

4 YMPÄRISTÖN NYKYTILA, ARVIOIDUT
VAIKUTUKSET JA
ARVIOINTIMENETELMÄT

4 MILJÖNS NUVARANDE TILLSTÅND,
UPPSKATTADE KONSEKVENSER OCH
BEDÖMNINGSMETODER

4 YMPÄRISTÖN NYKYTILÄ, ARVIOIDUT VAIKUTUKSET JA ARVIOINTI- MENETELMÄT

Tässä arvioinnissa käsitellään ensin vesiympäristöön ja lintuihin liittyvät tiedot ja arviointi, sen jälkeen luonnonsuojelu ja Natura-vaikutusten arviointi. Luonnontieteellisten tekijöiden jälkeen edetään ihmisiin ja yhteiskuntaan liittyviin arviointeihin mm. maisemaan, maankäyttöön jne.

4.1 Vesistö

4.1.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen nykytilan vedenlaadun määrittämiseksi on käytetty ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta poimittuja vedenlaatutietoja vuodelta 2008. Näytteenottoaikat ovat K2 Lindas bådan, P7 Båt Skäret ja Wilhelm. Tuulivoimapuiston vaikutusta vedenlaatuun on arvioitu olemassa olevien tutkimusten perusteella.

Kesällä 2008 meren pohja-aineksen laatua ja mahdollista haitta-aineiden esiintymistä tutkittiin osana suunnittelun alueen vedenalaisen luonnon peruskartoitusta. Sedimenttinäytteitä otettiin kuvassa (Kuva 4-1) esitetyistä näytepisteistä yhteensä 11 eri mittauspaijalta. Eliöstön vierasainepitoisuuksia ei tutkittu tässä yhteydessä. Sen sijaan Kristiinan voimalaitoksen läheisyydessä on joka kolmas vuosi seurattu liejusimpukoihin kertyviä raskasmetallipitoisuuksia. Vuosien 1994–2007 aineistoa käytettiin tässä selvityksessä nykytilan selvittämiseksi ja vaikutusten arvioinnin tekemiseksi. Tarkkailupisteet sijaitsevat hankealueella.



4 MILJÖNS NUVARANDE TILLSTÅND, UPPSKATTADE KONSEKVENSER OCH BEDÖMNINGSMETODER

I den här bedömningen behandlas först information om och bedömning av konsekvenserna för vattenmiljön och fågelbeståndet, därefter naturskyddet och konsekvenserna för Natura. Efter de naturvetenskapliga faktorerna följer bedömning av konsekvenserna för människorna och samhället, bl.a. landskapet, markanvändningen m.m.

4.1 Vattendrag

4.1.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

För att bestämma vattenkvaliteten på projektområdet i nuläget användes uppgifter om vattenkvaliteten från miljöförvaltningens databas Hertta för år 2008. Provtagningsplatserna var K2 Lindas bådan, P7 Båtskäret och Wilhelm. Vindkraftsparkens inverkan på vattenkvaliteten har bedömts utgående från existerande undersökningar.

Sommaren 2008 undersöktes bottenmaterialets kvalitet och förekomsten av eventuella skadliga ämnen som en del av den grundläggande kartläggningen av den submarina naturen på planområdet. Sedimentprover togs vid de provtagningspunkter som anges i figur (Figur 4-1), sammanlagt 11 olika mätpunkter. Halterna av främmande ämnen i organismerna undersöktes inte i det här sammanhanget. Däremot har de ackumulerade tungmetallhalterna i östersjömusslor i närheten av kraftverket i Kristinestad undersökts vart tredje år. Material från 1994–2007 användes i den här utredningen för att utreda nuläget och bedöma konsekvenserna. Kontrollpunkterna finns på projektområdet.

■ Kuva 4-1. Sedimentin näytteenottoasteet (mustat ympyrät).

■ Figur 4-1. Sedimentprovtagningspunkter (svarta cirklar).

Sedimentin määrittämiseksi käytettiin näytteenottoa pohjasedimentistä sekä videokuvauksella tehtyjä havaintoja. Kuvaustiheys riippui pohjan monimuotoisuudesta. Sedimentin pintakerroksesta (0–5 cm) määritettiin raekoko, hehkutushäviö, raskasmetallit, PCB ja organotinat. Pintaa syvemmät kerrokset otettiin talteen ja haitta-aineet tutkittiin tapauskohtaisesti. Kaikki tutkimuskohteet paikannettiin GPS:n avulla.

4.1.2 Merialueen ja sen valuma-alueen yleiskuvaus

Maantieteellisesti hankealue sijoittuu pohjoiselle Selkämerelle. Alueen saaristovyöhyke on kapea. Kristiinankaupungin ja Närpiön saaristo kuuluvat Natura 2000-ohjelmaan. Suurimmat tarkasteltavalle merialueelle laskevat joet ovat Isojoki–Lapväärtinjoki ja Teuvanjoki. Jokien kuormitus on suurelta osin valuma-alueelta aiheutuvaa hajakuormitusta (kiintoaine, metallit). Jokivesien mukana kulkeutuvat metallit pidättyvät pääosin jokisuistojen pohjasedimentteihin. Valuma-alueille tunnusomaista on maaperän happamuus.

Isojoki - Lapväärtinjoessa lisääntyy yksi maamme viidestä jäljellä olevista alkuperäisistä meritaimenkannoista. Meritaimen kannan takia joki kuuluu UNESCO:n hyväksymiin kansainvälisiin Project Aqua -kohteisiin. Joessa esiintyy myös uhanalainen jokihelmisimpukka ja jokiuoma kuuluvat Natura 2000 -ohjelmaan.

Kristiinankaupungin edustalla veden vaihtuvuus on merialueen avonaisesta luonteesta, syvyysuhteista, tuulista ja virtauksista johtuen hyvä. Tästä johtuen suunnittelualueen pohjat ovat siten tyypillisesti kovia hiekka-, sora- tai kivi-pohjia. Pehmeätä, eloperäistä ainesta sisältävää pohjatyyppejä näytteissä tai videokuvauksissa ei esiintynyt ollenkaan. Ainoastaan yhdessä näytteessä esiintyi hiekan ohella silttiä.

4.1.3 Kuormitus ja vedenlaatu

Kristiinankaupungin edustalla meriveden laatuun vaikuttavat valuma-alueelta aiheutuva piste- ja hajakuormitus. Hajakuormitusta tulee sekä lähivaluma-alueelta että jokien kuljettamana kauempaa rannikosta. Pistekuormitusta aiheutuu kaupungin ja teollisuuden jätevesistä. Vaikka viime vuosina ravinnekuormitusta onkin saatu vähennettyä, myös alueen kalankasvatuslaitokset kuormittavat rannikon läheisiä vesialueita.

Seurantatulosten mukaan viime vuosina Kristiinankaupungin–Närpiön rannikkoalueen vesien tila on pysynyt pääosin ennallaan. Kuitenkin pitkällä aikavälillä useilla havaintoasemilla veden fosforipitoisuuksissa on havaittavissa lievää nousua.

Rannikon lähellä meriveden ravinnetaso osoittaa lievää rehevyyttä. Kokonaisfosforipitoisuus vuonna 2008 oli keskimäärin pintavedessä 17 µg/l (0,017 mg/l) ja pohjanläheisyydessä 19 µg/l. Kokonaistypen keskimääräinen pitoisuus pintavedessä oli 390 µg/l ja pohjanläheisissä kerroksissa 385 µg/l. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan veden laatu muuttuu ulkomerta kohti hyvästä erinomaiseksi. Kuitenkin lahtialueet on yleensä luokiteltu lähinnä tyydyttäväksi virkistyskäytön kannalta.

För bestämning av sedimentet användes provtagning från bottensedimentet samt observationer med hjälp av videofilmning. Fotograferingsfrekvensen avgjordes enligt bottenens mångformighet. På sedimentets ytskikt (0–5 cm) bestämdes kornstorlek, glödningsförlust, tungmetaller, PCB och organiska tennföreningar. De skikt som fanns djupare under ytan togs till vara och skadliga ämnen analyserades från fall till fall. Alla undersökta platser positionerades med GPS.

4.1.2 Allmän beskrivning av havsområdet och dess avrinningsområde

Geografiskt ligger projektområdet i norra Bottenhavet. Skärgårdszonen i området är smal. Kristinestads och Närpes skärgård ingår i Natura 2000-programmet. De största åarna som rinner ut i det aktuella havsområdet är Lappfjärds å och Tjock å. Belastningen från åarna är till största delen diffus belastning från avrinningsområdet (fast substans, metaller). De metaller som följer med åvattnet kvarhålls till största delen i bottensedimenten i åmynningarna. Avrinningsområdena kännetecknas av sura jordar.

I Lappfjärds å förökar sig en av vårt lands fem återstående ursprungliga bestånd av havsöring. På grund av havsöringsbeståndet hör ån till de internationella Project Aqua-objekt som godkänts av UNESCO. I ån förekommer också den utrotningshotade flodpärlmusslan och åfåran hör till programmet Natura 2000.

Utanför Kristinestad är vattenomsättningen god på grund av havsområdets öppna karaktär och dess djupförhållanden, vindarna och strömmarna. Därför är havsbotten på planområdet typiskt hård sand-, grus- eller stenbotten. I proverna och på videofilmerna förekom inte alls några botten typer med mjuk, organisk substans. Endast ett prov innehöll utöver sand också silt.

4.1.3 Belastning och vattenkvalitet

Utanför Kristinestad påverkas havsvattnets kvalitet av punkt- och diffus belastning från avrinningsområdet. Diffus belastning kommer både från näravrinningsområdet och med åvattnet från områden längre bort från kusten. En punktbelastning utgör avloppsvattnet från staden och industrin. Fastän man har lyckats minska näringsbelastningen under de senaste åren belastar områdets fiskodlingsanläggningar också vattenområdena nära kusten.

Enligt uppföljningsresultat under de senaste åren har vattnets tillstånd i Kristinestad–Närpes kustområde huvudsakligen hållits oförändrat. På lång sikt kan dock en viss ökning av vattnets fosforhalt observeras vid flera observationsstationer.

Nära kusten uppvisar havsvattnets näringsnivå en lindrig eutrofiering. Den totala fosforhalten år 2008 var i ytvattnet i genomsnitt 17 µg/l (0,017 mg/l) och nära botten 19 µg/l. Den genomsnittliga totala fosforhalten i ytvattnet var 390 µg/l och nära botten 385 µg/l. Enligt den allmänna klassificeringen av användbarheten övergår vattenkvaliteten mot öppna havet från god till utmärkt. Vikarna har dock i allmänhet klassificerats närmast som nöjaktiga med tanke på rekreationsanvändning.

Haitalliset aineet sedimentissä ja eliöstössä

Hankealueen sedimentistä tutkittujen metallien normalisoidut pitoisuudet esitetään taulukossa (Taulukko 4-1). Näytepisteet sijaitsivat 10–28 metrin syvyyksissä. Vertailuna esitetään ympäristöministeriön ruoppaus- ja läjitysohjeessa esitetty kriteeritaso 1 ja 2 mukaiset raja-arvot. Sedimenttinäytteiden tulokset osoittavat, että näytepisteillä tutkittujen metallien pitoisuudet olivat pieniä ja pohjat esitettyjen kriteerien perusteella puhtaita.

■ Taulukko 4-1. Hankealueen näytepisteiden metallien normalisoidut pitoisuudet.

Näytepiste Provt.punkt	Vesisyvyys m Vattendjup m	Normalisoitu arvo mg/kg k.a. Normaliserat värde mg/kg med								
		As		Cd	Cr		Cu	Pb	Ni	Zn
SED 1	28	4,6		0,4	56		12	9	32	105
SED 2	16	6,0		0,4	40		14	8	32	86
SED 3	17	5,8		0,3	38		10	10	20	65
SED 4	16	29,8		0,4	76		25	9	60	169
SED 5	>12	6,7		0,4	38		24	4	24	61
MUU 1	21	2,5		0,4	36		23	3	23	69
78	13	16,2		0,4	20		23	6	16	72
47	11	12,4		0,4	30		23	6	21	77
61	20	5,3		0,4	46		23	5	33	85
52	12	17,5		0,6	76		29	18	43	212
45/1	10	11,8		0,4	30		24	4	27	72
Keskiarvo Medeltal		10,8	<	0,4	44	<	21	7	30	97
Keskihajonta Stand.avv.		8,012	<	0,1	18	<	6	4	12	48
Kriteeritaso 1 Kriterienivå 1		15		0,5	65		50	40	45	170
Kriteeritaso 2 Kriterienivå 2		60		2,5	270		90	200	60	500

Skadliga ämnen i sediment och organismer

De normaliserade halterna av metaller som analyserats i sedimentet på projektområdet framgår av tabell (Tabell 4-1). Provtagningspunkterna ligger på 10–28 meters djup. Som jämförelse nämns de gränsvärden som anges för kriterienivå 1 och 2 i miljöministeriets anvisning för muddring och depnering av material. Resultaten av sedimentproverna visar att halterna av de metaller som undersöktes vid provtagningspunkterna var låga och bottarna var enligt de uppställda kriterierna rena.

■ Tabell 4-1. Normaliserade metallhalter vid provtagningspunkterna på projektområdet.

Kriteeritaso 1. Pitoisuustason alittaessa esitetyn raja-arvon, pohja-ainesta pidetään puhtaana ja ympäristölle haitattomina.

Kriteeritaso 2. Pitoisuustason ylittäessä esitetyn tason, pohja-aines katsotaan pilaantuneeksi ja siten ympäristölle haitalliseksi.

Sedimentti

Suunnittelualueella tyypillisen kovan pohjan vuoksi näytteitä ei voitu ottaa kaikista ennalta valituista alueista.

Maaperäanalyysien perusteella näytteiksi otettujen pohjien laatu oli joko hiekkaa, soraa/hiekkaa, hiekkaa/moreenia tai yhdessä näytteessä silttiä /hiekkaa. Pehmeätä, eloperäistä ainesta sisältävää pohjatyyppeä ei näytteissä esiintynyt. Tätä osoittaa sekin, että näytteiden hehkutushäviö poltettaessa oli erittäin pieni (0,4–4,4 % kuiva-aineesta).

Kriterienivå 1. Då haltnivån understiger det nämnda gränsvärdet anses bottensubstansen vara ren och ofarlig för miljön.

Kriterienivå 2. Då haltnivån överstiger den nämnda nivån anses bottensubstansen vara förorenad och därmed miljöskadlig.

Sediment

På grund av den typiskt hårda botten på planområdet gick det inte att ta prover på alla de på förhand valda områdena.

Enligt jordartsanalyserna av proverna bestod botten av antingen sand, grus/sand, sand/morän eller i ett prov silt/sand. Mjuk botten typ med organisk substans förekom inte i proverna. Det framkommer också av att provernas glödgningsförlust vid förbränning var mycket liten (0,4–4,4 % av torrsustansen).

Sedimenttinäytteiden tulokset osoittavat, että näytepisteillä tutkittujen metallien pitoisuudet olivat pieniä ja pohjat esitettyjen kriteerien perusteella puhtaita.

Muut eliöstölle haitalliset yhdisteet

Tutkituissa pohjanäytteissä ei ollut polykloorattuja bifenyyleitä (PCB) eikä orgaanisia tinayhdisteitä (TBT–TPT).

Sedimenttinäytteiden tulokset osoittavat tutkittujen vesialueiden kuuluvan mataliin rannikovesiin, jossa eloperäisen aineksen sedimentoituminen pohjalle on vähäistä. Tulosten perusteella tutkituilla pohjilla ei ole vesieliöstölle haitallisia yhdisteitä.

Velvoitetarkkailuraporttien mukaan vuosina 1994–2007 liejusimpukoiden arseeni-, kromi-, sinkki-, nikkeli- ja kupari-pitoisuudet osoittavat kasvua voimalaitoksen läheisyydessä olevilla näytteenottopisteillä. Hankealueella sijaitsevaa näytteenottopistettä on käytetty velvoitetarkkailun vertailupisteenä. Siellä liejusimpukoiden haitta-ainepitoisuudet olivat huomattavasti alhaisemmat kuin voimalaitoksen läheisyydessä olevilla pisteillä.

YYA-menettelyn aikana tuulivoimayksiköiden suunniteltuja perustuspaikkoja osittain muutettiin. Uusien perustuspaikkojen pohja-aineksen laatua ja mahdollisia haitta-aineita ei ole alueilta määritetty. Uudet sijoituspaikat on siirretty matalammilta paikoilta syvemmälle ja ulommas merelle. On oletettavaa, että haitta-ainepitoisuudet eivät täällä ole ainakaan suurempia kuin rannikon läheisyydessä pohjilla, jotka ovat alttiina valuma-alueelta tuleville päästöille.

4.1.4 Meriveden korkeus, virtaukset ja aaltojen korkeus

Tärkeimmät Itämeren vedenkorkeuteen vaikuttavat tekijät ovat ilmanpaine, tuuli, virtaus Tanskan salmien läpi sekä talvella merijään kattavuus ja sen tuomat vaikutukset. Keskimääräinen vedenkorkeus vaihtelee siten, että se on korkeimmillaan joulukuussa ja matalimmillaan huhti–toukokuussa. Lähin meren-tutkimuslaitoksen ylläpitämä havaintoasema (mareografi) sijaitsee Kaskisissa. Täällä vedenkorkeuden ääriarvot teoreettisen keskiveden suhteen ovat olleet +148 cm (14.1.1984) ja -91 cm (31.1.1998). Mittaukset on aloitettu vuonna 1926.

Yhtenäinen jääpeite vaikuttaa vedenkorkeuden lyhytaikaisvaihteluihin estämällä tuulen vaikutuksen veden pintaan. Kun tuuli ei pääse kasaamaan vettä rannikkoa vasten, korkeimpia ääriarvotilanteita ei synny yhtä helposti kuin avovesitilanteessa.

Merivesi virtaa Itämerellä vastapäivään, eli Tanskan salmista saapuva suolainen merivesi kulkeutuu rannikkoa pitkin Suomenlahden kautta Selkämerelle ja Perämerelle. Perämeren pohjukasta vesi jatkaa matkaansa Ruotsin rannikkoa pitkin etelään. Vaikka virtauksen pääsuunta rannikon edustalla on etelästä pohjoiseen, virtaussuunnat voivat ajoittain muuttua pohjan topografian, sääolojen ja jokivesien tuoman makeanveden johdosta. Pääsääntöisesti virtaukset Pohjanlahdella eivät ole voimakkaita.

Merentutkimuslaitoksen Internet-sivujen tietojen mukaan eteläisellä Selkämerellä suurin merkitsevä aallonkorkeus on 1970-luvulla mitattu lukema, 5,5 metriä. Korkein yksittäinen aalto oli tuolloin 10 metriä.

Resultaten av sedimentproverna visar att halterna av de metaller som undersöktes vid provtagningspunkterna var låga och bottenarna var enligt de uppställda kriterierna rena.

Andra föreningar som är skadliga för organismerna

I de undersökta bottenproverna förekom inga polyklorerade bifenylter (PCB) eller organiska tennföreningar (TBT–TPT).

Resultaten av sedimentproverna visar att de undersökta vattenområdena hör till de grunda kustvattnen där sedimenteringen av organisk substans på botten är obetydlig. Enligt resultaten finns det inga för vattenorganismer skadliga föreningar på de undersökta bottenarna.

Enligt rapporten om den obligatoriska kontrollen år 1994–2007 uppvisade arsenik-, krom-, zink-, nickel- och kopparhalterna i östersjömusslorna en ökning vid de provtagningspunkter som ligger nära kraftverket. En provtagningspunkt på projektområdet har använts som referenspunkt för den obligatoriska kontrollen. Där var halterna av skadliga ämnen i östersjömusslorna betydligt lägre än vid punkterna i närheten av kraftverket.

Under MKB-förfarandets gång ändrades vindkraftverksenheter planerade fundamentplatser delvis. Bottenmaterialets art och eventuella skadliga ämnen på den nya fundamentplatserna har inte bestämts på områdena. De nya förlägningsplatserna har flyttats från grundare platser längre ut till havs till djupare områden. Det kan antas att halterna av skadliga ämnen här åtminstone inte är högre än på botten i närheten av stranden, som alltid är utsatt för utsläpp från avrinningsområdet.

4.1.4 Havsvattenstånd, strömmar och våghöjd

De viktigaste faktorerna som påverkar vattenståndet i Östersjön är lufttrycket, vinden, strömmen genom de danska sunden samt på vintern istäckets omfattning och dess inverkan. Det genomsnittliga vattenståndet varierar så att det är som högst i december och som lägst i april–maj. Närmaste observationsstation (mareograf) som upprätthålls av Havsforskningsinstitutet finns i Kaskö. Här har vattenståndets extremvärden jämfört med det teoretiska medelvattenståndet varit +148 cm (14.1.1984) och -91 cm (31.1.1998). Mätningarna startade år 1926.

Ett enhetligt istäcke påverkar vattenståndets korttidsvariationer genom att det hindrar vinden från att påverka vattenytan. Då vinden inte kan pressa vattnet mot kusten uppkommer extremvärden inte lika lätt som vid öppet vatten.

Havsvattnet strömmar motsols i Östersjön, dvs. det salta havsvattnet som strömmar in genom de danska sunden följer kusten via Finska viken till Bottenhavet och Bottenviken. Från norra delen av Bottenviken fortsätter vattnet söderut längs den svenska kusten. Fastän strömmens huvudriktning utanför kusten är söderifrån norrut kan strömriktningarna tidvis förändras till följd av bottenens topografi och under inverkan av väderförhållandena och sött vatten från åar och älvar. I regel är strömmarna i Bottenska viken inte starka.

Enligt uppgifter på Havsforskningsinstitutets webbplats uppmättes den högsta gällande våghöjden i södra Bottenhavet på 1970-talet, 5,5 meter. Den högsta enskilda våg var då 10 meter.

4.1.5 Jääolot

Itämerellä jää esiintyy kiintojäänä ja ajojäänä. Kiintojää on nimensä mukaisesti paikallaan pysyvää jäätä, joka on kiinnittynyt saariin, kareihin tai matalikkoihin. Kiintojäää esiintyy rannikoilla ja saaristossa, jossa veden syvyys on alle 15 m.

