länsi-Suomen ympäristökeskus.

Kerlinger, P. 2000: An Assessment of the Impacts of Green Mountain Power Corporation's Wind Power Facility on Breeding and Migrating Birds in Searsburg, Vermont. National Renewable Energy Laboratory. 95 s.

Kerns J. & Kerlinger P. 2004: A study of bird and bat collision fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia: Annual report for 2003. FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee. 39 s.

Ketzenberg C., Exo K.-M., Reichenbach M. & Castor M. 2002: Einfluss von windkraftanlagen auf brutende Wiesenvogel. Natur und Landschaft 77: 144–153.

Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Ympäristöministeriö.

Koskimies P. 1994: Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa – Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B18. Helsinki. 83 s.

Koskimies P. & Väisänen R.A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo. 143 s.

Kunz T. H., Arnett E.B., Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D., Larkin R.P., Strickland M.D. Thresher R.W. & Tuttle M.D. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. Frontiers in Ecology and the Environment 5:315–324.

Kyheröinen, E.-M., Vasko, V., Hagner-Wahlsten, N., Inberg, E., Kosonen, E., Lappalainen, M., Lilley, T., Lindstedt, R., Liukko, U.-M., Norrdahl, K. 2009: Bat migration studies in Finland 2008.– Teoksessa: 1st International Symposium on Bat Migration. Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research (IZW). 104 s.

Lappalainen M. 2008. Suomeen uusi nisäkäslaji: etelänlepakko ilmestyi Hankoon. Suomen luonto 67(8): 33.

Langston, R.H.W. & Pullan, J. D. 2003: Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Julkaisu T-PVS/Inf (2003). Euroopan komissio. 58 s.

Lekuona J.M. & Ursúa C. 2007: Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). Teoksessa: de Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. (toim.): Birds and wind farms. Quercus, Madrid. S. 177–192.

Liito-oravan huomioon ottaminen kaavoituksessa. Ympäristöministeriö. YM/1/501/2005. 16 s.

Lentoesteet. Ohjeita rakentajille ja suunnittelijoille. Ilmailutiedotus 2001.

Madders, M. & Whitfield, D.P. 2006: Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. Ibis 148: 43–56.

Masden E.A., Haydon D.T., Fox A.D., Furness R.W., Bullman R. & Desholm M. 2009: Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. ICES Journal of Marine Science 66: 746–753.

Museovirasto ja Ympäristöministeriö 1993. Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 16.

Napoli, C., 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen.

Suomen ympäristö 4/2007. Ympäristöministeriö.

Neuvoston direktiivi 79/409/ETY, annettu 2.4.1979 luonnonvaraisten lintujen suojelusta.

Nyman, S., Alaja, H., Koivisto, A-M. & Takala, J. 2006. Malax ås vattendragsarbetens effekter på miljön. Sammanfattning rultaten från kontrollundersökningarna åren 1997-2003. LSUra 1/2006.

Percival, S. 1998: Birds and wind turbines: Managing potential planning issues. Teoksessa: Proceedings of the 20th British Wind Energy Association Conference. S. 345–350.

Percival S.M. 2003: Birds and Wind Farms in Ireland: A review of potential issues and impact assessment. Ecology Consulting. Durham, Iso-Britannia. 25 s.

Percival S.M. 2005: Birds and wind farms—what are the real issues? British Birds 98: 194–204.

Petersen I.K, Clausager I. & Christensen T.J. 2004: Bird numbers and distribution in the Horns Rev offshore wind farm area. Annual status Report 2003. Ministry of the Environment, Department of Wildlife Ecology and Biodiversity. Tanska. 41 s.

Pedersen E. 2007. Human response to wind turbine noise, Perception, annoyance and moderating factors. Göteborg Universitetet. 87 s.

Pedersen E. 2009. Effects of wind turbine noise on humans. Third International Meeting on Wind Turbine Noise, 17.-19.6.2009

Planering och prövning av vindkraftsanläggningar. Handbok. Boverket 2003. Karlskrona. Sverige.

Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008.

Pohjanmaan liitto 2006: Pohjanmaan maakuntaohjelma 2007-2010. Maakuntavaltuuston hyväksymä 4.12.2006

Pohjanmaan maakuntakaava 29.9.2008

Pohjanmaan maakuntaohjelman 2007–2010 ympäristöselostus. http://www.fineid.fi/intermin/images.nsf/files/eb5c6aea35575f5ec225726c003e2c72/$file/pohjanmaa_ympse.pdf

PVO-Innopower Oy 2008. Ajoksen tuulivoimapuiston rakentamisen tarkkailu. Yhteenvetoraportti vuosien 2007 ja 2008 tarkkailuista. Pöyry Environment Oy. 34 s.