Ulapoilla merijää on ajojäää, joka liikkuu tuulten ja virtausvoimasta. Ajojää voi olla tasaista, päällekkäin ajautunutta tai ahtautunutta, ja sen peittävyys voi olla 1–100 prosenttia. Ajojää on liikkuvaista. Myrskyisenä päivänä ohut ajojääkenttä voi liikkua helposti 20–30 km. Jään liike aiheuttaa tasaisen jään hajoamisen lautoiksi, joiden halkaisija voi olla useita kilometrejä. Lisäksi jäiden liike synnyttää railoja, halkeamia, sohjovöitä, jäiden ajautumista päällekkäin ja niiden ahtautumista (ahtojää).

Pohjoisella Itämerellä jäätalvi kestää keskimäärin alle 20 päivää. Leutoina talvina Selkämeri ei jäädy lainkaan. Esimerkiksi talvella 2007 Selkämeri ei peittynyt kokonaan jäähän ja avautui jo huhtikuun alkupuolella, noin kaksi viikkoa keskimääräistä aikaisemmin. Ilmastonmuutoksen myötä odotettavissa on yhä leudompia talvia.

4.1.6 Rakentamisen aikaiset vaikutukset vesistöön

Tuulivoimapuiston vesistövaikutukset on jaettu rakentamisen- ja käytönaikaisiin vaikutuksiin. Merituulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista, kaapeleista ja sähköasemasta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, jotka rajoittuvat vesistöihin ja tuulivoimaloiden pystyttämiseen. Käytönaikaiset vaikutukset säilyvät koko tuulivoimapuiston olemassaoloajan.

Tuulivoimalat

Tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää ruoppausta perustusten rakentamisalueella ja mahdollisesti kaapeliojien kaivamista. Tuulivoimapuiston rakentamisen vesistövaikutuksia voidaan verrata tyypillisen ruoppaushankkeen tai merihiekannoston vaikutuksiin. Rakentamisen vaikutukset vedenlaatuun ovat lyhytaikaisia sameuden sekä kiintoainepitoisuuden nousuja.

Mm. Vuosaaren satamahankkeen aikana hiekannoston yhteydessä tutkittiin veden samentumista. Hiekannoston yhteydessä havaittiin kohonneita sameusarvoja nostoalueella, mutta arvot tasaantuivat viikon kuluessa nostosta. Kohonneita sameusarvoja havaittiin myös n. 1,5 km nostoalueelta. Lisäksi muita rakentamisesta aiheutuvia mahdollisia vaikutuksia ovat ravinteiden ja haitta-aineiden vapautuminen pohja-aineksen sekoittuessa kaivutöiden yhteydessä. Perustustöiden aiheuttamat haitta-ainekuormitukset ja ravinnepitoisuuksien nousu ovat todennäköisesti kuitenkin hyvin vähäiset, sillä rakennusalueet sijoittuvat pohjille, joissa sedimentoitunutta ainesta on hyvin vähän. Moreenipitoisen pohjan ruoppaamisella on havaittu olevan hyvin vähäisiä vaikutuksia veden laatuun.

Tuulivoimalayksikön perustamistavoilla kasuuniperustuksella tai monopile, eli junttapaaluperustuksella on hieman erilaisia vaikutuksia vesistöön.

4.1.5 Isförhållanden

I Östersjön förekommer isen i form av fastis och drivis. Som namnet säger är fastis sådan is som hålls stationär och har fästs mot holmar, grund eller bankar. Fastis förekommer vid kusterna och i skärgården där vattendjupet är mindre än 15 m.

På öppna havet består havsisen av drivis, som rör sig med vindarna och strömmarna. Drivisen kan vara jämn is, den kan ha drivits ihop i flera skikt på varandra eller packats och dess täckningsgrad kan vara 1–100 procent. Drivisen är rörlig. Under en stormig dag kan ett tunt drivisfält lätt röra sig 20–30 km. Isens rörelse leder till att den jämna isen bryts sönder till flak, som kan ha en diameter på flera kilometer. Dessutom ger isens rörelser upphov till isrännor, sprickor och bälten av issörja. Isflaken kan drivas ihop på varandra och packas (packis).

I norra Östersjön varar isvintern i genomsnitt mindre än 20 dagar. Under milda vintrar fryser Bottenhavet inte alls till. Till exempel vintern 2007 täcktes Bottenhavet inte helt av is och isen gick upp redan i början av april, ungefär två veckor tidigare än genomsnittet. Till följd av klimatförändringen väntas allt mildare vintrar.

4.1.6 Konsekvenser för vattendraget under byggtiden

Vindkraftsparkens konsekvenser för vattendraget indelas i konsekvenser under byggtiden respektive under driften. En havsvindpark består av vindkraftverk, kablar och elstation. De byggda konsekvenserna är kortvariga och begränsar sig till arbetet i vattendraget och resningen av vindkraftverken. Konsekvenserna under driften är bestående under hela den tid vindkraftsparken finns på platsen.

Vindkraftverk

För att en vindkraftspark ska kunna byggas krävs först muddring på det område där fundamenten ska byggas och eventuellt grävning av kabeldiken. Konsekvenserna för vattendraget då en vindkraftspark byggs kan jämföras med konsekvenserna av ett typiskt muddringsprojekt eller täkt av havssand. Byggverksamheten påverkar vattenkvaliteten under en kort tid i form av grumling och ökad fastsubstanshalt.

Bl.a. under hamnprojektet i Nordsjö undersöktes grumlingen av vattnet när sand togs från havsbotten. I samband med sandtåkten noterades förhöjda grumlighetsvärden på täktområdet, men värdena planade ut inom en vecka efter tåkten. Förhöjda grumlighetsvärden upptäcktes också ca 1,5 km från täktområdet. Andra möjliga konsekvenser av byggandet är att näringsämnen och skadliga ämnen kan frigöras då bottensubstansen blandas om i samband med grävningen. Belastningen av skadliga ämnen och ökande näringshalter till följd av fundamentarbetet blir dock sannolikt mycket obetydlig, eftersom byggområdena är botten med mycket liten mängd sedimenterad substans. Det har observerats att muddring av moränhaltig botten har mycket obetydlig inverkan på vattenkvaliteten.

Sättet att bygga fundament för en vindkraftverksenhet, med kassunfundament eller monopile, dvs. ett pålfundament, ger något olika effekter i vattendraget.

Kasuuniperustus edellyttää perusteellisia pohjatöitä. Kasuuni täytetään kiviaineksella. Tästä aiheutuu veden samentumista ja kiintoainepitoisuuksien kasvua. Vaikutus on kuitenkin lyhytaikainen, sillä käytettävä kiviaines on karkeaa.

Monopile-menetelmässä tuulivoimalayksikkö juntautaan pohjaan ja tällöin samenenemisvaikutukset jäävät erittäin vähäisiksi. Mikäli pohjamateriaalissa on kovempia maa-aineksia, tässä menetelmässä vaaditaan räjäytystöitä. Tästä aiheutuvat vaikutukset ovat lyhytkestoisia melu- ja samentumisvaikutuksia. Näiden kahden perustamismenetelmän erona, voimalaitosten koosta ja eroosiosuojauksesta riippuen, on kasuuniperustuksen puolet enemmän pinta-alaa vaativa menetelmä kuin monopile-perustus. Rakentamisen aikaiset muutokset vedenlaadussa ovat useimmiten lyhytaikaisia ja paikallisia ja riippuvat pohjanlaadusta, työtavasta sekä ruoppauksen ajankohdasta.

Hankealueen ruoppaus- ja läjitysmassat ovat valtaosin hiekkaa, soraa tai kiveä, joten samentuman voidaan arvioida ulottuvan muutamien satojen metrien etäisyydelle kaivupaikasta. Olosuhteista riippuen (esim. tuulisuus) vaikutuksia voidaan havaita kauempanakin työkohteesta. Samentumisen vaikutusalue määräytyy käsiteltävien massojen määrästä sekä virtausolosuhteista. Päävirtaussuunta Kristiinankaupungin edustan merialueella on kohti pohjoista. Rakentamisen aikaiset vaikutukset virtauksiin tuulivoimalayksiköiden perustamipaikalla arvioidaan olevan vähäiset ja hyvin paikalliset. Päävirtaussuuntiin töillä ei katsota olevan vaikutusta, sillä pohjanmuotoja ei merkittävästi muuteta ja eikä aseteta virtaukselle esteitä.

Rakentamiseen liittyvät räjäytystyöt aiheuttavat veden samentumisen lisäksi vedenalaista melua, jonka vaikutuksia käsitellään kappaleessa 4.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset kalastoon ja kalastukseen.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirto vaatii merenpohjaan sijoitettavia kaapeleita. Ne voidaan joko laskea pohjalle tai niille kaivetaan kaapeliojat mikäli ne sijaitsevat merenkäynnille alttiina olevilla paikoilla tai ne sijaitsevat laivaväylillä. Kaivutöistä aiheutuu ruoppausta vastaavat vaikutukset vedenlaatuun, mikä näkyy vesifaasisissa kohonneina sameusarvoina sekä kiintoainepitoisuuden nousuna. Hankealueella tehdyissä merenpohjan inventoinneista ilmenee, että suunniteltujen tuulivoimalalaitosyksiköiden pohjat ovat hiekka, sora tai kivipohjia. Tällöin sameusvaikutukset jäävät todennäköisesti pieniksi ja lyhytaikaisiksi sekä melko paikallisiksi, riippuen rakennustöiden aikaisista olosuhteista. Koska suunniteltuja voimalalaitosyksiköitä on useita kymmeniä, tilapäinen sameusvaikutus voi olla suhteellisen laaja-alainen. Haittaa lieventää merkittävästi koko tuulivoimapuiston rakentamisen ajoittuminen useille vuosille.

Kaapeleiden laskulla tai kaapeliojien kaivulla ei arvioida olevan merkittäviä tai pitkäaikaisia vaikutuksia merialueella vallitseviin virtauksiin. Kaivutöiden aikana muutokset ovat hyvin paikallisia ja kestävät sen hetken, kun työtä tehdään. Kaivualueilla pohjan muoto voi jonkin verran muuttua, mutta tämän vaikutukset virtauksiin ovat oletettavasti hyvin vähäisiä ja paikallisia.

Ett kassunfundament kräver grundligt bottenarbete. Kassunen ska fyllas med stenmaterial. Det här orsakar grumling av vattnet och ökad fastsubstanshalt. Effekten är dock kortvarig, eftersom det är grovt stenmaterial som används.

Med monopile-metoden slås en påle ned i botten och då blir grumlingseffekterna mycket obetydliga. Om bottenmaterialet består av hårdare marksubstanser kräver den här metoden sprängningsarbeten. Konsekvenserna av en sprängning är kortvariga och består av buller och grumling. Skillnaden mellan de här två metoderna att bygga fundament, beroende på kraftverkens storlek och erosionsskydd, är att ett kassunfundament kräver hälften större areal än ett monopilefundament. De byggda förändringarna i vattenkvaliteten är oftast kortvariga och beror på bottenens art, arbetssättet samt tidpunkten för muddringen.

De massor som muddras på projektområdet och ska deponeras består till största delen av sand, grus eller sten, så grumlingen kan uppskattas sträcka sig några hundra meter från den plats där grävningen sker. Beroende på förhållandena (t.ex. vind) kan effekter också observeras längre bort från arbetsplatsen. Grumlingens influensområde bestäms av mängden massor som hanteras samt strömförhållandena. Den huvudsakliga strömriktningen i havsområdet utanför Kristinestad är norrut. Den byggda inverkan på strömmarna vid de platser där fundament för vindkraftverk byggs bedöms vara obetydlig och mycket lokal. Arbetena anses inte påverka de huvudsakliga strömriktningarna, eftersom bottenens form inte nämnvärt ändras och inga hinder för strömmen uppkommer.

Sprängningsarbetet i byggskedet orsakar förutom grumling av vattnet också undervattensbuller. Konsekvenserna av detta behandlas i avsnitt 4.4.3. Konsekvenser för fiskbestånd och fiske under byggtiden.

Elöverföring

För elöverföringen måste kablar läggas ned på havsbotten. De kan antingen läggas ned på botten eller också kan kabeldiken grävas, om kablar ska dras på platser som är utsatta för sjögång eller vid fartygsfarleder. Grävningsarbetet påverkar vattenkvaliteten på samma sätt som muddring, vilket märks i form av förhöjda grumlighetsvärden samt ökad fastsubstanshalt i vattenfasen. De inventeringar som gjorts på projektområdet visar att botten där de planerade vindkraftverksenheterna ska byggas består av sand, grus eller sten. Då blir grumlingseffekten sannolikt liten och kortvarig samt tämligen lokal, beroende på förhållandena då arbetet utförs. Eftersom det är flera tiotals kraftverksenheter som planeras kan den tillfälliga grumlingseffekten omfatta ett relativt stort område. Olägenheterna lindras betydligt av att byggarbetet med hela vindkraftsparken fördelas över flera år.

Nedläggningen eller nedgrävningen av kablar bedöms inte medföra några kännbara eller långvariga konsekvenser för de förhållanden som råder i havsområdet. Under grävningsarbetet är förändringarna mycket lokala och varar bara så länge som arbetet pågår. På de områden där grävning görs kommer bottenens form att förändras en aning, men detta har förmodligen mycket små och lokala effekter på strömmarna.

4.1.7 Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset vesistöön

Valmistuessaan käyttökuntoon tuulivoimalaitos käyttää saasteetonta, uusiutuvaa energianlähdettä, eikä siten aiheuta veden perinteisessä energiantuotannossa syntyviä päästöjä, kuten esimerkiksi lauhdevesiä.

Tanskan merialueilla on tutkittu merellä sijaitsevien tuulivoimapuistojen vesistövaikutuksia. Mallilaskelmien mukaan tuulivoimapuiston vaikutukset virtauksiin ja sedimentin liikkeisiin ovat hyvin pieniä. Kokonaisvirtausnopeus laski muutamia prosenttiyksiköitä rakennusvaiheen jälkeen. Veden vaihtuvuuteen ja aaltoihin tuulivoimayksiköillä ei katsottu olevan merkittävää vaikutusta. Mallilaskelmien mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset meriveden happipitoisuuteen, ravinne- ja klorofylli-a pitoisuuksiin olisivat myös ns. worst case -skenaariossa (korkea veden lämpötila, hidas virtausnopeus ja tyyni tuuli) erittäin pienet.

Tuulivoimapuistojen katsotaan kuitenkin hidastavan merialueella tapahtuvaa luontaista pohjien muutosta heikentämällä aaltojen voimaa ja samalla vedessä kulkeutuvan kiintoaineksen kulkeutumista ja leviämistä.

4.1.8 Sähkösiiirron käytön aikaiset vaikutukset vesistöön

Sähkösiiirrosta aiheutuvat käytön aikaiset vaikutukset vedenlaatuun tulevat olemaan hyvin vähäisiä. Hankkeessa käytettävät vaihtovirtakaapelit eivät sisällä öljyjä eikä myrkyllisiä yhdisteitä, joten kaapelin mahdollisesti rikkoutuessa veteen ei pääse vuotamaan haitallisia aineita.

Kaapeliniiput ovat halkaisijaltaan suhteellisen pieniä n. 20 cm, eivätkä siten aiheuta suurta estettä virtauksille. Siten pohjan pinnalla kulkevilla kaapeleilla ei ole erityistä vaikutusta alueen pohjavirtauksiin.

4.2 Merenpohja

4.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Merenpohjan selvittämiseksi tutkittiin kesällä 2008 hankealueen pohjan laatua (Taulukko 4-2). Natura 2000-alueen rannikon läheiseltä merialueelta tutkittiin otannan avulla matalan veden (<8 m) pohjatyypit ja arvioitiin niiden suhteelliset osuudet suunnitelluilla tuulivoimalaitosten perustuspaikoilla suhteessa muuhun suojelualueeseen. Näytepisteiden määrää suhteutettiin eri alueelle suunniteltujen perustusten määrään (Kuva 4-2).

■ Taulukko 4-2. Pohjan laadun määrittämisessä käytetty luokittelu.

K > 60 = Lohkareet (>60 cm)
K 20–60 = Isot kivet (20–60 cm)
K 2–20 = Pienet kivet (2–20 cm)
Hiekka
Sora
Pehmeä
Siitti

4.1.7 Konsekvenser för vattendraget under vindkraftsparkens drift

Då ett vindkraftverk är färdigt utnyttjar det en utsläppsfri, förnybar energikälla och producerar inga sådana utsläpp i vattnet som uppkommer vid traditionell energiproduktion, till exempel kondensvatten.

I havsområdena i Danmark har havsbaserade vindkraftsparkers inverkan på vattendraget undersökts. Enligt modellberäkningar har en vindkraftspark mycket liten inverkan på strömmarna och sedimentets rörelser. Den totala strömningshastigheten sjönk med några procentenheter efter byggskedet. Vindkraftsenheterna ansågs inte ha någon påtaglig inverkan på vattenomsättningen och vågorna. Enligt modellberäkningar skulle vindkraftverkens inverkan på havsvattnets syrehalt, närings- och klorofyll-a-halter också i ett s.k. worst case-scenario (hög vattentemperatur, långsam strömningshastighet och vindstilla) vara mycket liten.

Vindkraftsparkerna anses dock bromsa upp den naturliga förändringen av bottenarna i havsområdet genom att vågornas kraft försvagas, varvid spridningen av fast substans i vattnet samtidigt bromsas upp.

4.1.8 Elöverföringens inverkan på vattendraget under driften

Elöverföringen under driften kommer att ha mycket liten inverkan på vattenkvaliteten. De växelströmskablar som används i projektet innehåller ingen olja eller giftiga ämnen. Om en kabel går sönder läcker det alltså inte ut några skadliga ämnen i vattnet.

Kabelknippena har relativt liten diameter, ca 20 cm, och utgör därför inget stort hinder för strömmarna. Därför har kablarna på botten ingen särskild inverkan på områdets bottenströmmar.

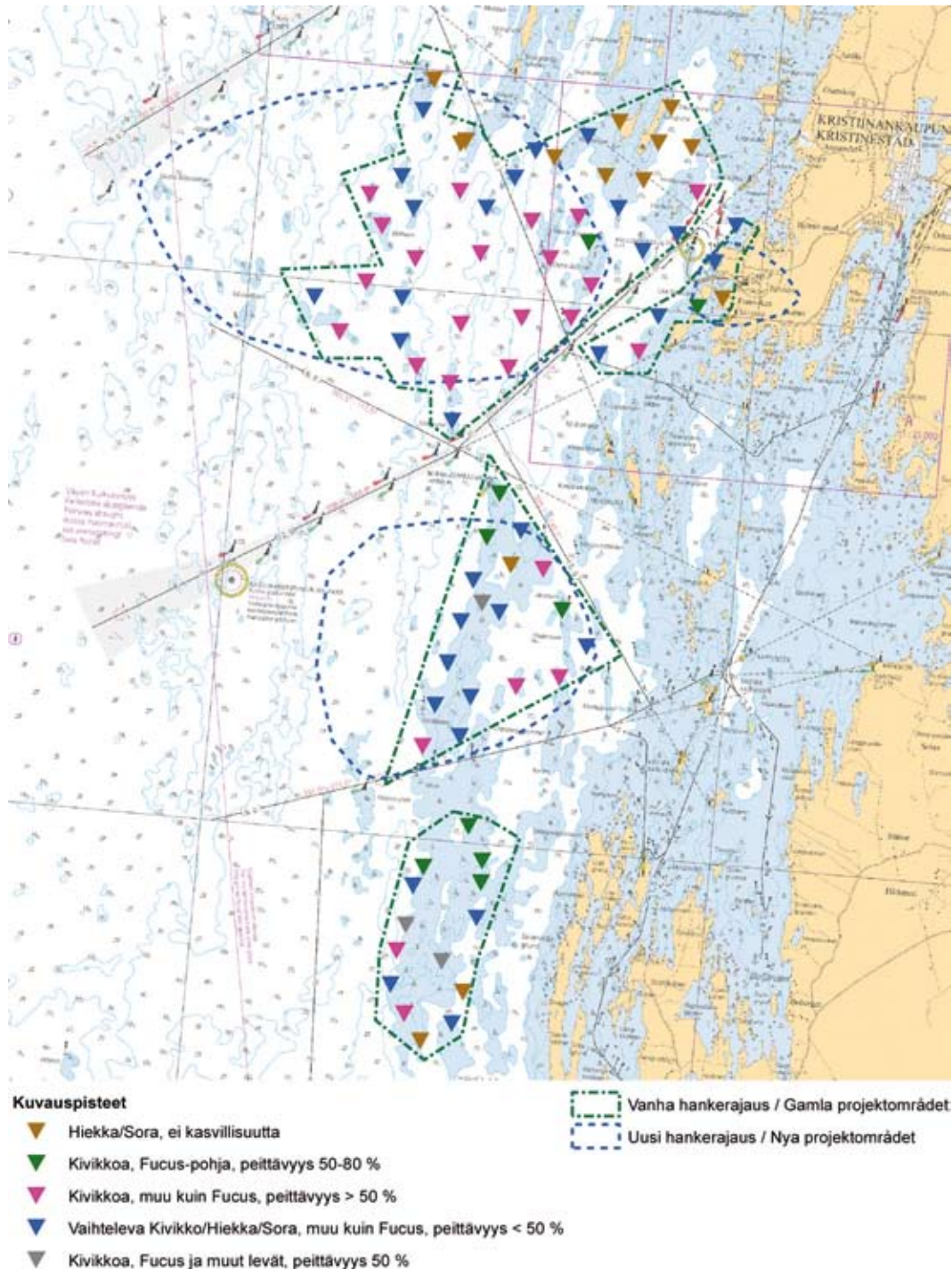
4.2 Havsbotten

4.2.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

För att utreda havsbotten undersöktes bottenens art på projektområdet sommaren 2008 (Tabell 4-2). I Natura 2000-områdets kustnära havsområde undersöktes genom stickprov bottenarterna på grunt vatten (< 8 m), och deras relativa andelar av de planerade fundamentplatserna för vindkraftverk i förhållande till det övriga skyddsområdet bedömdes. Antalet provtagningspunkter ställdes i relation till antalet fundament som planeras i området (Figur 4-2).

■ Tabell 4-2. Klassificering som använts vid bestämning av bottenens art

K > 60 = Stenblock (>60 cm)
K 20–60 = Stora stenar (20–60 cm)
K 2–20 = Små stenar (2–20 cm)
Sand
Grus
Mjuk
Silt



■ Kuva 4-2. Merenpohjan määrittäiskohteet.

■ Figur 4-2. Platser där havsbottens art bestämdes.

4.2.2 Nykytilanne

Hankealueen merenpohjaa tutkittiin osana YYA-menettelyä. Selvityksen mukaan puhtaita (100 %) hiekkapohjia esiintyi neljällä (4/80 kpl) kuvausalueella. Näistä kolme sijoittui Natura-alueelle, 12–13 m syvyyteen. Lisäksi suojelualueelle, samaan syvyydsvyöhykkeeseen, sijoittui kaksi kuvauspaikkaa, joissa hiekan osuudeksi arvioitiin 80–90 %, lopun pohjasta koostuessa pienistä kivistä tai sorasta.

4.2.2 Nuläge

Havsbotten på projektområdet undersöktes som en del av MKB-förfarandet. Enligt utredningen förekom rena (100 %) sandbottnar på fyra (4/80 st) fotograferade områden. Tre av dem låg på Naturaområde, på 12–13 m djup. På skyddsområdet, i samma djupzon, fanns dessutom två fotograferade platser där andelen sand uppskattades till 80–90 %, medan resten av botten bestod av små stenar eller grus.

Yksi puhdas hiekkapohja esiintyi Natura-rajauksen ulkopuolella, matalassa vedessä (3 m), lähelle rantaa (Alue A).

Alueella C hiekka oli valta-asemassa ($\geq 80\%$) vain yhdellä kuvauspaikalla. Vesisyvyys tällä paikalla oli 10 m. Muita alueen pohjia hallitsi kivikkopohjat, joiden seassa oli hiekkaa tai soraa. Näiden pohjien vesisyvyys vaihteli 1,5 – 12 metrin välillä.

Videokuvauksen perusteella Natura-alueen ulkopuolelta havaittiin vedenalaisia hiekkasärkkä-muodostumia seitsemältä eri kuvauskohteelta. Vaikutuksia Natura-alueen merenpohjaan on käsitelty kappaleessa 4.6 Suojelutilanne.

YYA-menettelyn aikana tuulivoimayksiköiden suunniteltu- ja perustuspaikkoja osittain muutettiin. Uusien perustuspaikkojen merenpohjan laatua ei ole tässä yhteydessä tutkittu. Uudet sijoituspaikat on siirretty ulommas merialueelle. On oletettavaa, että pohjanlaatu myös näillä alueilla on pääosin kovaa, sillä sedimentoituvaa ainesta ei näissä syvyyksissä juuri ole (kasvillisuus puuttuu) ja valuma-alueelta tuleva aines ei kulkeudu avomerelle mm. yleisen virtaussuunnan johdosta (etelästä pohjoiseen).

4.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset merenpohjaan

Tuulivoimalat

Tuulivoimapuistoa rakennettaessa merenpohja muuttuu pysyvästi tuulivoimayksiköiden ja eroosiosuojauksen alueelta. Rakentamisvaiheessa suurin vaikutus merenpohjaan aiheutuu perustustöistä. Rakentamisen aikana poraus- ja kaivutöiden johdosta maa-ainemassoja joudutaan siirtämään perustusten alta pois lähiympäristöön. Ne pyritään levittämään mahdollisimman tasaisesti alueelle, muuttamatta merenpohjan muotoja ja virtauskenttiä. Perustustavasta riippuen sedimenttiä saattaa vapautua merenpohjasta, jolloin kiintoainepitoisuus vedessä hetkellisesti nousee. Tänä aikana lähiympäristössä pohjalla oleva eliöstö voi kärsiä samentumasta.

Hankealueella pohjamateriaali koostuu pääosin hiekasta, sorasta ja kivistä. Orgaanista ainesta pohjalla havaittiin vain vähän, joten kiintoaineksen aiheuttaman samentuman arvioidaan jäävän vähäiseksi. Koska sedimentistä ei löytynyt vesieliöstölle haitallisia yhdisteitä ja pohjat ovat pääosin kovia, ei perustustöistä arvioida tältä osin aiheutuvan erityistä haittaa tai riskiä vesien ravintoverkostoon.

Sähkösiirto

Osalle sähkökaapeleita tullaan kaivamaan kaapelioijat, joihin ne lasketaan. Merenpohja tulee näiltä alueilta muuttamaan pysyvästi. Hetkellistä vaikutusta rakennustöistä aiheutuu kaivamisesta johtuvasta veden samentumasta. Kiintoaines kuitenkin laskeutuu takaisin pohjalle muutaman päivän kuluessa, riippuen alueen virtaus- ja sääoloista. Osa kaapeleista laskeetaan merenpohjan pinnalle. Pohjaa ei tällöin tarvitse muokata ja työ etenee nopeasti. Työstä voi aiheutua korkeintaan veden tilapäistä ja lyhytaikaista samentumista. Siten haitan vesiympäristölle arvioidaan olevan vähäinen.

En ren sandbotten fanns utanför Naturaområdets avgränsning, på grunt vatten (3 m) nära stranden (område A).

På område C var sand dominerande ($\geq 80\%$) på bara en fotograferad plats. På den platsen var vattendjupet 10 m. På övriga platser i området fanns främst steniga bottenar med inslag av sand eller grus. Vattendjupen där de här bottenarna fanns varierade mellan 1,5 och 12 meter.

Vid videofilmningen observerades sublitorala sandbankar utanför Naturaområdet på sju olika fotograferade platser. Konsekvenserna för havsbottenen på Naturaområdet har behandlats i avsnitt 4.6 Skyddssituation.

Under MKB-förfarandets gång ändrades vindkraftverksheternas planerade fundamentplatser delvis. Havsbottenens art på de nya fundamentplatserna har inte undersökts i den här utredningen. De nya förlägningsplatserna har flyttats längre ut till havs. Det kan antas att bottenen också på dessa områden är huvudsakligen hård, eftersom det inte just finns sedimentterande substans på dessa djup (vegetation saknas) och den substans som kommer från avrinningsområdet inte förs så här långt ut i öppna havet bl.a. på grund av den allmänna strömriktningen (söderifrån norrut).

4.2.3 Konsekvenser för havsbottenen under byggtiden

Vindkraftverk

Då en vindkraftspark byggs kommer havsbottenen att permanent förändras på de områden där vindkraftverksheterna och erosionsskydden byggs. I byggskedet påverkas havsbotten mest av arbetet med fundamenten. Under byggtiden måste jordmassor flyttas bort från fundamentplatserna till näromgivningen på grund av borrhings- och grävningens arbetet. Massorna sprids ut så jämnt som möjligt i området så att havsbottenens former och strömningsfält inte påverkas. Beroende på fundamenttyp kan sediment frigöras från havsbottenen, varvid fastsubstanshalten i vattnet kortvarigt stiger. Under den här tiden kan de organismer som lever på bottenen bli lidande på grund av grumlingen.

På projektområdet består bottenmaterialet främst av sand, grus och sten. Endast små mängder organisk substans observerades på bottenen. Det innebär att grumlingen till följd av fast substans kommer att bli obetydlig. Eftersom inga föreningar som är skadliga för vattenorganismerna hittades i sedimentet och bottenarna huvudsakligen är hårda, bedöms fundamentarbetena inte i det här avseendet orsaka några särskilda olägenheter eller risker för vattnets näringsväv.

Elöverföring

För en del av elkablarna kommer kabeldiken att grävas. På dessa områden kommer havsbottenen att förändras permanent. Grävningen leder till kortvarig grumling av vattnet. Den fasta substansen sjunker dock tillbaka till bottenen inom några dagar beroende på ström- och väderförhållandena i området. En del av kablarna läggs ned på havsbottenens yta. Då behöver bottenen inte bearbetas och arbetet löper snabbt. Arbetet kan högst leda till tillfällig och kortvarig grumling av vattnet. Därför bedöms olägenheten för vattenmiljön vara obetydlig.

4.2.4 Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset merenpohjaan

Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset merenpohjaan arvioidaan olevan erittäin vähäiset. Merenpohjaan kohdistuva käyttöpaine tulee tuulivoimayksiköiden perustusten kautta, jotka pysyvät vakaina käytön aikana. Niistä ei aiheudu ympäristöön haitallisia vaikutuksia, kuten öljy- tai muita päästöjä, jotka sedimentoituisivat pohjalle.

4.2.5 Sähkönsiirron käytön aikaiset vaikutukset merenpohjaan

Tehdyn arvion mukaan sähkönsiirrosta merenpohjaan aiheutuvat vaikutukset ovat käytön aikana hyvin vähäiset, sillä sähkökaapelit on joko kaivettu merenpohjaan tai ne on laskettu pohjan pinnalle. Kaapelit pysyvät liikkumattomina riittävän painonsa johdosta.

4.3 Vesieliöstö

4.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Osana YVA-menettelyä vuonna 2008 hankealueella tehtiin vesistöselvityksiä, joihin kuuluivat pohjaeläinten inventointi ja vedenalaisen pohjatyypin sekä kasvillisuuden selvittäminen. Tuloksia käytettiin tuulivoiman vaikutusten arvioinnissa yhdessä julkaistujen tutkimustietojen kanssa. Päähuomio tarkastelussa kiinnitettiin luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeään matalan veden (<5...7 m) syvyysvyöhykkeeseen. Erityinen huomio kiinnitettiin suunnittelualueeseen, joka kuuluu Natura 2000 -verkostoon.

Kasvillisuuskartoitus

Hankealueen kasvillisuutta kartoitettiin videokuvauksen avulla 12.8–25.9.2008 välisenä aikana yhteensä 80 eri paikalta (Kuva 4-2). Kuvauskohteet olivat alkuperäisiä suunniteltuja tuulivoimayksiköiden perustamispaikkoja. Uuden suunnitelman mukaan tuulivoimayksiköitä olisi 43 VE 1:ssä ja 73 VE 2:ssa.

Pohjien kuvaus tapahtui siten, että vesitiivis videokamera laskettiin merenpohjaan ja annettiin tuulen kuljettaa venettä. Kuvauksen kesto vaihteli välillä 30–60 s. Jos vene liikkui vähän ja pohjan laatu oli yhtenäistä, kuvausaika oli noin 30 s. Jos pohja oli vaihtelevaa, kuvattiin n. 60 s.

Tutkimusalueelta arvioitiin pohjakasvillisuuden peittävyys prosentteina ja rakkolevääkasvuston kunto (asteikolla 1–3) sekä vyöhykkeisyys. Kaikki tutkimuskohteet paikannettiin GPS:n avulla.

Pohjaeläinkartoitus

Hankealueelta kerättiin pohjaeläimiä viideltä eri tutkimuspaikalta 12.8.–24.9.2008 välisenä aikana (Kuva 4-3). Näytteenottovälineenä käytettiin Ekman-noudinta. Näytteitä otettiin yksi kultakin näytteenotto paikalta. Rinnakkaisnäytteitä ei otettu. Kovien pohjien vuoksi näytteitä ei voitu ottaa kaikilta ennalta suunnitelluilta pohjilta. Eläimet määritettiin suku-/lajitasolle. Lisäksi laskettiin lajien yksilömäärät pinta-alayksikköä kohti. Kaikki näytteenotto paikat paikannettiin GPS:n avulla.

4.2.4 Vindkraftsparkens inverkan på havsbotten under driften

Vindkraftsparkens inverkan på havsbotten under driften bedöms bli mycket obetydlig. Trycket på havsbotten förmedlas via vindkraftverkens fundament och förblir stabilt under driften. Kraftverken medför inga miljöskadliga konsekvenser såsom olje- eller andra utsläpp som kunde sedimenteras på botten.

4.2.5 Elöverföringens inverkan på havsbotten under driften

Enligt uppskattning blir elöverföringens inverkan på havsbotten under driften mycket obetydlig, eftersom elkablarna antingen är nedgrävda i havsbotten eller nedlagda ovanpå botten. Kablarna är så pass tunga att de hålls orörliga.

4.3 Vattenorganismer

4.3.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Som en del av MKB-förfarandet gjordes utredningar av vattendraget på projektområdet år 2008. I undersökningarna ingick inventering av bottenfaunan och utredning av den sub-marina bottenytan och vegetationen. Resultaten användes i konsekvensbedömningen av vindkraftverken tillsammans med andra publicerade forskningsrön. Huvudvikten i undersökningen fästes vid djupzonen med grunt vatten (<5...7 m), eftersom denna zon är viktig för naturens mångfald. Särskild vikt fästes vid den del av planområdet som hör till nätverket Natura 2000.

Kartläggning av vegetationen

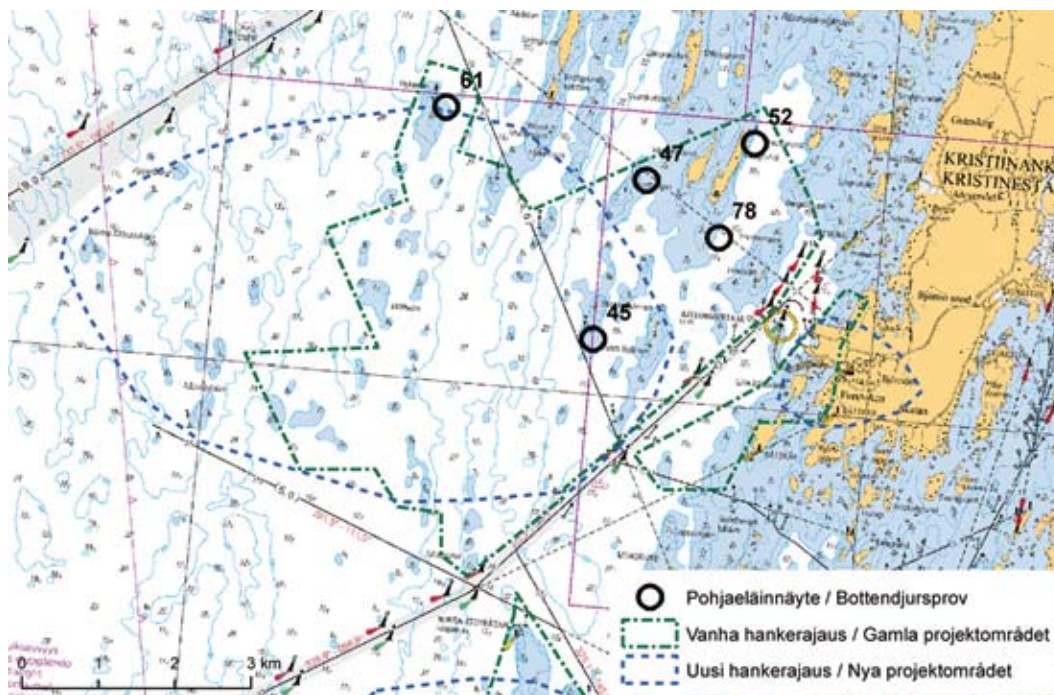
Vegetationen på projektområdet kartlades med hjälp av videofotografering 12.8–25.9.2008 vid sammanlagt 80 olika platser (Figur 4-2). De fotograferade platserna var platserna för vindkraftverksenheter fundament enligt den ursprungliga planen. Enligt den nya planen blir det 43 vindkraftverksenheter i ALT 1 och 73 i ALT 2.

Bottenarna fotograferades genom att en vattentät videokamera sänktes ned till havsbotten medan vinden fick driva båten. Fotograferingen pågick 30–60 s. Om båten rördes litet och bottenens kvalitet var jämn, var fotograferingstiden cirka 30 s. Om botten var varierande pågick fotograferingen ca 60 s.

På det undersökta området uppskattades bottenvegetationens täckningsgrad i procent och blåstångsvegetationens tillstånd (skala 1–3) samt zoner. Alla undersökta platser positionerades med GPS.

Kartläggning av bottenfaunan

På projektområdet samlades bottenfauna in vid fem olika platser under tiden 12.8–24.9.2008 (Figur 4-3). Provtagningen gjordes med Ekmanhämtnare. Det togs ett prov vid varje provtagningsplats. Inga parallellprover togs. På grund av de hårda bottenarna kunde prover inte tas vid alla på förhand planerade platser. Djuren bestämdes på släkt-/artnivå. Dessutom räknades antalet individer för varje art per ytenhet. Alla provtagningsplatser positionerades med GPS.



■ Kuva 4-3. Pohjaeläinten näytteenottoaikat (paikat 45, 47, 52, 61 ja 78).

■ Figur 4-3. Platser för provtagning av bottenfaunan (platserna 45, 47, 52, 61 och 78).

4.3.2 Vedenalaiset luontotyypit, vesikasvillisuus ja pohjaeliöstö

Pohjien makrolevät

Itämeren rannikkovesissä kovilla pohjilla esiintyy makrolevien vyöhykkeisyyttä syvyyden suhteen: rannasta ulospäin voidaan erottaa rihmalevä-, rakkolevä- ja punalevävyöhyke. Yksivuotiset kasvustot hallitsevat ylintä eli rihmalevävyöhykettä ja monivuotiset rakkolevä- ja punalevävyöhykettä (Kuva 4-4).

Avainlajiksi kutsutaan lajia, jonka olemassaolo on tärkeää koko ekosysteemin ja sen eliöiden kannalta. Jos avainlaji häviäisi, saattaisi koko ekosysteemi romahtaa. Jokaisella ekosysteemillä on oma avainlajinsa. Itämeressä vesiekosysteemin avainlajeja ovat muun muassa sinisimpukka ja rakkolevä.

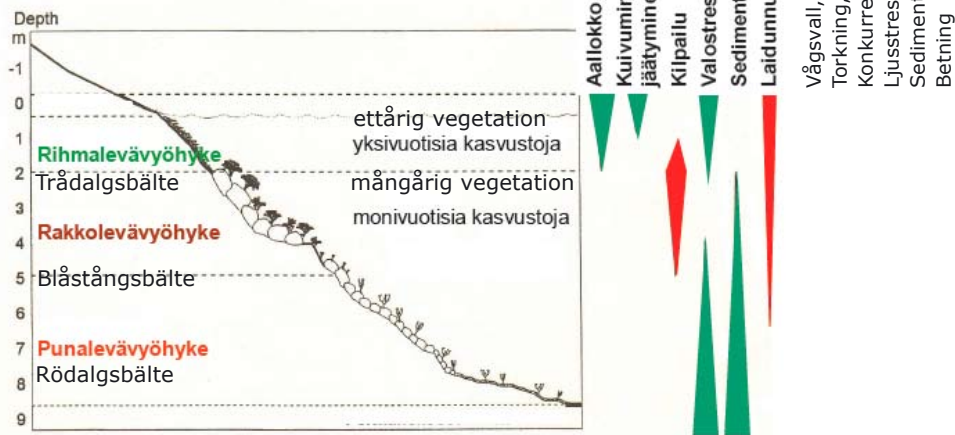
4.3.2 Submarina naturtyper, vattenvegetation och bottenorganismer

Makroalger på botten

I Östersjöns kustvatten på hårda bottnar förekommer bälten med makroalger beroende på djupet: utåt från stranden kan man särskilja bälten med trådalger, blåstång och rödalger. Ettårig vegetation dominerar det översta trådalgsbältet och mångårig vegetation dominerar i blåstångs- och rödalgsbältet (Figur 4-4).

En *nyckelart* är en art vars existens är viktig för hela ekosystemet och dess organismer. Om en nyckelart försvinner kan hela ekosystemet kollapsa. Varje ekosystem har sin egen nyckelart. Nyckelarter i vattenekosystemet i Östersjön är bland annat blåmussla och blåstång.

Faktorer som påverkar livet i strandzonen
Rantavyöhykkeen elämään vaikuttavia tekijöitä.



Kuva 4-4. Kalliorantojen levvyöhykkeet Itämeressä ja niihin vaikuttavat tekijät (Leskinen 2007).

Figur 4-4. Klippsträndernas algbälten i Östersjön och faktorer som påverkar dem (Leskinen 2007).

Kuten edellä todettiin, avainlaji rannikkovesissä on rakkolevä. Seuraavassa tarkastellaan kyseisen makrolevän esiintymistä suunnittelualueella.

Alueet A ja B

Keskimääräinen vesisyvyys kuvauskohteissa oli 10–11 m.

Vain yhdellä Natura-alueen kuvauspaikalla esiintyi hyväkuntoista rakkolevää 80 % peittävytydellä. Täällä vesisyvyys oli poikkeuksellisesti vain 1,5 m. Pohja koostui isoista kivistä ja lohkareista.

Muutoin tutkituilla syvyyksillä kivien pinnoilla esiintyi muita makroleviä kuin rakkolevää. Levien peittävyys kivikkopohjilla oli yleensä $\geq 50\%$, hiekka/sora- tyyppisillä pohjilla alle 50 %.

Alue C

Keskimääräinen vesisyvyys kuvauskohteissa oli 8 m.

Pohjat olivat melko monimuotoisia. Niissä voitiin erottaa viisi erilaista tyyppiä, riippuen raekoosta ja kasvillisuudesta.

Matalimmissa kuvauskohteissa, syvyydellä 4–7 m, hyväkuntoista rakkolevää kasvoi lohkareiden ja kivien pinnoilla 50–80 % peittävytydellä. Osassa tämän vyöhykkeen (6–7 m) kivikkopohjista rakkolevää ja muita makroleviä esiintyi tasaisesti, molempia noin 50 % peittävytydellä.

Osassa kivikkopohjista (syvyyksivyöhyke 6–13 m) esiintyi pelkästään muita makroleviä kuin rakkoleviä. Pohjilla, joilla todettiin myös hienompia aineksia (hiekka, sora), syvyydessä 9–13 m, kasvoi niin ikään muita kuin rakkoleviä alle 50 % peittävytydellä.

Som ovan konstaterades är nyckelarten i kustvattnet blåstång. Nedan granskas den aktuella makroalgens förekomst på planområdet.

Område A och B

Det genomsnittliga vattendjupet på de fotograferade platserna var 10–11 m.

Endast vid en fotograferingsplats på Naturaområdet förekom blåstång i gott skick med 80 % täckning. Vattendjupet här var undantagsvis endast 1,5 m. Bottnen bestod av stora stenar och stenblock.

I övrigt förekom andra makroalger än blåstång på stenarnas ytor på de undersökta djupen. Algernas täckningsgrad på steniga bottnar är i allmänhet $\geq 50\%$, på bottnar av sand/grustyp under 50 %.

Område C

Det genomsnittliga vattendjupet på de fotograferade platserna var 8 m.

Bottnarna var ganska varierande. Man kunde särskilja mellan fem olika typer beroende på kornstorlek och vegetation.

Vid de fotograferingsplatser där djupet var minst, 4–7 m, växte välmående blåstång på blockens och stenarnas ytor med 50–80 % täckningsgrad. På en del av stenbottnarna i den här zonen (6–7 m) förekom blåstång och andra makroalger jämnt. Båda hade en täckningsgrad på cirka 50 %.