Rahkila, P., Carlson, E. ja Hiironen, J. (2005) Maisemahaitoista ja niiden käsittelystä maanmittaustoimituksissa. Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 99.

Rassi P., Alanen A., Kanerva T. & Mannerkoski I. (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 432 s.

Reimers E. & Colman J.E. 2003: Reindeer and caribou (***Rangifer tarandus***) response towards human activities. Rangifer 26 (2): 55–71.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2008: Riistasaalis 2007. Riista- ja kalataloustilastoja 5/2008. Helsinki. 34 s.

Saunders, D., Hobbs, R. ja Marcules, C.R. 1991. Biological Consequences of Habitat Fragmentation: A Review. Conservation Biology Vol. 5 no 1, 1991.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 742. 114 s.

Sosiaali- ja terveysministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1999:1.

STAKES 2009. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin (IVA) käsikirja. Sosiaali- ja terveysalan tutkimuskeskus. http://info.stakes.fi /iva/FI/index.htm [elokuu 2009]

STAKES 2010. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin (IVA) käsikirja. Sosiaali- ja terveysalan tutkimuskeskus. http://www.stakes.fi/verkkojulkaisut/muut/Aiheita8-2003.pdf

Stewart G.B., Pullin A.S. & Coles C.F. 2007: Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. Environmental Conservation 34 (1):1–11.

Ståhl, Leif. Suullinen tiedonanto hankealueen metsästyskäyttöarvosta 21.8.2009.

Thelander C.G. & Smallwood K.S. 2007: The Altamont Pass Wind Resource Area's effects on birds: A case history. Teoksessa: de Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. (toim.): Birds and wind farms. Quercus, Madrid. S. 25–46.

Tuomisto, Hannu. Tuulivoimapuiston luontoselvitys, Maalahti. 2008.

Tilastoja Suomen ilmastosta 1971-2000. A. Drebs, A. Nordlund, P. Karlsson, J. Helminen, P. Rissanen, 2002.

Tuomisto, Hannu. Tuulivoimapuiston luontoselvitys, Maalahti. 2008.

Turkulainen, Tarja 1998. Tuulivoimalan elinkaariarviointi. Diplomityö, Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu.

Tuulisuustiedot 1971-2000, Mustasaari -Valassaaret sääasema. Ilmatieteenlaitos 21.8.2009.

Työryhmän mietintö 2002: Ympäristölainsäädännön soveltaminen tuulivoimarakentamisessa. Työryhmän mietintö. Suomen ympäristö 584/2002. Ympäristöministeriö.

Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista Opas 5. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000, Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistaminen.

Vierimaa A. 2009: Lintujen kevätmuuton seuranta ja pesimälinnustoselvitys Maalahden tuulivoimapuistohankkeen vaikutusalueella. Merenkurkun lintutieteellinen yhdistys ry. 84 s.

VTT 2008a. Tuulivoiman säätö- ja varavoimatarpeesta Suomessa 3/2008. 4 s.

VTT 2008b. Holttinen, H. ja Stenberg, A. Tuulivoiman tuotantotilastot. Vuosiraportti 2008.

Väisänen R.A., Lammi E. & Koskimies P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava. Helsinki. 567 s.

Walter W.D., Leslie Jr D.M. & Jenks J.A. 2006: Response of Rocky Mountain Elk (Cervus elaphus) to Wind-power Development. American Midland Naturalist 153: 363–375.

Weckman, E. 2006: Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

Weckman E. & Yli-Jama L. 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107

Whitfield D.P. & Madders M. 2006: A review of the impacts of wind farms on hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1. Natural Research Ltd, Banchory, Iso-Britannia. 32 s.

Widing, A., Britse, G., Wizelius, T. 2005. Vindkraftens miljöpåverkan – Utvärdering av regelverk och bedömninsmetoder. Högskolan på Gotland. 83 s.

Wistbacka, R. & Snickars, M. 2000. Rannikon pienvedet kalojen kutupaikkoina Pohjanmaalla 1997-1998. Pohjanmaan TE-keskus, kalatalousyksikkö. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 48/2000.

Ympäristöministeriö 1992a. Maisemanhoito. Maisemaaluetyöryhmän mietintö, osa 1. Ympäristöministeriön mietintö 66/1993.

Ympäristöministeriö 1992b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema- aluetyöryhmän mietintö II. Osa 2. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto; työryhmän mietintö 66/1992. 204 s.