På en del av stenbottnarna (djupzon 6–13 m) förekom endast andra makroalger än blåstång. På bottnar där det också fanns finare material (sand, grus) på 9–13 m djup växte också andra alger än blåstång med en täckningsgrad mindre än 50 %.

I skärgården består vegetationen under vattnet typiskt av algbälten enligt djupet. På några meters djup förekommer blåstång, som är en viktig livsmiljö för många fiskarter och

Saaristossa vedenalainen kasvillisuus muodostuu tyypillisesti levävyöhykkeistä syvyyden mukaisesti. Muutaman metrin syvyydessä esiintyvä rakkolevä on tärkeätä elinympäristöä monille kalalajeille ja eräiden lajien nuoruusvaiheille. Tässä vyöhykkeessä ravinto-olosuhteet ovat hyvät, sillä eläimistö on hyvin monipuolinen. Selkärangattomista lajeista mainittakoon äyriäiset, kuten leväkatkarapu ja kotilot, joista runsain on leväkotilo. Toisaalta esimerkiksi silakka kutee rakkolevävyöhykkeessä. Rakkolevävyöhykkeen alapuolella alkaa punalevien muodostama vyöhyke. Syvimmillään se voi ulottua aina 20 metrin syvyyteen. Myös tähän vyöhykkeeseen on sopeutunut monia vesiselkärangattomia lajeja (esim. sinisimpukka) sekä eri kalalajeja.

Pohjien makrofauna

Kristiinankaupungin edustalla rannikkovesien pohjaeliöstöä on tutkittu yhteistarkkailuna vuodesta 1984 lähtien. Nykyisin seurantaa tehdään kolmen vuoden välein. Vuodesta 1992 lähtien näytteenotto on rajoitettu kalankasvatuslaitosten välittömään läheisyyteen. Kristiinankaupungin lähivesillä laitoksia on yhteensä kaksi, hankealueesta etelään Skaftungin alueella on useita laitoksia sekä hankealueesta pohjoiseen Närpiön Hamnskäretin ja Grisselstenarnan alueella yksi kalankasvattamo. Ne eivät sijaitse tuulivoimahankkeen suunnitellualueella. Vuoden 2004 tuloksissa lajistossa tavattiin vain itämerensimpukkaa (*Macoma balthica*).

Vuonna 2008 hankealueen pohjilla, joista näytteitä saatiin, havaittuja lajeja olivat: itämerensimpukka (*Macoma balthica*), sinisimpukka (*Mytilus trossulus*), monisukasmato (*Marenzelleria viridis*), harvasukasmato (*Oligochaeta sp.*), kilkki (*Saduria entomon*), sukkulakotilo (*Hydrobia sp.*), veltajakotilo (*Potamopyrgus jenkinsi*), liejukatka (*Corophium volutator*) ja viherlimamato (*Prostoma obscurum*). Runsaalukuisimpia olivat harvasukasmatot sekä monisukasmatot ja vähäisimpänä kilkki, sinisimpukka ja viherlimamato. Keskimääräinen yksilötiheys viidellä näytteenottopaikalla oli 667 kpl/m² ja vaihteluväli oli 297 – 1189 kpl/m². Suurin tiheys oli näytteenottopaikalla 61 ja pienin paikalla 45 (kuva 4-3).

YYA-menettelyn aikana tuulivoimayksiköiden suunniteltuja perustuspaiikkoja osittain muutettiin. Uusien perustuspaiikkojen vedenalaisia luontotyyppejä, vesikasvillisuutta ja pohjaeliöstöä ei ole tässä yhteydessä tutkittu. Uudet sijoituspaikat on siirretty rannikon läheltä ulommas merelle, hieman syvempään veteen. Näissä olosuhteissa pohjaeliöstö ja vesikasvillisuus ovat tutkitusti niukempia mm. valon läpäisemättömyyden ja ravinteiden vähäisyyden vuoksi. Voidaan olettaa tilanteen olevan samanlainen myös uusilla suunnitelluilla perustuspaiikoilla.

4.3.3 Merinisäkkäät

Merinisäksälajeja on Itämeressä vähän valtameriin verrattuna. Hyljelajeja on kolme: Harmaahylje (*Halichoerus grypus*), norppa (*Phoca hispida*) ja kirjohylje (*Phoca vitulina*). Ainoa vakituinen valaslaji on pyöriäinen (*Phocoena phocoena*). Selkämerellä näistä esiintyy harmaahylje, norppa ja pyöriäinen. Viime vuosina Suomen merialueilla harmaahylkeiden määrä on kasvanut tasaisesti. Harmaahyljelaskentoja tehdään keväällä ja alkukesällä vene- sekä lentolaskentoina.

vissa arters unga stadier. I den här zonen är näringsförhållandena goda, eftersom faunan är mycket mångsidig. Av ryggradslösa arter kan kräftdjur såsom tångräkor och snäckor nämnas. Rikligast förekommer båtsnäckor. Å andra sidan leker strömmingen i blåstångsbältet. Under blåstångsbältet börjar ett bälte bestående av rödalger. Det kan sträcka sig ända till 20 meters djup. Många ryggradslösa vattenarter (t.ex. blåmussla) samt olika fiskarter har också anpassat sig till det här bältet.

Makrofauna på botten

Utanför Kristinestad har bottenorganismerna i kustvatten undersökts i form av gemensam kontroll sedan 1984. Numera görs uppföljningen vart tredje år. Sedan 1992 har provtagningen begränsats till den omedelbara närheten av fiskodlingsanläggningar. I vattnen nära Kristinestad finns sammanlagt två anläggningar, söder om projektområdet i Skaftungområdet finns flera anläggningar och norr om projektområdet vid Hamnskäret och Grisselstenarna i Närpes finns en fiskodlingsanläggning. De ligger inte inom det område där vindkraftsprojektet planeras. I resultaten från år 2004 var östersjömussla (*Macoma balthica*) den enda art som påträffades.

Arter som påträffades på de bottnar där det gick att ta prover på projektområdet år 2008 var: östersjömussla (*Macoma balthica*), blåmussla (*Mytilus trossulus*), havsborstmask (*Marenzelleria viridis*), fåborstmask (*Oligochaeta sp.*), spånakäring (*Saduria entomon*), tusensnäck (*Hydrobia sp.*), kölad tusensnäck (*Potamopyrgus jenkinsi*), slammärla (*Corophium volutator*) och fyrögd slemmask (*Prostoma obscurum*). Rikligast förekom fåborstmask samt havsborstmask och minst spånakäring, blåmussla och fyrögd slemmask. Den genomsnittliga individtätheten vid de fem provtagningsplatserna var 667 st/m² och variationen var 297–1189 st/m². Tätheten var störst vid provtagningsplats 61 och minst vid plats 45 (Figur 4-3).

Under MKB-förfarandets gång ändrades kraftverksenheter planerade fundamentplatser delvis. De submarina naturtyperna, vattenvegetationen och bottenorganismerna på de nya fundamentplatserna har inte undersökts i den här utredningen. De nya förläggningsplatserna har flyttats längre bort från kusten ut till havs, till något djupare vatten. Det är känt att mängden bottenorganismer och vattenvegetation under sådana förhållanden är sparsammare bl.a. på grund av att ljuset inte tränger ned så djupt och att tillgången på näringsämnen är liten. Man kan anta att situationen är likartad också på de nya planerade fundamentplatserna.

4.3.3 Havsdäggdjur

Antalet arter av havsdäggdjur är litet i Östersjön jämfört med världshaven. Det finns tre sälararter: gråsäl (*Halichoerus grypus*), vikare (*Phoca hispida*) och knubbsäl (*Phoca vitulina*). Den enda permanent förekommande valarten är tumlare (*Phocoena phocoena*). Av dem förekommer gråsäl, vikare och tumlare i Bottenhavet. Under de senaste åren har antalet gråsäl i det finländska havsområdet stadigt ökat. Gråsälarna räknas från båtar och flyg på våren och försommaren.

Kristiinankaupungin edustalla osa merialueesta kuuluu Natura 2000 -ohjelmaan. Natura-kuvauksessa luontodirektiivin liitteen II lajeina alueella mainitaan esiintyvän harmaahylje (*Halichoerus grypus*) ja satunnaisesti myös itämerennorppa (*Phoca hispida botnica*). Natura-tietolomakkeen arvioinnissa merialueen katsotaan olevan merkittävä (asteikolla merkittävä – hyvin tärkeä – erittäin merkittävä) kyseisten lajien suojelun kannalta.

Tehtyjen laskentojen perusteella Selkämeren alueen hyljevainnot keskittyvät merialueen kaakkoiskulmaan, Sandbäckin (Kustavi) ja Yttersbergin (Brändö) alueille. Asiantuntijan näkemyksen mukaan (suull. tiedonanto O. Stenman 2009) Kristiinankaupungin edustan merialue on hylkeiden esiintymisen kannalta pääosin liian avonainen. Sieltä puuttuvat luodot ja karikot, jotka ovat tärkeitä hylkeiden oleskelualueita. Harmaahylje lisääntyy ajojällä ahtojääkenttien ulkopuolella.

4.3.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset vesikasvillisuuteen ja pohjaeliöstöön

Tuulivoimalat

Tuulivoimayksiköiden perustusten rakentaminen tuhoaa kohdealueen nykyisen pohjakasvillisuuden. Vesikasvillisuuden mahdollinen väheneminen jo luontaisestikin karuilla matalikoilla voi vaikuttaa niistä riippuvaisten vesiselkärangattomien yksilötiheyksiin ja sitä kautta esimerkiksi kalojen ravinnonsaantiin. Kasvillisuuden vähenemisellä voi olla myös vaikutuksia kalojen lisääntymiseen ja kalanpoikasten toimeentuloon.

Vaikutuksen suuruus riippuu keskeisesti perustamistavasta. Tässä hankkeessa muutoksen kohteeksi joutuvan pohjan ala on suurin, mikäli kaikki voimalat perustetaan kasuuniperustuksella. Rakentamisen kohteeksi tulee merenpohjasta noin 0,4 % suunnittelualueiden kokonaispinta-alasta. Arvio perustuu laskentaan, jossa suunniteltujen voimalaitosyksiköiden määrä kerrotaan pinta-alalla (3 000 m² /tuulivoimayksikkö), joka kasuuniperustukseen tarvitaan. Määrää voidaan pitää vähäisenä.

Rakkoleväkasvustoja havaittiin yhdellä Natura-alueen kuvauspaikalla. Muualla hankealueen kuvauskohteella havaittiin rakkolevää 6 kohteessa (Kuva 4-5). Nämä kohteet ovat joko suunniteltuja tuulivoimayksiköiden perustuspaikkoja tai niiden välittömässä läheisyydessä. Rakentaminen näille kohteille tuhoaisi kasvustot siltä osin, kun ne jäisivät perustusten alle.

Utanför Kristinestad hör en del av havsområdet till programmet Natura 2000. Av arterna i naturdirektivets bilaga II förekommer enligt Naturabeskrivningen gråsäl (*Halichoerus grypus*) och sporadiskt också östersjövikare (*Phoca hispida botnica*) på området. I bedömningen av Natura-datablanketten anses havsområdet vara viktigt (på skalan viktigt – mycket viktigt – synnerligen viktigt) för skyddet av dessa arter.

Enligt de räkningar som gjorts är sålobobservationerna i Bottenhavsområdet koncentrerade till havsområdets sydöstra hörn, kring Sandbäck (Gustavs) och Yttersberg (Brändö). Enligt en experts åsikt (muntlig information O. Stenman 2009) är havsområdet utanför Kristinestad till största delen för öppet för sälförekomst. Området saknar skär och grynnor som är viktiga vistelseområden för sälar. Gråsälen föder sina kutar på drisen utanför packisfälten.

4.3.4 Konsekvenser för vattenvegetationen och bottenorganismerna under byggtiden

Vindkraftverk

Då fundament för vindkraftverksenheterna byggs, förstörs den nuvarande bottenvegetationen på byggplatserna. En eventuell minskning av vattenvegetationen på de redan av naturen karga, grunda områdena kan påverka individtätheten av de ryggradslösa vattenlevande arter som är beroende av den och därigenom också till exempel fiskarnas tillgång på näring. Minskad vegetation kan också påverka fiskarnas reproduktion och fiskynglens möjligheter att klara sig.

Konsekvensens storlek beror i hög grad på sättet att bygga fundament. I det här projektet blir den bottenareal som förändras störst, ifall alla kraftverk byggs med kassunfundament. Byggplatserna utgör cirka 0,4 % av planområdets totalareal. Uppskattningen är baserad på en beräkning där antalet planerade kraftverksenheter multipliceras med den areal (3 000 m²/vindkraftverksenhet) som ett kassunfundament behöver. Arealen kan anses vara liten.

Blåstångsvegetation noterades vid en fotograferingsplats på Naturaområdet. På andra fotograferade platser på projektområdet noterades blåstång vid 6 platser (Figur 4-5). De här platserna är antingen planerade fundamentplatser för vindkraftverksenheter eller finns i sådana platserns omedelbara närhet. Om kraftverk byggs på dessa platser förstörs vegetationen till den del som den hamnar under fundamenten.



■ Kuva 4-5. Hankealueella havaitut rakkoleväkasvustot.

Yleensä merenpohjaan kohdistuvat rakentamistyöt aiheuttavat pohjasedimentin vapautumista veteen. Samentuminen puolestaan heikentää vesikasvien yhteyttämistä. Meriveden samentumisella voi olla vesikasvien kannalta suurikin merkitys, mikäli kiintoainetta vapautuu veteen niin paljon, että se estää valon läpäisyn syvempiin vesikerroksiin. Hankealueella pohjat ovat kuitenkin kovia ja vesi luontaisesti kirkasta. Siten vesirakennustöistä pohjakasvillisuudelle mahdollisesti aiheutuva haitta jää paikalliseksi ja kokonaisuutena vähäiseksi. Mikäli samentumaa vedessä kuitenkin ilmenee, se on lyhytaikaista ja haitta poistuu nopeasti rakennustöiden päätyttyä. Ajallinen kesto voi vaihdella muutamasta päivästä viikkoon, sää- ja virtausoloista sekä pohjamateriaalista riippuen.

■ Figur 4-5. Blåstångsvegetation som har observerats på projektområdet.

I allmänhet leder byggarbeten på havsbotten till att bottensediment frigörs i vattnet. Grumlingen försämrar i sin tur vattenväxternas fotosyntes. Grumlingen av havsvattnet kan ha stor betydelse för vattenväxterna, om det frigörs så mycket fast substans i vattnet att ljuset inte kan tränga ned till de djupare vattenskikten. På projektområdet är bottenarna dock hårda och vattnet av naturen klart. De olägenheter som bottenvegetationen drabbas av på grund av byggarbetet i vattnet blir därför lokala och som helhet obetydliga. Om grumling av vattnet dock uppstår, är den kortvarig och olägenheten försvinner snabbt efter att byggarbetet avslutats. Tidsmässigt kan olägenheterna pågå från några dagar till en vecka beroende på vädret och strömförhållandena samt bottenmaterialet.

Tuulivoimapuistoa rakennettaessa merenpohjan nykyistä pohjaeliöstöä tuhoutuu tuulivoimaloiden perustusten alueelta sekä pohjilta, joihin kaivetaan tuulivoimaloita yhdistäviä kaa-peleita tai perustetaan läjitysalueita. Pohjan peittyessä häviää alueella esiintyvä pohjaeläimistö, mikä edelleen voi välillisesti vaikuttaa muuhun vesiekosysteemiin (esim. kalat) ravinto-verkoston kautta. Kuten edellä esitettiin, tässä hankkeessa merenpohjaa voi enimmillään peittyä vain pieni osa suunnit-telualueiden kokonaispinta-alasta. Tämän perusteella haitan astetta voidaan pitää suhteellisen vähäisenä.

Tuulivoimalayksiköiden varaamaa pohjan alaa lukuun ot-tamatta pohjaeliöstön palautuminen rakentamisen aikaisista häiriöistä on jo lähialueella suhteellisen nopeaa. Tanskan Horns Rev ja Nystedin merituulivoimapuistoissa tehtyjen tutkimusten mukaan n. 5 kk rakentamisvaiheen jälkeen en-simmäisinä alueella havaittiin leviä ja vesiselkärangattomia. Päälyllyskasvusto koostui pii- ja rihmaleivistä sekä sinisimpu-koista. Käytännössä on huomattu, että tuulivoimaloiden pe-rustukset luovat uusia kasvualustoja kovien pohjien lajeille. Näiden keinopohjien täydellinen asuttaminen voi kuitenkin kestää useita vuosia. On huomattava, että Etelä-Itämerellä meriveden suurempi suolapitoisuus suosii monien mereisten ja kilpailukykyisten lajien levittäytymistä uusille alueille. Näissä osissa murtovettä eliöstön monimuotoisuus on jo luontaises-ti suurempaa ja samalla uusien pohjien asuttaminen tehok-kaampaa kuin nyt tarkasteltavalla pohjoisella merialueella.

Perustamistöistä voi aiheutua haittaa pohjalla eläville vesi-selkärangattomille kiintoaineen lisääntymisenä vesipatsaas-sa. Eläimistön toipumisen ennalleen esim. ruoppausten jäl-keen on havaittu kestävän yleensä 1–3 vuotta. Samentumasta johtuva haitta pohjaeläimille on oletettavasti hyvin vähäistä, sillä pohja-aines suunnittelualueella on suurimmaksi osaksi kovaa kivikkoa ja soraa.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoon tarvittavat merikaapelit joko lasketaan me-renpohjaan tai niille kaivetaan kaapelioja, jotta kaapelit ovat merenkäynnin ja ahtojäiden ulottumattomissa. Kaapeliojat ovat 1–1,5 m leveitä. Häiriintyvän vyöhykkeen leveys pohjaa kaivettaessa voidaan arvioida olevan noin 10 m. Mikäli kaa-pelit lasketaan pohjaan, tästä aiheutuva vähäinen samentu-ma kestää vain muutamia tunteja ja ulottuu muutamien met-rien päähän.

Kaivutyöt, tuhoavat pohjan kasvillisuuden ja pohjaeliös-tön kaapeliojien alueella. Kaapeleiden päälle takaisin laitet-tava maa-aines kuitenkin luo kasvualustan alueelle leviävälle pohjakasveille. Myös lähiympäristössä esiintyvä pohjaeliöstö asuttaa ko. pohjan muutamassa vuodessa.

Kaivutyöstä aiheutuva veden samentuminen voi väliaikai-sesti haitata lähialueella olevien kasvien yhteyttämistä hei-kentämällä valon pääsyä pohjakerrokseen. Haitta häviää no-peasti rakennustöiden päätyttyä. Kaapeloinnin yhteydessä tehtävät kaivutyöt on tässä hankkeessa arvioitu vähäisiksi. Niiden vaikutukset rajoittuvat kaivualueelle ja sen välittömään läheisyyteen (muutamia kymmeniä metrejä). Kokonaisuutena haitan vesieliöstölle arvioidaan olevan vähäinen.

Då vindkraftsparken byggs, förstörs havsbottnens nuva-rande bottenorganismer på de områden där vindkraftverkens fundament byggs samt på de botten där kablar mellan vind-kraftverken grävs ned eller deponeringsområden anläggs. Då botten täcks, försvinner den bottenfauna som finns på området, vilket ytterligare kan påverka det övriga vatteneko-systemet (t.ex. fiskarna) tillfälligt via näringsväven. Som ovan nämns kan som mest endast en liten del av planområdenas totala havsbottenareal bli täckt i det här projektet. Därför kan olägenhetens grad anses vara relativt obetydlig.

Med undantag av det bottenområde som upptas av vind-kraftverksenheter kommer bottenorganismerna efter stör-ningarna i byggskedet att återvända relativt snabbt också till närområdet. Enligt undersökningar vid Horns Rev och Nysteds havsvindparker i Danmark upptäcktes alger och vat-tenlevande ryggradslösa djur i området redan ca 5 månader efter byggskedet. Påväxten bestod av kisel- och trådalger samt blåmusslor. I praktiken har det observerats att vindkraft-verkens fundament skapar nytt växtunderlag för arter som trivs på hård botten. Det kan dock ta flera år innan dessa konstgjorda botten helt tas i besittning. Det är skäl att notera att den högre salthalten i havsvattnet i södra Östersjön gyn-nar en spridning av många havslevande och konkurrenskraf-tiga arter till nya områden. I sådana brackvattenområden är organismernas mångfald redan av naturen större och sam-tidigt invaderas nya botten effektivare än på det nordliga havsområde som nu undersöks.

Arbetet med fundamenten kan medföra olägenheter för vattenlevande ryggradslösa djur på grund av ökad fast sub-stans i vattenpelaren. Faunan brukar i allmänhet återhämta sig t.ex. efter muddringar inom 1–3 år. Olägenheterna för bot-tenfaunan till följd av grumlingen blir troligen mycket obetyd-lig, eftersom bottenmaterialet på planområdet till största de-len är hårt och består av sten och grus.

Elöverföring

De sjökablar som behövs för elöverföringen sänks ned till havsbotten, eller också grävs kabeldiken för att kablarna inte ska bli utsatta för sjögång och packis. Kabeldiken är 1–1,5 m breda. Den zon som störs vid grävning på havsbotten kan uppskattas vara cirka 10 m bred. Om kablarna läggs ned på havsbotten blir vattnet en aning grumligt i bara några timmar och grumlingen sträcker sig endast några meter bort från platsen.

Grävningsarbetet förstör bottenvegetationen och bottenor-ganismerna på kabeldikenas område. Det jordmaterial som kablarna därefter täcks med skapar dock ett växtunderlag dit bottenlevande växter kan sprida sig. De bottenorganismer som förekommer i näromgivningen kan också ta den aktuella botten i besittning inom några år.

Grumlingen av vattnet under grävningsarbetet kan tillfäl-ligt störa fotosyntesen för växter i närområdet genom att lju-set inte når bottenkikten lika effektivt som i vanliga fall. Den här olägenheten försvinner snabbt efter avslutat byggarbete. Grävningsarbetet i samband med kabeldragningen uppskat-tas i det här projektet bli av liten omfattning. Konsekvenserna av grävningsarbetet är begränsade till grävningsområdet och dess omedelbara närhet (några tiotal meter). Olägenheten för vattenorganismerna anses som helhet bli ringa.

4.3.5 Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset vesikasvillisuuteen ja pohjaeliöstöön

Tuulivoimayksiköiden perustukset voivat sijoituspaikoillaan vaikuttaa paikallisesti virtaamiin ja aaltojen muodostukseen. Tämä taas voi aiheuttaa merenpohjan eroosiota reuna-alueilla. Kirjallisuustietojen perusteella tämän mahdollinen vaikutus pohjakasvillisuuteen on kuitenkin merkityksetön.

Tanskalaisessa, vuosina 1999–2005 tehdyssä selvityksessä, tuulivoimapuiston alueella ja vertailualueella ei havaittu tilastollisesti merkittävää eroa pohjaeliöstön runsaudessa, valtalajiin biomassassa tai eliöyhteisöjen koostumuksessa. Toisaalta rihmalevät olivat korvautuneet viherlevillä ja uusia lajeja oli myös ilmestynyt.

Eliöiden, jotka kiinnittyvät alustaansa, määrä oli kasvanut. Nämä olivat tyypillisiä kovien pohjien lajeja, joille tuulivoimaloiden vedenalaiset rakenteet luovat uusia kasvualustoja. Vesiselkärangattomien lajimäärän onkin todettu kasvaneen tuulivoimapuistoalueella. Perustukset toimivat ikään kuin keinotekoisina riuttoina ja luovat uusia elinympäristöjä monille eläin- ja kasvilajeille. Näiden rakenteiden läheisyydessä on havaittu kasvaneita kalatiheyksiä, johtuen niiden tarjoamasta suojasta ja ravintokohteiden runsastumisesta. On kuitenkin huomattava, että riuttaefektiin esiintymisestä tuulivoimapuistojen yhteydessä ei toistaiseksi ole kattavaa tutkimusaineistoa ja on oletettavaa, että vaikutukset ovat havaittavissa vasta useiden seurantavuosien jälkeen.

Läntisellä Itämerellä on tutkittu vedenalaisten tuulivoimarakenteiden vaikutusta pohjaeliöiden esiintymiseen sijoittamalla merenpohjaan tuulivoimalaitosyksiköitä jäljitteleviä rakenteita. Viiden kuukauden kuluttua kokeen alkamisesta alustoilta havaittiin 18 makrofaunaan kuuluvaa lajia joista hallitsevia uusilla pinoilla olivat nilviäiset, äyriäiset ja monisukamadot. Lajien kokonaismäärä nousi yli vuoden kestäneen havaintojakson aikana.

Tutkimustulosten perusteella hankealueella pohjaeläinlajisto koostuu pääasiassa juuri nilviäisistä, äyriäisistä ja monisukamadoista, joten rakennustöiden jälkeen lajiston arvioidaan muutamassa vuodessa palautuvan nykytilanteen kaltaiseksi. Toisaalta pohjaeliöstön biomassan kasvu on selvästi hitaampaa kuin läntisellä Itämerellä.

4.3.6 Sähkösiirron käytön aikaiset vaikutukset vesikasvillisuuteen ja pohjaeliöstöön

Sähkökaapelit ovat joko niille kaivetuissa kaapeliojissa (1–1,5 m leveä) tai pohjan pinnalla. Häiriintyvän vyöhykkeen leveydeksi pohjaa kaivettaessa voidaan arvioida noin 10 m. Syvillä vesialueilla (yli 12 m), valon vähyyden vuoksi kasvillisuutta ei juuri esiinny tai se on harvalukuista.

Kaapelikaivannon peittämiseen käytettävä karkea maa-aines toimii uutena elinympäristönä, johon muodostuu vähitellen uusi lajisto. Prosessin nopeus riippuu mm. ympäristössä esiintyvistä lajista.

4.3.5 Konsekvenser för vattenvegetationen och bottenorganismerna under driften

Vindkraftverkens fundament kan på sina förläggningsplatser påverka de lokala strömmarna och vågbildningen. Det kan i sin tur påverka havsbottens erosion i kantområdena. Enligt uppgifter i litteraturen är denna eventuella inverkan på bottenvegetationen dock betydelselös.

I en dansk utredning under åren 1999–2005 upptäcktes ingen statistiskt signifikant skillnad mellan ett vindparksområde och ett jämförelseområde i fråga om bottenorganismernas riklighet, den dominerande artens biomassa eller organism-samhällets sammansättning. Å andra sidan hade trådalger ersatts av grönalger och nya arter hade också tillkommit.

Mängden organismer som fäster sig på underlaget hade ökat. Det var sådana arter som är typiska på hård botten. För dem skapar vindkraftverkens konstruktioner under vattnet nytt växtunderlag. Antalet vattenlevande ryggradslösa arter har också konstaterats öka på vindparksområden. Fundamenten fungerar som konstgjorda rev och skapar nya livsmiljöer för många djur- och växtarter. I närheten av sådana konstruktioner har ökad fisktäthet observerats på grund av det skydd som de erbjuder och rikligare tillgång på föda. Det är dock skäl att beakta att det tills vidare inte finns tillräckligt omfattande forskningsresultat om förekomsten av en reveffekt i anslutning till vindkraftsparker. Det kan också antas att effekterna kan märkas först efter flera uppföljningsår.

I västra Östersjön har det gjorts undersökningar av hur vindkraftverkens konstruktioner under vattnet påverkar förekomsten av bottenorganismer genom att konstruktioner som liknar vindkraftverksenheter har placerats ut på havsbotten. Fem månader efter att försöket startat upptäcktes 18 arter som hör till makrofaunan på underlaget. De dominerande arterna på de nya ytorna var blötdjur, kräftdjur och havsborstmaskar. Det totala antalet arter steg under observationsperioden som pågick i mer än ett år.

Undersökningens resultat visar att bottenfaunan på projektområdet består av främst just blötdjur, kräftdjur och havsborstmaskar. Efter byggarbetet bedöms arterna därför återvända så att nylaget i stort sett återställs inom några år. Å andra sidan är tillväxten när det gäller bottenorganismernas biomassa betydligt långsammare än i västra Östersjön.

4.3.6 Elöverföringens inverkan på vattenvegetationen och bottenorganismerna under driften

Elkablar ligger antingen i grävda kabeldiken (1–1,5 meter breda) eller på botten. Den zon som störs vid grävning på havsbotten kan uppskattas vara cirka 10 m bred. På djupa vattenområden (över 12 m) förekommer nästan ingen vegetation eller den är mycket obetydlig på grund av bristen på ljus.

Det grova jordmaterial som används för att täcka kabeldiken utgör en ny livsmiljö dit nya arter småningom söker sig. Processens hastighet beror på bl.a. vilka arter som förekommer i omgivningen.

Merenpohjalla olevista kaapeleista osa lähettää sähkövirtauksia ja muodostaa ympärilleen magneettisia kenttiä. Käytännössä ainoa merikaapeleista aiheutuva eliöstövaikutus voi liittyä näihin magneettikenttiin. Toisaalta staattisen magneettikentän vaikutuksia vesiorganismeihin on tutkittu vähän. Tanskan Rødsandin tuulivoimapuistossa tehdyn tutkimuksen mukaan merenpohjaan, metrin syvyyteen kaivettujen merikaapeleiden magneettinen kenttä pohjan pinnalla oli pienempi kuin luonnollinen geomagneettinen kenttä.

Laboratoriokokeissa mm. katkarapuja, siiroja ja sinisimpukoita altistettiin näille magneettikentille. Tutkimukseen eläimet poimittiin läntiseltä Itämereltä. Johtopäätöksenä oli, että pohjaeläinten ja pohjalla elävän kampelan käyttäytymisessä ei todettu tilastollisesti merkitsevää eroa testi- ja kontrolliryhmän välillä (Bochert & Zettler 2004). Hammar & Wikström (2005) huomasivat tutkimuksissaan leväsiiran (*Idotea balthica*) käyttävän ainakin osittain maan magneettikenttää suunnistukseen. Keinotekoisessa magneettikentässä leväsiiran suunnistus muuttui luonnontilaisiin alueisiin verrattuna.

Sähkömagneettisen kentän vaikutukset vesieliöstöön ovat lähinnä teoreettisia. Siten sähkönsiirrosta aiheutuvat käytönaikaiset vaikutukset eliöstöön on arvioitu suunnittelualueella hyvin vähäisiksi tai niitä ei esiinny.

4.4 Kalasto ja kalastus

4.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Suunnittelun tuulivoimala-alueen kalastuksen ja kalakantojen selvittämiseksi tehtiin aluetta koskeva kalatalousselvitys. Erityisesti kalakantoihin liittyen kalatalousselvityksen avulla saatiin tietoa merialueella esiintyvistä kalalajeista sekä niiden kutualueista ja kalakantojen tilasta. Kalastukseen liittyen selvityksen avulla saatiin tietoa ammattimaisen kalastuksen ja vapaa-ajankalastuksen määrästä sekä ammattikalastajien pyyntialueista, pyyntivälineistä, kalastuksen ajoittumisesta ja saaliista. Kalatalousselvityksessä tietoja kerättiin alueen ammattikalastajille lähetettävällä ammattikalastustiedustelulla sekä Kristiinankaupungin–Isojoen kalastusalueen isännöitsijälle ja Kristiinankaupungin osakaskuntien puheenjohtajille lähetettävällä kalastustiedustelulla. Kalatalousselvitys tehtiin vuoden 2008 syksyn ja talven aikana. Ammattikalastajien antamat tiedot saaliista koskevat vuotta 2007.

Ammattikalastustiedusteluja lähetettiin yhteensä 75:lle alueella mahdollisesti ammattimaisesti kalastaneelle henkilölle. Takaisin vastauksia saatiin 26 kpl, joten tiedustelun vastausprosentti oli 35 %. Vastanneista 14 toimi alueella vuonna 2007 ammattikalastajana. Näistä 8 oli pääammattikalastajia ja 6 sivuammattikalastajia. Tiedusteluun vastanneista 6 ilmoitti kalastavansa vain kotitarpeeseen ja 6 ilmoitti, ettei kalastanut alueella kyseisenä vuonna laisinkaan. Vastausten perusteella kalastukseen osallistui yhteensä 40 henkilöä. Suuri osa heistä oli mukana troolikalastuksessa. Kalastuskuntien puheenjohtajille osoitettuja kyselyitä lähetettiin 11 kpl, joista ainoastaan 3 vastasi. Tiedustelun vastausprosentiksi jäi täten ainoastaan 28 %.

Kablarna på havsbotten bildar magnetfält kring sig. Den enda konsekvensen av sjökablarna med tanke på organismerna är i praktiken de här magnetfälten. Det är dock obetydligt undersökt hur ett statiskt magnetfält påverkar vattenorganismerna. Enligt en undersökning av Rødsands vindkraftspark i Danmark var magnetfältet från sjökablar som grävts ned till en meters djup i havsbotten mindre än det naturliga geomagnetiska fältet vid havsbotten yta.

I laboratorieförsök exponerades bl.a. räkor, gråsuggor och blåmusslor för de här magnetfälten. Djuren för undersökningen plockades från västra Östersjön. Slutsatsen var att ingen statistiskt signifikant skillnad upptäcktes i bottendjurens och bottenlevande flundrors beteende vid jämförelse av en testgrupp och en kontrollgrupp (Bochert & Zettler 2004). Hammar & Wikström (2005) observerade i sina undersökningar att tånggråsuggan (*Idotea balthica*) åtminstone delvis utnyttjade jordens magnetfält för att orientera sig. I konstgjorda magnetfält ändrades tånggråsuggans orientering jämfört med naturliga områden.

De elektromagnetiska fältens inverkan på vattenorganismer är närmast teoretisk. Därför har konsekvenserna av elöverföringen för organismerna under vindkraftverkens drift uppskattats bli mycket små eller inte alls förekomma på planområdet.

4.4 Fiskbestånd och fiske

4.4.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

För att utreda fisket och fiskbeståndet på vindkraftverksområdet gjordes en fiskeriekonomisk utredning på området. Speciellt när det gäller fiskbestånden gav den fiskeriekonomiska utredningen information om fiskarter som förekommer i havsområdet samt deras lekområden och fiskbeståndens situation. Utredningen gav information om yrkesfiskets och fritidsfiskets omfattning samt yrkesfiskarnas fiskeområden, fiskeredskap, när de fiskar samt om fångsten. I den fiskeriekonomiska utredningen samlades information genom en yrkesfiskeenkät som sändes till områdets yrkesfiskare samt en fiskeenkät som sändes till disponenten för Kristinestad-Storå fiskeområde och ordförandena för de olika delägarlagen i Kristinestad. Den fiskeriekonomiska utredningen gjordes under hösten och vintern 2008. Yrkesfiskarnas uppgifter om fångsten gällde år 2007.

Enkäten om yrkesfisket sändes till sammanlagt 75 personer som eventuellt fiskat yrkesmässigt på området. 26 svar på enkäten kom, så enkätens svarsprocent var 35 %. Av de svarande hade 14 varit yrkesfiskare på området år 2007. Av dem var 8 yrkesfiskare i huvudsyssla och 6 binäringsfiskare. Av dem som besvarade enkäten uppgav 6 att de fiskade bara för husbehov och 6 uppgav att de inte alls hade fiskat på området under det aktuella året. På basis av svaren deltog sammanlagt 40 personer i fisket. En stor del av dem deltog i trålfiske. 11 stycken enkäter adresserade till fiskelagens ordförande sändes, men endast 3 av dem svarade. Enkätens svarsprocent blev då bara 28 %.

Kalatalousselvityksen lisäksi vaikutusten arvioinnissa käytettiin apuna julkaistua tutkimustietoa.

4.4.2 Kalasto, kalastus ja kalankasvatus

Luvian - Kristiinankaupungin välinen rannikkoseutu on tärkeätä silakan lisääntymisaluetta. Alueella on paljon kovapohjaisia pohja-alueita, joita silakka suosii kutualueena. Silakalla on perustavaa laatua oleva merkitys myös muiden kalojen kantoihin. Erityisesti siika seuraa silakan kutuja. Myös silakan varhaiskasvun aikana sillä on suuri merkitys eri petokalojen ravinnossa. Muita tarkasteltavalla merialueella esiintyviä ja kalastettavia kalalajeja ovat mm. merilohi, taimen, siika, kuha, ahven ja hauki.

Merialueen kalavesiä hallinnoi Kristiinankaupungin-Isojoen kalastusalue. Silakanpyynti on keskittynyt nykyisin Selkämerelle. Kaskisten kalasatama toimii tärkeimpänä purkusatamana. Viime vuosina ammattikalastajien lukumäärä on kuitenkin supistunut voimakkaasti. Ammattikalastajien tärkeimmät saalislajit ovat silakka, kilohaili, siika, ahven ja lohi. Viime vuosina saaliissa on ollut suurta vaihtelua, joka johtuu kalakantojen epäsäännöllisestä vaihtelusta. Tämän vuoksi kalastuksen kannattavuus on laskenut. Kannanvaihteluun ovat todennäköisesti vaikuttaneet ympäristömuutokset, kuten vesien happamoituminen lisääntymisalueilla ja rannikkovesien rehevöityminen.

Kristiinankaupungin edustan merialueen kalalajisto koostuu Selkämerellä tavattavista lajeista. Taulukossa (Taulukko 4-3) on esitetty Selkämerellä tavattavat kaupallisesti hyödynnettävät kalalajit ja muut alueen kalalajit. Tiedot perustuvat Riista- ja kalatalouden (RKTL) tutkimuslaitoksen vuoden 2008 julkaisuun, *Fish species in Finland*, sekä RKTL:n verkkosivuilta löytyvään Kala-atlas -palveluun. Taulukossa kaupallisesti hyödynnettäviin kaloihin kuuluvat kaikki lajit, joilla edes jossain määrin voidaan katsoa olevan kaupallista merkitystä. Selkämeren alueella kampelalla, kuoreella ja toutaimella ei juuri ole kaupallista merkitystä (RKTL, Kala-atlas). Harjuksen, ankeriaan, piikkikampelan ja turskan kaupallinen merkitys on myös pieni, mikä johtuu lähinnä niiden vähälukuisuudesta. Härkäsimpun, kiisken, suutarin, särjen, säyneen ja vimpan kaupallinen merkitys on aikaisemmin ollut suurempi, mutta nykyisin merkitys on hyvin pieni (RKTL, Kala-atlas). Lajeista turskan ei ole havaittu lisääntyvän Suomen vesillä. Miekkasärki, piikkikampela ja nokkakalan sen sijaan arvelaan lisääntyvän Suomen vesillä ainoastaan joinain vuosina (Urho & Lehtonen 2008).

Utöver den fiskeriekonomiska utredningen användes också publicerade forskningsrön som hjälp i konsekvensbedömningen.

4.4.2 Fiskbestånd, fiske och fiskodling

Kustområdet mellan Luvia och Kristinestad är ett viktigt reproduktionsområde för strömming. På området finns många områden som har hård botten och som därför är lämpliga lekområden för strömming. Strömmingen har en fundamental betydelse också för bestånden av andra fiskarter. I synnerhet siken följer strömmingens lek. Även under strömmingens tidiga tillväxt har den en stor betydelse som näring för olika rovfiskar. Andra fiskarter som förekommer på det undersökta havsområdet och som fiskas är bl.a. havslax, öring, sik, gös, abborre och gädda.

Fiskevattnen i havsområdet administreras av Kristinestad-Storå fiskeområde. Strömmingsfisket är numera koncentrerat till Bottenhavet. Fiskhamnen i Kaskö är den viktigaste landningshamnen. Under de senaste åren har antalet yrkesfiskare dock minskat kraftigt. De viktigaste fiskarterna i yrkesfiskarnas fångst är strömming, vassbuk, sik, abborre och lax. Under de senaste åren har stora variationer i fångsten förekommit till följd av oregelbunden variation i fiskbestånden. Därför har fiskets lönsamhet försämrats. Variationerna i fiskbestånden har sannolikt påverkats av miljöförändringar såsom försurning av vattnet på reproduktionsområdena och eutrofiering av kustvattnet.

I havsområdet utanför Kristinestad förekommer samma arter som är vanliga i Bottenhavet. Tabell 4-3 innehåller en sammanställning av de ekonomiskt utnyttjade fiskarter som förekommer i Bottenhavet samt andra fiskarter i området. Uppgifterna är baserade på Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets (VFFI) publikation år 2008, *Fish species in Finland*, samt tjänsten *Fiskatlas* som finns på VFFI:s webbplats. Till de ekonomiskt utnyttjade fiskarterna i tabellen hör alla arter som åtminstone i någon mån kan anses ha kommersiell betydelse. I Bottenhavet har flundra, nors och asp ingen egentlig ekonomisk betydelse (VFFI, Fiskatlas). Harr, ål, piggar och torsk har också liten ekonomisk betydelse, vilket främst beror på att de är så fåtaliga. Hornsimp, gärs, sutare, mört, id och vimma har förr haft större ekonomisk betydelse, men numera är de av mycket liten betydelse (VFFI, Fiskatlas). Ingen reproduktion av torsk har observerats i finländska vatten. Skärkniv, piggar och näbbgädda antas föröka sig i finländska vatten endast vissa år (Urho & Lehtonen 2008).

■ Taulukko 4-3. Selkämerellä tavattavat kaupallisesti hyödynnettävät ja muut kalalajit (Urho & Lehtonen 2008).

Kaupallisesti hyödynnetyt kalalajit	Muut kalalajit
nahkiainen	seipi, turpa, mutu, sorva, salakka,
silakka, kilohaili	pasuri, miekkasärki, ruutana
ankerias	nokkakala
hauki	siloneula, särmäneula
lohi, taimen	kolmi- ja kymmenpiikki, vaskikala
muikku, siika	kivi-, piikki- ja isosimppu
harjus	rasvakala, imukala
kuore	elaska
härkäsimppu	teisti
ahven, kuha, kiiski	iso- ja pikkutuulenkala
särki, säyne, toutain, suutari	musta-, lieju-, ja hietatokko
lahna, vimpa	kiviniikka
turska	
made	
piikkikampela, kampela	

Lapväärtinjokeen kutemaan nousevia kalalajeja ovat meritaimen (Isojoen kanta), harjus ja vaellussiika, joista vaellussiika kuteen joen alajuoksulla. Muita joen alajuoksulla ja sen suistoalueella kutevia lajeja ovat hauki, ahven, särki, lahna ja kuore. Joki ja sen suistoalue olivat ainakin vielä 1990-luvun lopussa säyneen, vimpan, mateen ja nahkiaisen kutualueita. Kristiinankaupungin itäpuolelle laskevan Tiukanjoen suistoalueella kutevat myös hauki, ahven, särki, lahna ja kuore. Joessa kutevat hauen, ahvenen, särjen, lahnan ja mateen lisäksi harvalukuisena säyne ja mahdollisesti nahkiainen. Ranta-alueilla on useita fladoja ja kluuvijärviä, joissa kutevia kaloja ovat muun muassa hauki, ahven, särki, kolmipiikki, lahna, säyne, made, kiiski. Kutukalalajeissa on eroa eri fladojen ja järvien välillä. Edellä kuvatut tiedot, lukuun ottamatta meritaimenen, harjuksen ja vaellussiikan kutualueita, pohjautuvat vuosien 1997–1998 tutkimustuloksiin. Tämän jälkeen kutualueissa on saattanut tapahtua joidenkin lajien kohdalla muutoksia. Suuri osa edellä mainituista kalalajeista, joiden ei tarvitse nousta jokeen kuteakseen, kutevat todennäköisesti myös ranta-alueilla, erityisesti lahdissa.

Tietoja suunnitellulla tuulivoimapuiston alueella tai sen läheisyydessä sijaitsevista kalojen kutualueista saatiin myös Kristiinankaupungin-Isojoen kalastusalueen isännöitsijältä, alueen kalastuskuntien puheenjohtajilta sekä muutamalta ammattikalastajalta. Myös he mainitsivat taimenen, vaellussiikan ja nahkiaisen kutevan Lapväärtinjoessa. Ranta-alueella kutevista kaloista sen sijaan mainittiin ahven, made, hauki, lahna, särki, kiiski ja siika. Lähempänä suunniteltua merituulivoimapuiston aluetta tai kyseisellä alueella kutevia lajeja ovat tiedusteluvastausten mukaan silakka, siika ja meriharjus.

Selkämerellä tavattavista lajeista uhanalaisuusasteeltaan toutain on luokiteltu herkäksi lajiksi, nahkiainen ja vimpa miltei uhanalaisiksi ja lohi sekä taimen uhanalaisiksi. Siian muodoista plankton- ja vaellussiikaa ovat vaarantuneina. Itämeren meriharjusta pidetään erittäin uhanalaisena tai vähintään uhanalaisena lajina. Nykyään nämä meriharjuskannat ovat hädin tuskin lisääntymiskykyisiä. 1990-luvun lopussa säyne ja vimpa olivat ainakin Lapväärtinjoen kutualueiltaan

■ Tabell 4-3. Ekonomiskt utnyttjade fiskarter samt andra fiskarter som påträffas i Bottenhavet (Urho & Lehtonen 2008).