Ympäristöministeriö, Keski-Pohjanmaan liitto, Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Lapin liitto 2004: Tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet Merenkurkussa ja Perämerellä. Suomen ympäristö 666/2004. Ympäristöministeriö.

Ympäristöministeriö 2005: Tuulivoimarakentaminen. Ympäristöministeriön esite.

WindPRO 2.6 User Guide 2008, EMD International A/S

Internetlähteet:

BirdLife Suomen internetsivut: www.birdlife.fi

Geologian tutkimuskeskus: www.gtk.fi, http://geokartta.gtk.fi/ 28.10.2009

Ilmatieteenlaitoksen internetsivut: www.ilmatieteenlaitos.fi

Pohjanmaan liitto: www.obotnia.fi/

Tilastokeskus: www.stat.fi

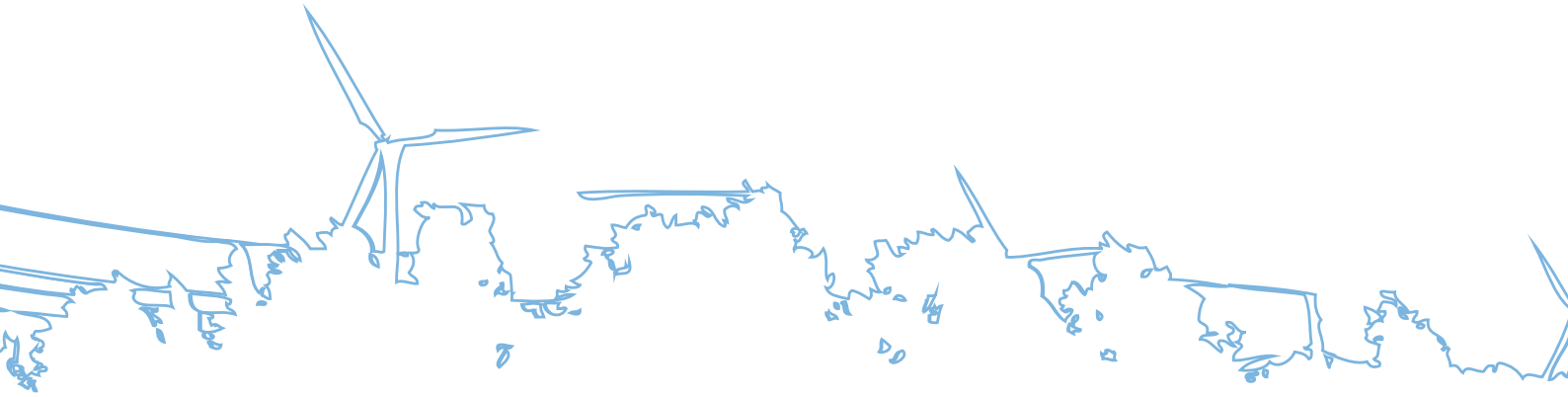
Tuuliatlas: http://www.tuuliatlas.fi/

Valtion ympäristöhallinnon internetsivut:
www.ymparisto.fi, http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=193405&lan=fi,
http://www.minedu.fi/OPM/Kansainvaeliset_asiat/kansainvaeliset_jaerjestoet/unesco/maailmanperinto/merenkurkku?lang=fi,
http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=74920&lan=fi,
http://www.environment.fi/default.asp?contentid=111633&lan=fi

Ympäristöhallinnon OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu. Rekisteripoimintoja 12/2008 ja 01/2010 välisenä aikana.

Kontaktuppgifter

Projektansvarig:	EPV Vindkraft Ab
Postadress:	Frilundsvägen 7, 65170 Vasa
Kontaktpersoner:	Tomi Mäkipelto, tel. 050 370 4092
	förnamn.efternamn@epvtuulivoima.fi
Kontaktmyndighet:	Närings-, trafik- och miljöcentral i Södra Österbotten
	Ansvarsområdet för miljö och naturresurser
	(tid. Västra Finlands miljöcentral)
Postadress:	Miljöhuset, PB 262, 65101 Vasa
Kontaktpersoner:	Riitta Kankaanpää-Waltermann, tel. 0400 809 335
	förnamn.efternamn@ely-keskus.fi
MKB-konsult:	Ramboll Finland Oy
Postadress:	Terveystie 2, 15870 Hollola
Kontaktpersoner:	Joonas Hokkanen, tel. 0400 355 260
	Matti Kautto, tel. 0400 493 709
	förnamn.efternamn@ramboll.fi



Projektansvarig
EPV Vindkraft Ab

MKB-konsult
Ramboll Finland Oy