Ekonomiskt utnyttjade fiskarter	Andra fiskarter
nejonöga	stäm, fåna, elritsa, sarv, löja,
strömming, vassbuk	björkna, skärkniv, ruda
ål	näbbgädda
gädda	mindre havsnål, kantnål
lax, öring	stor- och småspigg, tångspigg
siklöja, sik	sten-, ox- och rötsimpa
harr	siurygg, ringbuk
nors	spetsstjärtat längebarn
hornsimpa	teistefisk
abborre, gös, gärs	tobiskung och kustobis
mört, id, asp, sutare	svart smörbult, lerstubb
braxen, vimma	och sandstubb
torsk	tånglake
lake	
piggvar, flundra	

Fiskarter som vandrar upp i Lappfjärds å för att leka är havsöring (Lappfjärds ås stam), harr och vandringsik, av vilka vandringsiken leker i åns nedre lopp. Andra arter som leker i åns nedre lopp och i dess mynningsområde är gädda, abborre, mört, braxen och nors. Ån och dess mynningsområde var åtminstone ännu i slutet av 1990-talet lekområden för id, vimma, lake och nejonöga. Vid mynningen av Tjock å, som rinner ut i havet öster om Kristinestad, leker också gädda, abborre, mört, braxen och nors. I ån leker förutom gädda, abborre, mört, braxen och lake också ett litet antal av id och eventuellt nejonöga. På strandområdena finns flera flador och glosjöar där bland andra gädda, abborre, mört, storspigg, braxen, id, lake och gärs leker. Det finns skillnader mellan vilka fiskarter som leker i vilken flada eller glosjö. Ovanstående information, med undantag av lekområdena för havsöring, harr och vandringsik, är baserad på forskningsresultat från åren 1997–1998. Sedan dess har det kunnat ske förändringar på lekområdena för vissa arter. En stor del av ovan nämnda fiskarter, som inte behöver vandra upp i ån för att leka, leker sannolikt också annanstans i strandområdena, i synnerhet i vikar.

Information om lekområden för fisk på det område som planeras för en vindkraftspark eller i dess närhet erhöles också av disponenten för Kristinestad-Storå fiskeområde, ordförandena för områdets olika fiskelag samt av några yrkesfiskare. Också de nämnde att öring, vandringsik och nejonöga leker i Lappfjärds å. Av de fiskar som leker i strandområdena nämndes abborre, lake, gädda, braxen, mört, gärs och sik. Arter som leker närmare området för den planerade havsvindparken eller på det aktuella området är enligt enkätsvaren strömming, sik och havsharr.

Beträffande hotsituationen för de arter som påträffas i Bottenhavet är asp klassificerad som en känslig art, nejonöga och vimma är så gott som hotade samt lax och öring hotade. I fråga om sik är planktonsik och vandringsik sårbara. Östersjöns havsharr anses vara en mycket hotad eller åtminstone hotad art. Numera är de här bestånden av havsharr nätt och jämnt fortplantningsdugliga. I slutet av 1990-talet hade id och vimma nästan helt försvunnit, åtminstone från sina lekområden i Lappfjärds å. På samma lekområden hade nejonöga och lake minskat fram till slutet av 1990-talet. År

miltei hävinneet. Samoilta kutualueilta nahkiainen ja made olivat vähentyneet 1990-luvun loppuun mennessä. Vuonna 1998 Tiukanjoen madekannan sen sijaan katsottiin 1998 voimistuneen ja tällöin joesta pyydettiin myös joitain meritaimeina ja siikoja. Raporttia varten ei saatu tietoa, onko näissä kannoissa myöhemmin tapahtunut muutosta.

Alueen kalakantojen tilasta tietoa saatiin lisäksi kalastusalueen isännöitsijälle ja kalastuskuntien puheenjohtajille lähetetyistä tiedusteluvastauksista. Kalastusalueen isännöitsijän mukaan alueen taimenkantoja vahvistetaan istutuksin. Yksi puheenjohtajista mainitsi mateiden vähentyneen viimeisen 10 vuoden aikana. Toisen puheenjohtajan mukaan siika- ja ahven ainakin saaliissa oli vähentynyt kahden vuoden takaisesta huomattavasti. Lisäksi vastauksissa mainittiin rehevöitymisen seurauksena taloudellisesti vähäarvoisten kalojen, erityisesti särkikalojen, määrän lisääntyneen. Tämän puolestaan katsottiin mahdollistaneen haukien määrän lisääntymisen. Hyljekantojen suuren koon katsottiin aiheuttavan suurta haittaa niin kalakantoihin kuin kalastukseenkin.

Vuonna 2007 tiedusteluun vastanneiden tiedustelualueella kalastaneiden ammattikalastajat (13 kpl) kalastuspäivien määrä oli 2 137 päivää. Yksi tiedusteluun vastanneista ammattikalastajista ei ilmoittanut kalastuspäiviensä määrää. Kalastajaa kohti laskettu pyyntipäivien määrä vuodessa oli 164 päivää. Ammattikalastajien kalastus oli suurinta helmikuusta kesäkuuhun sekä elokuusta lokakuuhun. Eniten pyyntipäiviä oli syyskuussa (247) ja kesäkuussa (223), vähiten joulukuussa (71). Kalastusalueen isännöitsijän ja kalastuskuntien puheenjohtajien mukaan vapaa-ajankalastus on suurinta kesällä kesä- heinä, ja elokuussa ja pienintä talvella tammi- ja joulukuussa. Ammattikalastajista kaikki 14 kalasti avovesiaikaan, mutta jäätalvella ammattikalastajista ainoastaan 9 kalasti.

Kolmella ammattikalastajista ei ollut pyyntialueita vuonna 2007 suunniteltujen voimala-alueiden sisällä. Heistä kaksi troolikalastajaa kalasti ulompana merellä ja yhden ammattikalastajan pyyntialueet olivat kaikkia suunniteltuja voimala-alueita pohjoisempana. Kahdeksalla ammattikalastajista pyyntialueet olivat osin pohjoisella suunnitellulla voimala-alueella. Myös keskimmaisella suunnitellulla voimala-alueella oli kahdeksan ammattikalastajan pyyntialueita. Eteläisellä suunnitellulla voimala-alueella oli kahden ammattikalastajan pyyntialueita. Joillakin kalastajista pyyntialueista vain pieni osa oli suunnitelluilla voimala-alueilla kun taas toisilla suuri osa pyyntialueista. Yleisin ammattikalastajien pyyntitapa tiedustelualueella oli verkkokalastus. Muita avovesiaikaan ammattikalastajien käyttämiä pyydyksiä olivat rysä, lohi- ja siikaloukku, siikapesä, katiska ja trooli. Kyselyyn vastanneiden mukaan troolausta ei harjoiteta hankealueella vaan ulompana meri-alueella. Hankealue on liian matalaa ja siten hankalaa troolauksen kannalta. Ammattikalastajien kiinteät pyydyspaikat on esitetty kuvassa (Kuva 4-7).

1998 ansägs däremot beståndet av lake i Tjock å ha stärkts och då fångades också en del havsöringar och sikar i ån. För rapporten erhöles inga uppgifter om eventuella senare förändringar i de här bestånden.

Information om fiskbeståndens situation i området har dessutom fått från svaren på de enkäter som sändes till fiskeområdets disponent och till fiskelagens ordförande. Enligt fiskeområdets disponent stärks områdets öringbestånd genom utplanteringar. En ordförande nämnde att förekomsten av lake har minskat under de senaste 10 åren. Enligt en annan ordförande hade siken och abborren åtminstone i fångsterna minskat betydligt från situationen två år tidigare. I svaren nämndes ytterligare att mängden fiskar av mindre ekonomiskt värde, speciellt mörtfiskarna, har ökat till följd av eutrofieringen. Det här ansågs i sin tur ha gett möjlighet för gäddbeståndet att öka. Det stora sälbeståndet ansågs medföra kännbara olägenheter för både fiskbestånden och fisket.

De yrkesfiskare (13 st) som deltog i enkäten 2007 och hade fiskat på det aktuella området hade fiskat sammanlagt 2 137 dagar. En av de yrkesfiskare som besvarade enkäten uppgav inte hur många dagar han hade fiskat. Antalet fiskedagar per fiskare var 164 per år. Yrkesfiskarnas fiske var störst från februari till juni samt från augusti till oktober. Antalet fiskedagar var störst i september (247) och juni (223), minst i december (71). Enligt fiskeområdets disponent och fiskelagens ordförande förekommer mest fritidsfiske på sommaren i juni-juli och i augusti och minst på vintern i januari och december. Alla 14 yrkesfiskarna fiskade under den isfria tiden, men under isvintern fiskade bara 9 av yrkesfiskarna.

Tre yrkesfiskare hade inga fiskeområden inom de planerade kraftverksområdena år 2007. Av dem fiskade två trålfiskare längre ute till havs och en yrkesfiskares fiskeområden låg norr om alla de planerade kraftverksområdena. Åtta yrkesfiskare hade sina fiskeområden delvis på det kraftverksområde som planeras i norr. Också på det mellersta planerade kraftverksområdet hade åtta yrkesfiskare fiskeområden. På det sydliga planerade kraftverksområdet hade två yrkesfiskare fiskeområden. För några fiskare låg deras fiskeområden bara till en liten del på de planerade kraftverksområdena, medan en stor del av fiskeområdena berördes för andra fiskare. Det vanligaste fiskesättet för yrkesfiskarna på det aktuella området var nätfiske. Andra fiskeredskap som yrkesfiskarna använde under den isfria tiden var ryssja, lax- och sikkfällor, sikkrokar, katsor och trål. Yrkesfiskarnas stationära fiskeplatser anges i figur (Figur 4-7).



■ Kuva 4-6. Karhusaaren lämpö- ja tuulivoimalaitokset mereltä katsottuna

■ Figur 4-6. Värme- och vindkraftverken på Björnö sedda från havet

Tiedusteluun vastanneista ammattikalastajista 13 luovutti vuoden 2007 saalistietonsa. Kokonaissaalis vuonna 2007 oli 27 milj. kg. Silakan kokonaissaalis oli 26 milj. kg ja kilohailin 1 milj. kg. Vuonna 2007 Suomen silakkasaalis oli 89 milj. kg, josta Selkämeren suomalaisten saama osuus oli 72 milj. kg (RKTL, 2008). Lähes 40 % vuoden 2007 Selkämeren suomalaisten saamasta silakkasaaliista koostui tähän tiedusteluun vastanneiden saaliista. Koska tiedusteluun vastanneiden ammattikalastajien saaliista ainoastaan 32 456 kg oli muuta kalaa kuin silakkaa tai kilohailia, ja kalastajista ainoastaan kaksi kalasti pääasiassa silakkaa, on tuloksia syytä tarkastella myös ilman silakan ja kilohailin osuutta. Kun silakkaa ja kilohailia ei huomioida, oli kalastajien yleisin saaliskala ahven (34 %), toiseksi yleisin siika (31 %) ja kolmanneksi yleisin lohi (23 %). Muita saaliiksi saatuja kaloja olivat muun muassa kuha, taimen, hauki, lahna, made ja nahkiainen, mutta näiden osuus saaliista oli pieni. Kun ei huomioida silakkaa kalastaneiden troolikalastajien osuutta, kalastajakohtainen saalismäärä vuonna 2007 oli 2 951 kg.



■ Kuva 4-7. Kiinteät pyydyspaikat.

■ Figur 4-7. Stationära fiskeplatser.

13 av de yrkesfiskare som besvarade enkäten gav uppgifter om sin fångst år 2007. Totalfångsten år 2007 var 27 milj. kg. Totalfångsten av strömming var 26 milj. kg och av vassbuk 1 milj. kg. Finlands strömmingsfångst år 2007 var 89 milj. kg, varav finländarnas andel i Bottenhavet utgjorde 72 milj. kg (VFFI, 2008). Närmare 40 % av finländarnas strömmingsfångst i Bottenhavet år 2007 hade fiskats av dem som besvarade den här enkäten. Eftersom endast 32 456 kg av fångsten för de yrkesfiskare som besvarade enkäten var annan fisk än strömming eller vassbuk och endast två av fiskarna fiskade huvudsakligen strömming, är det skäl att granska resultaten också utan andelen strömming och vassbuk. Om strömming och vassbuk inte beaktas bestod fiskarnas fångst av främst abborre (34 %), sik (31 %) och lax (23 %). Andra fiskar i fångsten var bland annat gös, öring, gädda, braxen, lake och nejonöga, men de här utgjorde en liten del av fångsten. Om man inte beaktar andelen för de fiskare som fiskar strömming med trål utgjorde fångsten 2 951 kg per fiskare år 2007.

Kristiinankaupungin edustan eteläpuolisella merialueella toimii kaksi kalankasvatustilaa, jotka eivät sijaitse suunnittelualueella. Lisäksi kaupungin eteläpuolella, Skaftungin alueella, sijaitsee useita laitoksia hankealueen ulkopuolella lähimmillään noin kahden kilometrin päässä sekä Närpiön alueella, hankealueen ulkopuolelta noin kolmen kilometrin päässä hankealueesta.

4.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset kalastoon, kalastukseen ja kalankasvatukseen

Tuulivoimayksiköiden perustusten rakentamisen ja sähkökaapeleiden asentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan verrata tyypillisen ruoppaushankkeen vaikutuksiin. Pohjan kaivaminen/peittyminen aiheuttaa kiintoaineen vapauttamisen vesifaasiin, joka näkyy veden samentumisena. Samalla pohjalta voi vapautua ravinteita ja mahdollisia eliöstölle haitallisia aineita. Ruoppauksesta aiheutuva sameus voi myös heikentää näön avulla saalistavien kalojen saalistustehokkuutta. Rakentamisvaihe saattaa haitata kalastusta väliaikaisesti ruoppaus- ja kaivutöistä johtuvasta veden samentumasta ja melusta johtuen.

Hankealue kokonaisuudessaan kuuluu kalastettaviin alueisiin. Alueen ammattikalastajien ilmoittamien kiinteiden pyydysten paikat eivät kuitenkaan sijoitu suunnitelluille kaapelireiteille. Mikäli kaapeleille kaivetaan ojat, ovat sameus- ja meluvaikutukset suuremmat kuin laskussa merenpohjalta. Tällöin työ etenee nopeasti ja mahdolliset haitat jäävät lyhytkestoisiksi.

Lähimmät kalankasvatustilat sijaitsevat noin 2 kilometrin etäisyydellä lähimmäksi rannikkoa suunnitelluista tuulivoimalaitoksista.

Karkottuminen, häiriintyminen ja vaelluskäyttäytyminen

Lisääntynyt sameus ja sedimentaatio vaikuttavat kaloihin ja kalastukseen sekä suorasti että epäsuorasti. Konkreettinen vaikutus on kalojen karkottuminen alueelta, johon vaikuttaa myös räjäytystöistä sekä muista töistä aiheutuva melu. Esimerkiksi Ruotsissa, Lillgrundin merituulipuiston rakennustöiden yhteydessä todettiin, että kaloja ei niinkään karkottanut ruoppausten aiheuttama samennus vaan rakennustöiden aiheuttama yleinen aktiviteetti ja melu rakennusalueella. Hankealueen sedimentissa on tehdyn selvityksen perusteella hyvin vähän pyydyksiin tarttuvaa orgaanista ainesta, joten samentumahaaita tulee arvion mukaan olemaan vähäistä.

Kokkolan edustalla tehty koekalastustutkimus väyläruoppauksen aikana osoitti verkkosaaliiden olevan pienimpiä ruoppauskohdan välittömässä läheisyydessä. Tutkimuksen mukaan saaliit kasvoivat sitä suuremmiksi mitä kauemmaksi ruoppausalueelta siirryttiin. Muutokset lajistossa olivat vähäisiä, mutta eri kalalajien yksilökoossa havaittiin muutoksia. Ruoppausalueen välittömässä läheisyydessä saatiin saaliiksi silakoita ja nuoria siikoja, jotka eivät häiriintyneet ruoppauksesta. Kiiskien ja nuorten ahvenien määrä ei myöskään merkittävästi vähentynyt. Suurempia ahvenia saatiin saaliiksi 1,5 km etäisyydellä ja suurimpia siikoja tavattiin vasta 3-5 km etäisyydellä ruoppaajasta.

I det södra havsområdet utanför Kristinestad finns två fiskodlingsanläggningar som inte ligger på planområdet. Söder om staden, i Skaftungområdet, finns dessutom flera anläggningar utanför projektområdet, som närmast på ungefär två kilometers avstånd, och på Närpesområdet ungefär tre kilometer norr om projektområdet.

4.4.3 Konsekvenser för fiskbestånd, fiske och fiskodlingar under byggtiden

Konsekvenserna under den tid som vindkraftverkens fundament byggs och elkablar dras kan jämföras med konsekvenserna av ett typiskt muddringsprojekt. Då grävning/täckning pågår på botten frigörs fast substans i vattenfasen, vilket gör vattnet grumligt. Samtidigt kan näringsämnen och ämnen som eventuellt är skadliga för organismerna frigöras från botten. Grumlingen till följd av muddringen kan också innebära att de fiskar som jagar med hjälp av synen får försämrade möjligheter att hitta byte. Byggskedet kan störa fisket tillfälligt genom att muddrings- och grävningsarbetet ger upphov till grumling av vattnet samt buller.

Projektområdet i sin helhet hör till de områden där fiske bedrivs. De platser där områdets yrkesfiskare uppgav sig ha stationära fiskeredskap ligger dock inte på de planerade kabelsträckningarna. Om kabeldiken grävs blir konsekvenserna i form av grumling och buller större än om kablarna läggs ned på havsbotten. Vid nedläggning av kabel på havsbotten löper arbetet snabbt och de eventuella olägenheterna blir kortvariga.

Närmaste fiskodlingsanläggningar finns cirka 2 kilometer från de vindkraftverk som planeras närmast stranden.

Fiskar som söker sig bort eller blir störda samt fiskars vandringsbeteende

Ökad grumling och sedimentation påverkar fiskarna och fisket både direkt och indirekt. En konkret konsekvens är att fiskarna söker sig bort från området, vilket också påverkas av sprängningsarbete och annat buller från arbetet. Till exempel i Sverige, i anslutning till arbetet med att bygga Lillgrunds havsvindpark, konstaterades att fiskarna inte sökte sig bort på grund av den grumling som muddringarna orsakade utan av den allmänna aktiviteten på grund av byggarbetet och av bullret på byggområdet. Sedimentet på projektområdet innehåller enligt den gjorda utredningen ytterst små mängder organisk substans som kan fastna i fiskeredskapen. Därför kommer olägenheterna av grumlingen enligt uppskattning att bli obetydliga.

En provfiskeundersökning som gjordes utanför Karleby i samband med en farledsmuddring visade att fångsten vid nätfiske var minst i omedelbar närhet av muddringsplatsen. Enligt undersökningen blev fångsterna större ju längre bort från muddringsområdet man förflyttade sig. Förändringarna i artsammansättningen var obetydliga, men förändringar i olika fiskarters individstorlek observerades. I muddringsområdets omedelbara närhet bestod fångsten av strömming och unga sikar, som inte stördes av muddringen. Mängden gärs och unga abborrar minskade inte heller nämnvärt. Större abborrar fångades på 1,5 km avstånd och de största sikarna först på 3-5 km avstånd från mudderverket.

Tutkimuksessa havaittiin, että karkotusetäisyys riippui saarten ja matalikkojen esiintymisestä tarkasteltavalla merialueella. Avomerellä karkotusvaikutus ylsi kauemmaksi kuin saaristoalueella, jossa äänen vaimeneminen oli selvästi nopeampaa (Pohjanmaan Tutkimuspalvelu Oy 1998). Kristiinankaupungin edustan hankealue sijaitsee avomeri-alueella, joten on mahdollista, että melun aiheuttama karkotusvaikutus ulottuu laajemmalle alueelle kuin aivan rannikon läheisissä ruoppaustoissa.

Merituulipuiston rakentamisen ei arvioida vaikuttavan vaeluskalojen kykyyn löytää oma kutujokensa. Sen sijaan kutu-jo-kiin saapumisen ajoittumiseen sillä voi olla vaikutusta, mikäli kutuvaelluksen reitti muuttuu rakentamisen aikaisista töistä. Merkittävien haitallisten vaikutusten esiintymistä voidaan edellä esitetyn perusteella pitää varsin epätodennäköisenä.

Ravinnonhankinta ja lisääntyminen

Rakennustöiden aikana perustusalueen pohjaeläimet tuhoutuvat, joka mahdollisesti vaikuttaa kalojen ruokailuun. Suunnittelut perustusalueet (kasuuniperustus) kattavat enimmillään vain 0,1 % suunnittelualueesta ja pohjaeläinten palautuminen alueelle voi tapahtua jo muutaman kuukauden kuluttua rakennustöiden loppumisesta. Siten rakentamisen aikaiset vaikutukset kalojen ravinnonhankintaan arvioidaan vähäisiksi. Rakennustyöt karkottavat kalat alueelta vain väliaikaisesti ja pohjaeläinten palautumisen alueelle arvioidaan olevan suhteellisen nopeaa.

Mahdollisten ruoppausten ja kaivujen aiheuttama lisääntynyt sedimentaatio voi, riippuen ajankohdasta, häiritä myös kalojen lisääntymistä. Jos kaivualueella on kalojen kutupohja, ne häviävät ainakin väliaikaisesti. Rantojen läheisyydessä kutevat lähinnä kevätkutuiset kalat, kuten ahven, hauki ja särkikalat sekä luultavasti myös talvikutuinen made. Ulompana ranta-alueilla kivikkopohjaisilla rinnealueilla kutevat kalataloudellisesti arvokkaammat kalalajit, kuten muikku, silakka ja siika. Mikäli kutualueilla ruopataan, saattaa kalojen lisääntyminen häiriintyä paikallisesti useamman vuoden ajan. Tämän vuoksi ruoppausta kutualueilla tulisi välttää.

Töiden ajoittamisella tärkeimpien talouskalojen lisääntymiskauden ulkopuolelle haittoja voidaan estää tai minimoida.

Kalastus ja saaliit

Kaapeleiden laskulla ja kaapeliojien kaivulla on todennäköisesti vaikutusta rysäkalastajien lohisaaliisiin rakennustöiden läheisyydessä. Mikäli työt ajoittuvat kesä-elokuuhun, joka on rysäpyynnin aktiivisinta aikaa, lohisaaliit voivat arvion mukaan pienentyä. Talouskaloista siika on erityisen herkkä häiriöille. Seurauksena voi olla siikasaaliiden pieneneminen hankealueella ja sen läheisyydessä.

Samentuma- ja pyydysten limoittumishaitta arvioidaan pohjan laadun perusteella vähäiseksi.

I undersökningen noterades att förekomsten av holmar och bankar på det undersökta havsområdet påverkade hur långt bort fiskarna sökte sig. I öppna havet sökte sig fiskarna längre bort än i ett skärgårdsområde, där ljudet dämpades betydligt snabbare (Pohjanmaan Tutkimuspalvelu Oy 1998). Projektområdet utanför Kristinestad ligger på ett öppet havsområde, så det är tänkbart att bullret får fiskarna att söka sig bort från ett större område än vid muddring alldeles i närheten av stranden.

Byggandet av en havsvindpark bedöms inte påverka vandringfiskarnas förmåga att hitta sin egen å där de ska leka. Däremot kan den tidpunkt då de anländer till sin å påverkas, om lekvandningsleden ändras på grund av byggarbetena. Enligt ovanstående kan det anses vara tämligen osannolikt att kännbara negativa konsekvenser ska uppkomma.

Föda och reproduktion

Då byggarbetet pågår förstörs bottenfaunan på fundamentområdet, vilket eventuellt påverkar fiskarnas tillgång på föda. De planerade fundamentområdena (kassunfundament) täcker som mest endast 0,1 % av planområdet och bottenfaunan kan återvända till området redan inom några månader efter att byggarbetena har slutförts. Därför uppskattas de byggda konsekvenserna för fiskarnas tillgång på föda bli obetydlig. Byggarbetena får fiskarna att söka sig bort från området endast tillfälligt och bottenfaunan bedöms återvända till området relativt snabbt.

Den ökade sedimentationen till följd av eventuell muddring och grävning kan, beroende på tidpunkten, också störa fiskarnas reproduktion. Om det finns lekbottnar för fisk på det område där grävning görs kommer de åtminstone tillfälligt att försvinna. I närheten av stränderna leker främst vårlekande fisk såsom abborre, gädda och mörtfiskar samt troligen också vinterlekande lake. Längre bort från strandområdena på steniga sluttande bottnar leker fiskeriekonomiskt värdefullare fiskarter såsom siklöja, strömming och sik. Om muddring sker på lekområdena kan fiskarnas reproduktion lokalt störas i flera års tid. Därför borde muddring på lekområdena undvikas.

Genom att förlägga arbetena till en tidpunkt utanför de ekonomiskt viktigaste fiskarnas reproduktionstid kan olägenheterna förhindras eller minimeras.

Fiske och fångster

Nedläggningen av kablar och grävningen av kabeldiken påverkar sannolikt ryssjiskarnas laxfångster i närheten av byggarbetet. Om arbetet infaller i juni–augusti, som är den aktivaste tiden för ryssjifiske, kan laxfångsterna antas minska. Av de ekonomiskt värdefulla fiskarna är siken speciellt känslig för störningar. Följden kan bli minskad sikfångst på projektområdet och i dess närhet.

Yhteenveto

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kestoaltaan lyhytaikaisia ja ajoittuvat 3 – 4 vuoden ajalle. Hetkellisesti vaikutukset voivat olla suuria rakennuspaikoilla ja sen välittömässä ympäristössä. Tämä voi näkyä esim. kalojen karkottumisena, kudun häiriintymisenä, lievänä veden samentumisena ja kalastuksen rajoittumisena.

Seurauksena voi olla lyhyt aikaista saaliiden vähenemistä ja paikoin myös pyydysten limoittumista. Ruoppaus- ja kaivutöiden edetessä tilanne melu- ja sameusvaikutusten osalta rauhoittuu rakennetulla paikalla muutamassa päivässä (Alleco Oy & Kala- ja vesitutkimus 2008). Rakennusalueella olosuhteet normalisoituvat muutaman vuoden kuluessa töiden päättymisestä.

Pelkästään etäisyystekijään viitaten voidaan arvioida, että rannikon kalankasvatustiloksissa olevat kalat eivät häiriinny tuulivoimalaitosten rakentamisesta.

4.4.4 Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset kalastoon, kalastukseen ja kalankasvatukseen

Kalastovaikutusten arvioimiseksi on kirjallisuuslähteisiin perehtyen pyritty selvittämään toiminnassa olevien tuulivoimalaitosten synnyttämiä vedenalaisia ääniä, värähtelyjä, valo- ja varjoefektejä sekä sähkömagneettisia kenttiä sähkökaapeleiden ympärille. Vaikeutena arvioinnissa on vähäinen tietoisuus näiden ilmiöiden todellisesta merkityksestä kalakannoille.

Tuulivoimalat

Kalojen esiintyminen

Tanskan Rødsandin tuulipuistossa tehdyssä tutkimuksessa selvitettiin myös kalojen käyttäytymistä tuulivoimayksiköiden läheisyydessä. Yöllä ja päivällä ei havaittu olleen tilastollisesti merkittävää eroa kalojen esiintymisrunsauden suhteen. Sen sijaan perustuksen suojaisemmalla puolella näytti olleen enemmän kaloja kuin tuulisemmalla puolella. Kaloja esiintyi runsaammin tuulivoimayksikön välittömässä läheisyydessä kuin eri yksiköiden välimaastossa. Tämä tukee käsitystä kalojen oleskelusta tuulivoimayksiköiden tuntumassa. Tuulipuiston käytöllä ei katsotakaan olevan erityistä vaikutusta kalapopulaatioiden tiheyteen, biomassaan tai pituusjakaumaan.

Mereen rakennettavista perustuksista voi aiheutua talouskaloille (silakka) soveltuvien lisääntymisalueiden määrän vähenemistä. Hankkeen yhteydessä tutkituista suunnitelluista tuulivoimayksikön perustuspaikoista 30 kohdetta sijaitsee syvyysvyöhykkeessä (≤ 10 m), joka voisi olla mahdollista silakan lisääntymisaluetta. Tämän merkitys kalakantojen vahvuuteen jäänee kuitenkin vähäiseksi, sillä koko 59 km^2 hankealueelta $0,09 \text{ km}^2$ eli $0,2\%$ on mahdollista kutualuetta, joka jäisi tuulivoimayksiköiden alle. Laskennassa on käytetty kasuuniperustuksen vaatimaa pinta-alaa ($3000 \text{ m}^2/\text{tuulivoimayksikkö}$) sekä mahdollisia silakan kutualueiden määrää (yht. 30 kpl).

Olägenheterna av grumling och slembildning på fiskereds- skapen bedöms med tanke på bottnens art bli små.

Sammandrag

Konsekvenserna under byggtiden är kortvariga och infaller under 3–4 år. Tillfälligt kan konsekvenserna vara stora på byggplatserna och i deras omedelbara närhet. Det här kan märkas t.ex. av att fiskarna söker sig bort, leken störs, lindrig grumling av vattnet förekommer och fisket begränsas.

Följden kan bli kortvarig minskning av fångsterna och ställvis också slembildning på fiskeredskapen. Då muddrings- och grävningsarbetet framskrider blir situationen på byggplatsen lugnare i fråga om buller och grumling inom några dagar (Alleco Oy & Kala- ja vesitutkimus 2008). Förhållandena på byggområdet normaliseras inom några år efter att arbetet slutförts.

Enbart med hänvisning till avståndsfaktorn kan man bedöma att fiskarna i fiskodlingsanläggningarna vid kusten inte kommer att störas av att vindkraftverken byggs.

4.4.4 Konsekvenser för fiskbestånd, fiske och fiskodling under driften

För att bedöma konsekvenserna för fiskbeståndet har litteraturkällor utnyttjats för att utreda de ljud, vibrationer, ljus- och skuggeffekter som vindkraftverken ger upphov till under vattnet samt de elektromagnetiska fälten kring elkablarna. En svårighet i bedömningen är den begränsade kunskapen om de här fenomenens verkliga betydelse för fiskbeståndet.

Vindkraftverk

Fiskförekomst

I den undersökning som gjorts vid Rødsands vindkraftspark i Danmark utreddes också fiskarnas beteende i närheten av vindkraftverken. Det noterades att det inte var någon statistiskt signifikant skillnad mellan dag och natt i fråga om mängden av olika fiskar. Däremot verkade det finnas mer fiskar på fundamentets läsida än på den blåsigare sidan. Det förekommer mer fiskar i vindkraftverkens omedelbara närhet än i området mellan de olika enheterna. Det här stöder uppfattningen om att fiskar vistas i närheten av vindkraftverken. Vindkraftsparkens drift anses inte ha någon särskild inverkan på fiskpopulationens täthet, biomassa eller längdfördelning.

Fundament som byggs i havet kan leda till minskad förekomst av reproduktionsområden som lämpar sig för ekonomiskt värdefulla fiskar (strömming). Av de planerade och undersökta fundamentplatserna för vindkraftverk i det här projektet ligger 30 stycken i en djupzon ≤ 10 m, som kunde vara ett lämpligt reproduktionsområde för strömming. Betydelsen för fiskbeståndets storlek torde ändå bli liten, eftersom det av hela projektområdet på 59 km^2 är bara $0,09 \text{ km}^2$ dvs. $0,2\%$ som är möjligt lekområde som försvinner där vindkraftverken byggs. I beräkningarna användes den areal som krävs för kassunfundament ($3000 \text{ m}^2/\text{vindkraftverksenhet}$) samt antalet möjliga lekområden för strömming (totalt 30 st).

Tuulivoimaloilla saattaa olla perustamistavasta ja laitostyy-
pistä riippuen myös vedenalaisia melu- ja värähtelyvaikutuksia.
Itämerellä tehtyjen mittausten ja tutkimusten mukaan monopile-
perustukselle rakennetun tuulivoimalan käyntiääni on voi-
nut joissain olosuhteissa veden alla kuulua jopa joidenkin sa-
tojen metrien etäisyydelle tuulivoimalaitoksesta. Käyntiäänen
ei ole kuitenkaan osoitettu häiritsevän kaloja kuin melutasoil-
la, jotka vallitsevat aivan tuulivoimalaitoksen välittömässä
läheisyydessä muutaman metrin säteellä voimalaitoksesta.
Kasuuni-tyyppisellä perustamistavalla vedenalaiset meluvai-
kutukset ovat vielä tätäkin pienemmät.

Äänien lisäksi kalat pystyvät kylkiviivansa avulla aistimaan
veden välittämiä paineaaltoja. Tämän avulla jotkin kalalajit
mitä todennäköisimmin pystyvät aistimaan tuulivoimayksiköi-
den perustuksista aiheutuvaa värähtelyä. Toisaalta kalojen on
havaittu sopeutuvan voimalameluun tai olevan jopa välittä-
mättä siitä.

Kalojen reagointia vedenalaiseen meluun ovat tutkineet
mm. Wahlberg ja Westerberg (2005) sekä Thomsen ym.
(2006). Heidän saamiensa tulosten perusteella lohikala voi
aistia tuulivoimalaitoksista syntyviä vedenalaisia ääniä, val-
litsevista ympäristöolosuhteista riippuen, aina 0,5 – 1 ki-
lometrin etäisyydelle asti. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että
kalan käyttäytyminen välttämättä muuttuisi ääniaistimuksen
seurauksena.

Yleisesti ottaen laivaliikenteen on katsottu aiheuttavan
huomattavasti korkeampia vedenalaisääniä kuin merellä si-
jaitsevat tuulivoimalat. Kristiinankaupungin edustalla on sa-
tamatoimintaa ja siten laivaliikennettä. Alueelle kohdistuu si-
ten jo nykyisin vedenalaista melua kaikista suunnista, jonka
voimakkuus ja taajuus vaihtelevat suunnan, paikan ja ajan
mukaan.

Edellä esitetyn perusteella ei ole todennäköistä, että tuuli-
voimaloiden aiheuttamat äänet erityisesti häiritseivät esim. ku-
tuvaelluksella olevan taimenen nousemista Lapväärtinjokeen
tai lohikalojen käyttäytymistä ja ravinnonkäyttöä rannikon ka-
lankasvatuslaitoksissa. Siten tuulivoimapuiston perustaminen
ei myöskään vaaranna tätä elinkeinoa harjoittavien henkilöi-
den toimeentuloa.

Valot ja varjot

Tuulipuistoista syntyvät valo- ja varjoefektit saattavat vai-
kuttaa kalojen käyttäytymiseen. Varjon kulkiessa niiden ohi,
monet kalalajit reagoivat välittömällä pakenemisella tai suo-
jautumisella. Käyttäytyminen on todennäköisesti luonnolli-
nen reaktio, jolla kala suojautuu lintupredaatiota vastaan.
Vaikutuksen on kuitenkin tilapäinen.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron aiheuttamaa sähkömagneettista kenttää on
pidetty mahdollisena kaloihin kohdistuvana merituulivoima-
lan käytönaikaisena vaikutuksena. Staattisen magneettiken-
tän vaikutuksia vesiorganismeihin on toistaiseksi tutkittu vain
vähän.

Vindkraftverken kan beroende på fundamenttyp och kraft-
verkstyp också orsaka buller och vibrationer under vattnet.
Enligt mätningar och undersökningar som gjorts i Östersjön
har det i anslutning till fundament av monopile-typ konstate-
rats att hörbarheten för ljudet från kraftverkets drift i vissa för-
hållanden hörts t.o.m. på några hundra meters avstånd från
kraftverket. Ljudet av driften verkade dock inte störa fiskarna,
förutom de bullernivåer som råder i ett vindkraftverks omedel-
bara närhet inom några meters avstånd från kraftverket. Om
fundament av kassantyp används blir bullereffekterna under
vattnet ännu mindre.

Förutom ljud kan fiskarna också med hjälp av sin sidolinje
känna tryckvågor som rör sig genom vattnet. Med hjälp av
sidolinjen kan vissa fiskarter sannolikt känna vibrationer från
vindkraftverkens fundament. Å andra sidan har det observe-
rats att fiskarna anpassar sig till kraftverksbullret eller inte ens
bryr sig om det.

Fiskarnas reaktioner på undervattensbuller har undersökts
av bl.a. Wahlberg och Westerberg (2005) samt Thomsen et
al. (2006). Enligt de resultat som de kommit fram till kan en
laxfisk uppfatta undervattensljud från vindkraftverk, beroen-
de på de rådande förhållandena i omgivningen, på ända till
0,5–1 kilometers avstånd. Det här innebär ändå inte att fis-
kens beteende nödvändigtvis skulle ändras till följd av att den
uppfattar ljud.

Allmänt taget har det ansetts att fartygsrafiken ger upphov
till betydligt högre ljudnivåer under vattnet än havsbaserade
vindkraftverk. Utanför Kristinestad finns hamnverksamhet
och därmed också fartygsrafik. Området är därför redan nu
utsatt för undervattensbuller från alla håll. Bullrets styrka och
frekvens varierar med riktningen, platsen och tiden.

På basis av det som nämnts ovan är det inte sannolikt att
ljudet från vindkraftverken skulle vara särskilt störande för t.ex.
öringens lekvandring upp i Lappfjärds å eller laxfiskarnas be-
teende och näringsanvändning i fiskodlingsanläggningarna
vid kusten. Om en vindkraftspark byggs kommer den alltså
inte heller att äventyra utkomsten för de personer som idkar
den här näringen.

Ljus och skuggor

Ljus- och skuggeffekterna från vindkraftsparker kan på-
verka fiskarnas beteende. Då skuggan passerar, reagerar
många fiskarter omedelbart genom att fly eller söka skydd.
Det här beteendet är sannolikt en naturlig reaktion för att fis-
ken ska skydda sig mot fågelpredatorer. Den här effekten är
dock kortvarig.

Elöverföring

Det elektromagnetiska fält som elöverföringen ger upp-
hov till har ansetts eventuellt påverka fiskarna, då havsba-
serade vindkraftverk är i drift. Hittills har det gjorts sparsamt
med undersökningar av hur ett statiskt magnetfält påverkar
vattenorganismerna.

Tanskan Rødsandin tuulipuistossa tehdyn tutkimuksen mukaan merenpohjaan, metrin syvyyteen kaivettujen merikaapeleiden magneettinen kenttä pohjan pinnalla on vähemmän kuin luonnollinen geomagneettinen kenttä. Tämän vuoksi on arvioitu, että kaapeleiden magneettisella kentällä ei ole olennaista vaikutusta kalojen käyttäytymiseen.

Öhman ym. (2007) mukaan tutkimukset magneetikentän vaikutuksista kaloihin ovat osin ristiriitaisia. Kokeellisissa tutkimuksissa on osoitettu magneetikentän vaikuttavan mm. kalojen suunnistamiseen, fysiologiaan ja lisääntymiseen. Luonnonoloissa vastaavanlaisia tutkimuksia on tehty hyvin vähän. Suurin osa kaloista käyttää suunnistamiseen yhtä aikaa useita aisteja, joka tekee tutkimuksesta haasteellisen. Vaikka kalat aistivatkin magneettisia kenttiä, eivät sähkönsiirtokaapeleiden aiheuttamat magneetikentät ole välttämättä niin voimakkaita, että ne aiheuttaisivat kalojen poikkeavaa käyttäytymistä.

Mikäli merenpohjassa olevia kaapeleita ei ole suojattu, voivat ne haitata ammattikalastusta. Ne voivat aiheuttaa ankkuroidintikiellon alueilla, joissa kaapeleita ei ole peitetty.

Kalastus

Koko hankealue kuuluu kalastusselvityksen mukaan kalastettaviin alueisiin. Kiinteitä pyydyspaikkoja kalastajat ilmoittivat olevan pohjoisimman hankealueen pohjoisreunalla sekä keskimmäisen hankealueen länsi- että itäreunalla. Eteläisimmällä hankealueella ei ilmoitettu lainkaan olevan kiinteitä pyydyspaikkoja. Tuulipuiston käytön aikaiset haitalliset vaikutukset kalastuksen kannattavuuteen hankealueella arvioidaan kokonaisuudessaan suhteellisen vähäisiksi. Haittaa voi lähinnä aiheutua kalastuspaikkojen määrän vähenemisestä perustusten rakentamisen seurauksena.

Positiivisista vaikutuksista voidaan mainita aikaa myöten tapahtuva kalansaaliiden kasvu perustusten lähituntumassa. Tämä ilmiö liittyy kalojen hakeutumiseen perustusten suojaan ja ravinnonhankinnan mahdolliseen tehostumiseen näillä alueilla (riuttaefekti). Erityisesti pohjakalojen yksilötiheyksien on havaittu kasvavan pysyvien rakenteiden läheisyydessä. Oletettavasti syynä tälle on suojaisuuden ja ravintokohteiden lisääntyminen.

Yhteenveto

Tutkimusten mukaan tuulipuistojen alueella lajiston ja kalatiheyden on havaittu pysyvän lähes ennallaan tai jopa kalatiheyden kasvaneen toteutuneiden tuulipuistojen johdosta. Tuulipuiston tai sähkönsiirron käytön aikaisilla häiriötekijöillä ei katsota olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia kalastoon tai kalastuksen kannattavuuteen Kristiinankaupungin edustan hankealueella. Aikaa myöten perustuksien lähivedet voivat osoittautua hyviksi kalastuspaikoiksi.

Enligt en undersökning av Rødsands vindpark i Danmark var magnetfältet från sjökablar som grävts ned till en meters djup i havsbotten mindre vid havsbottens yta än det naturliga geomagnetiska fältet. Därför har det uppskattats att magnetfältet från kablarna inte har någon väsentlig påverkan på fiskarnas beteende.

Enligt Öhman et al. (2007) är undersökningarna av magnetfältens inverkan på fiskar i viss mån motstridiga. Experimentella undersökningar har visat att ett magnetfält påverkar bl.a. fiskarnas orientering, fysiologi och reproduktion. I naturliga förhållanden har mycket få motsvarande undersökningar gjorts. Största delen av fiskarna använder flera olika sinnen samtidigt för att orientera sig, vilket gör det utmanande att undersöka det här närmare. Fastän fiskarna känner av magnetfälten är magnetfälten från elöverföringskablarna inte nödvändigtvis så starka att de ger upphov till avvikande beteende hos fiskarna.

Om kablarna på havsbotten är oskyddade kan de medföra besvär för yrkesfisket. De kan orsaka ankringsförbud på de områden där kablarna inte är täckta.

Fiske

Hela projektområdet hör enligt fiskeutredningen till de områden där fiske bedrivs. Platser för stationära fiskeredskap finns enligt fiskarna vid norra kanten av det nordligaste projektområdet samt vid västra och östra kanten av det mellersta projektområdet. På det sydligaste projektområdet uppgavs inte alls några platser för stationära fiskeredskap. De negativa konsekvenserna för fiskets lönsamhet på projektområdet under vindkraftsparkens drift bedöms som helhet bli relativt små. Olägenheter kan främst uppstå i form av minskat antal fiskeplatser till följd av att fundamenten byggs.

En positiv konsekvens som kan nämnas är att fiskfångsten med tiden kommer att öka i närheten av fundamenten. Det här fenomenet beror på att fiskarna småningom börjar söka skydd vid fundamenten och att de effektivare hittar föda på de områdena (reveffekt). I synnerhet individtätheten av botenlevande fiskar har konstaterats öka i närheten av permanenta konstruktioner. Orsaken till detta är troligen att fiskarna söker skydd och att näringstillgången förbättras där.

Sammandrag

Enligt undersökningar har det observerats att artsammansättningen och fisktätheten på vindparksområden förblir så gott som oförändrad eller att fisktätheten till och med har ökat till följd av att vindkraftverk har byggts. Störningarna från vindkraftsparken och elöverföringen under driften anses inte ha några kännbara negativa konsekvenser för fiskbeståndet eller fiskets lönsamhet på projektområdet utanför Kristinestad. Med tiden kan vattenområdena kring fundamenten visa sig bli goda fiskeplatser.

4.5 Linnusto

4.5.1 Yleistä tuulivoimapuiston linnustovaikutuksista

Tuulivoimaloiden vaikutuksia linnustoon on viime vuosikymmenien aikana tutkittu varsin paljon, mikä on osaltaan parantanut käsitystä niiden mahdollisista haitoista sekä keinoista, joilla haittoja pystytään tuulivoimaloiden sijoituspaikan valinnalla ja teknisellä suunnittelulla vähentämään. Suomessa tuulivoimaloiden vaikutuksia linnustoon on tähän mennessä tutkittu kuitenkin varsin vähän maahamme rakennettujen tuulivoimapuistojen pienestä määrästä johtuen. Linnustovaikutusten systemaattista seuranta on viime vuosien aikana tehty mm. Kemin Ajoksen edustalle 2000-luvun alkupuolella perustetun 30 MW tuulivoimapuiston yhteydessä, jossa on selvitetty mm. voimaloiden muuttolinnuille aiheuttamaa törmäysriskiä sekä alueen pesimälinnuston muutoksia tuulivoimapuiston rakentamisesta johtuen.

Linnustovaikutustensa osalta tuulivoima poikkeaa huomattavasti monista muista energiantuotantomuodoista sen vaikutusten ollessa pääasiassa epäsuoria ja kohdistuessa suorien elinympäristömuutosten sijasta lähinnä lintujen käyttäytymiseen. Yleisesti tuulivoimaloiden vaikutukset lintuihin ja linnustoon voidaan jakaa kolmeen pääluokkaan, joiden vaikutusmekanismit ovat erilaiset. Nämä vaikutusluokat ovat:

- Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten vaikutukset alueen linnustoon
- Tuulivoimapuiston aiheuttamat häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä yhdyskäytävillä sekä muuttoreiteillä
- Tuulivoimapuiston aiheuttama törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset alueen linnustoon ja lintupopulaatioihin

Tuulivoimapuiston sijoitusalueen luonne määrittelee osaltaan sen, mitkä tekijät nousevat hankkeen linnustovaikutusten kannalta merkittävimpään asemaan. Maa-alueilla tuulivoimalat sekä niiden oheistoiminnot sijoittuvat usein suoraan lintulajien pesimäympäristöjen läheisyyteen, minkä takia elinympäristöjen muuttuminen sekä lintujen lisääntymiselle aiheutuvat häiriöt voivat aiheuttaa linnuston kannalta merkittäviä vaikutuksia. Vastaavasti merialueilla, joilla lisääntymisen kannalta soveliaiden ympäristöjen (luodot, saaret) osuus on suhteellisen pieni ja tuulivoimapuiston alueella pesivien lintujen määrä tästä syystä rajatumpi, vaikutukset kohdistuvat selkeämmin alueella ruokailevaan ja sen kautta muuttavaan linnustoon esimerkiksi häiriö- ja estevaikutusten kautta. Aluekohtaiset erot ovat kuitenkin huomattavia, minkä takia linnustovaikutusten selvittäminen tuleekin tehdä hankekohtaisesti suunnittelualueen ominaispiirteiden mukaan.

Törmäysriskit

Tuulivoimaloiden aiheuttamista linnustovaikutuksista eniten huomiota on julkisuudessa viime vuosina saanut voimaloiden linnuille synnyttämä törmäysriski sekä siitä johtuva lintukuolleisuus, jota aiheuttavat sekä lintujen yhteentörmäykset varsinaisten tuulivoimaloiden mutta myös tuulivoimapuistoon liittyvien muiden rakenteiden, kuten sähkönsiirrossa käytettä-

4.5 Fågelbestånd

4.5.1 Allmänt om vindkraftsparkens inverkan på fågelbeståndet

Vindkraftverkens inverkan på fågelbeståndet har undersökts tämligen mycket under de senaste årtiondena, vilket har förbättrat uppfattningen om de eventuella olägenheter de medför samt olika sätt att minska olägenheterna genom val av förlägningsplats för vindkraftverken och teknisk planering. I Finland har vindkraftverkens inverkan på fågelbeståndet dock hittills undersökts ganska litet på grund av det ringa antalet vindkraftsparker som har byggts i landet. En systematisk uppföljning av konsekvenserna för fågelbeståndet har gjorts under de senaste åren bl.a. i anslutning till den 30 MW vindkraftspark som byggdes utanför Ajos i Kemi i början av 2000-talet. Där har det gjorts utredningar om bl.a. den kollisionsrisk som kraftverken orsakar för flyttfåglarna samt förändringar i det häckande fågelbeståndet till följd av att vindkraftsparken har byggts.

I fråga om konsekvenser för fågelbeståndet avviker vindkraften avsevärt från många andra energiproduktionsformer genom att dess konsekvenser främst är indirekta och påverkar fåglarnas beteende i stället för att orsaka direkta förändringar i livsmiljön. Allmänt taget kan vindkraftverkens inverkan på fåglarna och fågelbeståndet indelas i tre huvudklasser med olika verkningsmekanismer. De här verkningsklasserna är:

- Konsekvenser för områdets fågelbestånd till följd av att vindkraftsparken medför förändringar i livsmiljön
- Störningar och hinder som vindkraftsparken ger upphov till på fåglarnas häcknings- och födoområden, på förbindelselederna mellan dem samt på flyttsträcken
- Kollisionsdödlighet orsakad av vindkraftsparken och dödlighetens inverkan på områdets fågelbestånd och -populationer

Förlägningsplatsens karaktär där en vindkraftspark byggs är avgörande för vilka faktorer som blir de mest avgörande för projektets inverkan på fågelbeståndet. På landområden placeras vindkraftverken och därtill hörande funktioner ofta direkt i närheten av olika fågelarters häckningsmiljöer. Då livsmiljön förändras på detta sätt och orsakar störningar för fåglarnas reproduktion kan det leda till ansevära konsekvenser för fågelbeståndet. På havsområdena är andelen miljöer (skär, holmar) som lämpar sig för reproduktion relativt liten och den mängd fåglar som häckar på ett vindkraftsområde är därför mera begränsad. De som blir utsatta för konsekvenserna, till exempel störningar och hinder, är då ännu tydligare det fågelbestånd som söker föda på området och som sträcker genom området. Skillnaderna mellan olika områden är i alla fall betydande. Därför måste konsekvenserna för fågelbeståndet utredas skilt för varje projekt utgående från det aktuella planområdets särdrag.

Kollisionsrisker

Den fågelpåverkan som har väckt mest uppmärksamhet under de senaste åren när det gäller vindkraftverk är den kollisionsrisk som kraftverken orsakar för fåglarna och den

vien voimajohtojen, kanssa. Tehtyjen tutkimusten perusteella törmäyskuolleisuus on suurella osalla tuulivoimapuistojen alueista kuitenkin hyvin pieni sen käsittäessä korkeintaan yksittäisiä lintuja voimalaa kohti vuodessa. Tutkimusten perusteella suurin osa lintulajeista pystyy varsin tehokkaasti välttämään vastaantulevia tuulivoimaloita tai lentämään riittävän etäällä niistä välttääkseen mahdolliset törmäykset, mikä vähentää osaltaan voimaloiden aiheuttamaa lintukuolleisuutta. Esimerkiksi Flanderin tuulivoimapuiston alueella Belgiassa tehdyssä tutkimuksessa törmäystodennäköisyyden on arvioitu olevan kaikilla lokki- ja tiiralajeilla alle 0,2 % voimaloiden maksimikorkeuden ja vedenpinnan välisellä alueella lentävien yksilöiden osalta. Vastaavasti Tanskassa alle 1 prosentin Nystedin alueen kautta muuttavista vesilinnuista on arvioitu lentävän riittävän lähellä alueelle rakennettuja tuulivoimaloita, jotta ne olisivat vaarassa törmätä niihin.

Kirjallisuudessa on kuitenkin esitetty esimerkkejä korkeista törmäyskuolleisuuksista uhanalaisille tai herkille lajeille mm. Belgian Zeebrugge, Espanjan Navarra ja Yhdysvaltojen Altamont Pass. Ne korostavat osaltaan tuulivoimaloiden sijoituspaikan ja niiden teknisen suunnittelun tärkeyttä tuulivoimapuiston aiheuttaman törmäyskuolleisuuden ehkäisemiseksi. Julkisuudessa esitetyt poikkeuksellisen korkeat törmäyskuolleisuuden arvot on raportoitu alueilta, joilla lintujen lentoaktiivisuus on luontaisesti korkea (esim. pesimälinnustoltaan lajirikkaat alueet sekä vakiintuneet muuttoreitit) ja joilla suuri määrä tuulivoimaloita on sijoitettu usein kyseenalaisesti lintujen aktiivisten lentoalueiden läheisyyteen (mm. solat, harjanteet, lintujen muuttota ohjaavat johtoreitit). Lisäksi erityisesti Altamontin Passin tuulivoimapuiston rakenne (huomattavan suuri määrä pienikokoisia tuulivoimaloita, joiden pyörimisnopeus on korkea ja havaittavuus vastaavasti huono) eroaa merkittävästi nykyaikaisten tuulivoimapuistojen vastaavasta, mikä vaikuttaa todennäköisesti tuossa kohteessa havaittuihin kuolleisuuslukuihin.

Voimakkaimmin tuulivoimapuiston aiheuttamaan törmäysriskiin vaikuttavat suunnittelualueella vallitsevat sääolosuhteet, alueen yleinen topografia ja maastonmuodot, tuulivoimapuiston laajuus, rakennettavien tuulivoimaloiden koko, rakenne ja pyörimisnopeus sekä alueen lintumäärät ja niiden lentoaktiivisuus. Ympäristöolosuhteiden lisäksi eri lintulajien alttius yhteentörmäyksille tuulivoimaloiden kanssa vaihtelee huomattavasti myös lajin fyysisten ominaisuuksien ja lentokäyttäytymisen mukaan suurimman riskin kohdistuessa erityisesti isokokoisiin ja hidasliikkeisiin lintulajeihin, mm. petolinnut, kuikat ja haikarat, joiden mahdollisuudet nopeisiin väistöliikkeisiin ovat rajatunmat. Isojen lintujen alttiutta tuulivoimaloiden ympäristövaikutuksille korostaa osaltaan niiden hidas elinkierto ja pieni lisääntymisnopeus, minkä takia jo pienikin aikuiskuolleisuuden lisäys voi vaikuttaa niiden populaatiokehitykseen ja säilymismahdollisuuksiin alueella.

Ihmisen toiminnasta linnuille aiheutuvan törmäysvaaran kannalta tuulivoimaloiden merkitys voidaan kuitenkin nähdä yleisesti varsin vähäisenä, mikä johtuu osaltaan tuulivoimaloiden pienestä määrästä suhteessa muihin ihmisen pystyttämiin rakennuksiin ja rakenteisiin. Tämä siitäkkin huolimatta,

fågeldödlichkeit 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 kollisionssödlichkeit på en stor del av vindkraftsområdena dock mycket liten och omfattar som mest enstaka fåglar årligen per kraftverk. Enligt undersökningar kan största delen av fåglararterna tämligen effektivt väja för vindkraftverken eller flyga tillräckligt långt ifrån dem för att undvika kollisioner, vilket minskar den fågeldödlichkeit som kraftverken ger upphov till. Till exempel i de undersökningar som gjordes vid Flanders vindkraftspark 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. På motsvarande sätt har man i Danmark uppskattat att mindre än 1 procent av de sjöfåglar som flyttar via Nystedområdet flyger tillräckligt nära de vindkraftverk som byggts på området för att löpa risk att kollidera med ett vindkraftverk.

I litteraturen nämns dock exempel på hög kollisionssödlichkeit 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 vindkraftsparken inte ska orsaka kollisionssödlichkeit. De siffror som har förekommit i offentligheten om ovanligt hög kollisionssödlichkeit har rapporterats från områden där fåglarnas flygaktivitet av naturen är hög (t.ex. områden med artrikt häckande fågelbestånd samt etablerade flyttsträck) och där sättet att placera ett stort antal vindkraftverk i närheten av fåglarnas aktiva flygområden (bl.a. smala pass, åsar, ledningssträckningar som leder fåglarnas flyttning) ofta kan ifrågasättas. Vindkraftsparkens struktur i Altamont Pass (ett anmärkningsvärt stort antal små vindkraftverk med hög rotationshastighet och som samtidigt är svåra att upptäcka) skiljer sig dessutom betydligt från hur vindkraftsparker numera byggs. Allt detta påverkar sannolikt också den dödlichkeit som har noterats där.

Den kollisionssrisk som en vindkraftspark ger upphov till påverkas mest av väderförhållandena på planområdet, områdets allmänna topografi och terrängformer, vindkraftsparkens storlek, vindkraftverkens storlek, konstruktion och rotationshastighet samt områdets fågel mängder och deras flygaktivitet. Olika fågelarters utsatthet för kollisioner med vindkraftverken beror inte bara på miljöförhållandena utan också i hög grad på artens fysiska egenskaper och flygbeteende. Risken är störst för stora fågelarter med långsamma rörelser, bl.a. rovfåglar, lommar och storkar, eftersom deras möjligheter till snabba väjningsrörelser är mera begränsade. Stora fåglars utsatthet för miljökonsekvenserna av vindkraftverk accentueras ytterligare av deras långsamma livscykel och förökningshastighet. Därför kan redan en liten dödlichkeit bland vuxna individer påverka deras populationsutveckling och möjlighet att finnas kvar på området.

När det gäller den kollisionssrisk som mänsklig verksamhet ger upphov till för fåglarna kan vindkraftverkens betydelse dock allmänt taget anses vara obetydlig på grund av det

että tuulivoiman rakentaminen on viime vuosina merkittävästi lisääntynyt uusiutuvan energian käytön edistämistoimien myötä. Maa-alueilla ihmisen rakenteista merkittävimmän uhan linnuille Suomessa aiheuttavat erityisesti törmäykset tieliikenteen sekä rakennusten kanssa, joiden on arvioitu aiheuttavan yhdessä liki 5 miljoonan linnun kuoleman vuosittain (Taulukko 4-4). Vastaavasti merialueilla lintukuolemia aiheuttavat erityisesti yöaikaan valaistut majakat, joiden luota on vilkkaan muuttotyön jälkeen löydetty pahimmillaan jopa satoja kuolleita lintuyskilöitä, jotka ovat joko törmänneet majakkarakennukseen tai lentäneet itsensä väsyksiin majakan valon ympärillä ja nääntyneet kuoliaaksi. Majakoiden osalta törmäysriskiä kasvattaa erityisesti niissä käytetty valo, joka houkuttelee yömuutolla olevia lintuja puoleensa (nk. majakkaefekti). Tuulivoimaloissa käytetyt lentoestevalot eivät tehokkuudessaan yllä läheskään majakoiden vastaaviin, minkä takia majakoiden tapaisia lintujen massakuolemia ei niiden osalta ole havaittu.

■ *Taulukko 4-4. Lintujen arvioitua törmäyskuolleisuusmäärää ihmisten pystyttämien rakenteiden ja tieliikenteen kanssa Suomessa (Koistinen 2004)*

Törmäyskohde	Lintukuolemat/vuosi
Sähköverkko	200 000
Puhelin- ja radiomastot	100 000
Rakennukset yöllä	10 000
Rakennukset päivällä (ml. ikkunat)	500 000
Majakat ja valonheittimet	10 000
Suomen nykyiset tuulivoimalat (n. 120 kpl)	120 ^{*)}
Tieliikenne	4 300 000

^{*)} päivitetty tuulivoimaloiden lukumäärän (2009) mukaiseksi

Häiriö- ja estevaikutukset

Törmäyskuolleisuuden ohella linnustovaikutuksia voi tuulivoimarakentamisesta aiheutua myös lintujen yleisen häiriintymisen ja estevaikutusten kautta, jotka voivat osaltaan muuttaa lintujen vakiintuneita käyttäytymismalleja suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä. Häiriöllä (häiriintymisellä) tarkoitetaan tässä yhteydessä lintujen yleistä siirtymistä kauemmas rakennettavien tuulivoimaloiden läheisyydestä, mikä voi rajoittaa linnuille soveltuvien ruokailu- tai lisääntymisaluiden määrää sekä vaikeuttaa niiden ravinnonsaantia ja pesäpaikkojen löytämistä. Tuulivoimaloista linnuille aiheutuvia häiriötekijöitä voivat olla esimerkiksi ihmistoiminnan lisääntyminen suunnittelualueella, tuulivoimaloiden synnyttämä melu sekä tuulivoimarakenteiden linnuille aiheuttamat visuaaliset vaikutukset, joista kahden viimeisen aiheuttamien vaikutusten voidaan ennakoida vakiintuvan tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeisten vuosien aikana.

Lintujen häiriöherkkydessä on tutkimuksissa havaittu voimakasta lajikohtaista vaihtelua. Suurimmaksi tuulivoimaloista aiheutuva häiriintymisen ja häiriöetäisyydet on arvioitu olevan lepäilevillä ja ruokailevilla linnuilla, jotka eivät välttämättä ole tottuneet tuulivoimaloihin alueella. Pesivän linnuston osalta siirtymät ovat vastaavasti olleet usein pienempiä,

ringa antalet vindkraftverk i förhållande till andra byggnader och konstruktioner som människorna har byggt. Det här gäller trots att det har byggts allt fler vindkraftverk under de senaste åren till följd av åtgärder för att främja förnybar energi. 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 4-4). På havsområdena orsakas fågeldöd speciellt nattetid av upplysta fyror. 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 utmattnings. När det gäller fyror ökar kollisionens risk speciellt på grund av dess 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 fyror märkts vid vindkraftverk.

■ *Tabell 4-4. Uppskattad kollisionsskadedödighet 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
Fyror och strålkastare	10 000
Finlands nuvarande vindkraftverk (ca 60 st)	120 ^{*)}
Vägtrafiken	4 300 000

^{*)} uppdaterat enligt antalet vindkraftverk (2009)

Störningar och hinder

Utöver kollisionsskadedödigheten vid vindkraftverken kan fågelbeståndet också allmänt taget störas av att kraftverken byggs och av att hinder uppkommer. Detta kan förändra fåglarnas invanda beteendemönster på planområdet och i dess näromgivning. Med störningar (att fåglar blir störda) avses i det här sammanhanget att fåglarna allmänt taget söker sig längre bort från närheten av vindkraftverken, vilket kan begränsa mängden födo- och 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 verksamhet på planområdet, buller från vindkraftverken samt de visuella effekter som vindkraftskonstruktionerna kan ge upphov till för fåglarna. Det kan förutses att fåglarna kommer att acklimatisera sig till de två sistnämnda effekterna under åren efter att vindkraftsparken byggs.

Undersökningar har visat en stor variation i störningskänslighet mellan olika fågelarter. Störningen från vindkraftverken och det avstånd där fåglarna upplever en störning har bedömts vara störst för fåglar som rastar och söker föda och som inte nödvändigtvis har vant sig vid vindkraftverken på

mitä tukevat myös esimerkiksi Kemin Ajoksessa tehdyt havainnot, joissa harmaalokit pesivät jopa tuulivoimaloiden alapuolella niiden perustuksia varten rakennetuilla keinosaarilla. Yleisesti tuulivoimaloiden aiheuttamien häiriövaikutusten maksimietäisyydeksi on kirjallisuudessa esitetty 500–600 metriä (Drewitt & Langston 2006, Hötter ym. 2006), jonka ulkopuolella merkittäviä häiriövaikutuksia ei pitäisi esiintyä kuin poikkeustapauksissa.

Pesimä- ja ruokailualueisiin kohdistuvien vaikutusten ohella tuulivoimapaistot voivat synnyttää myös nk. estevaikutuksia, joissa voimalat tai voimala-alueet estävät lintuja käyttämästä niille vakiintuneita muutto- tai ruokailulentoreittejä. Tällöin linnut voivat joutua kiertämään niiden reitille tulevan esteen, millä voi erityisesti suurten tuulivoimapaistojen ja lintujen säännöllisten lentoreittien kohdalla olla merkitystä lintujen vuorokausittaisen energiantarpeen ja tätä kautta edelleen yleisen elinkyvyn kannalta. Muuttolintujen osalta yksittäisestä tuulivoimapaiston alueesta ja sen väistämisestä aiheutuvan matkanlisäyksen merkitys lintujen muutonaikaiseen energiankulutukseen on kokonaisuudessaan arvioitu varsin pieneksi, joskin myös tämän vaikutuksen suuruus voi korostua lintujen muuttoreitille osuvien tuulivoimapaistojen määrän kasvaessa.

Elinympäristömuutokset

Elinympäristöjen muuttumisesta aiheutuvat linnustovaikutukset tulkitaan tuulivoimapaistohankkeiden osalta usein suhteellisen pieniksi niiden rakentamisen vaatimien vähäisten maa-alatarpeiden vuoksi. Maa-alueilla tuulivoimapaiston rakentamisen aiheuttamat suorat ympäristömuutokset aiheutuvat pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten, sähköasemien sekä huoltoteiden ja voimajohtojen rakentamisesta, joiden käyttöön tulevan maa-alan tarpeen on kuitenkin arvioitu olevan ainoastaan 2–5 prosenttia tuulivoimapaiston koko alueesta. Merituulivoimapaistojen osalta tämä luku voidaan arvioida vielä pienemmäksi merikaapelien ja vesiteitse suoritettavan huoltoliikenteen vuoksi. Paikkakohtaisesti suorien elinympäristömuutosten merkitys alueen linnuston kannalta voi kuitenkin korostua poikkeustilanteissa, jos 1) rakennustoimet kohdistuvat erityisen herkkiin tai alueen kannalta harvinaisiin elinympäristöihin, 2) rakennustoimien muutokset ulottuvat myös varsinaisten rakennusalojen ulkopuolelle esimerkiksi muuttuneiden hydrologisten olosuhteiden tai merenpohjan fyysisten/biologisten ominaisuuksien kautta, 3) tuulivoimarakenteet tarjoavat elinympäristöjä uusille tai alueella muuten harvalukuisille lajeille, mikä siten mahdollistaa näiden lajien runsastumisen, tai 4) tuulivoimarakentaminen aiheuttaa merkittävää elinympäristöjen pirstoutumista, erityisesti teiden ja voimalinjojen vaikutus, jota tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriö- ja estevaikutukset osaltaan korostavat. Nämä tekijät tulisi pyrkiä huomioimaan jo hankesuunnittelun yhteydessä, jotta tuulivoimapaiston mahdolliset linnustovaikutukset pystytään mahdollisimman tehokkaalla tavalla minimoimaan.

område. För häckande fåglar har förflyttningen ofta varit mindre, vilket också stöds av observationerna i Ajos i Kemi, där gråtrutar häckar till och med nedanför vindkraftverken på de konstgjorda öar som byggts för fundamenten. I litteraturen anges i allmänhet att maximiavståndet för störningarna är 500–600 meter (Drewitt & Langston 2006, Hötter et al. 2006). På längre avstånd än detta borde inga störande effekter förekomma annat än i undantagsfall.

Jämsides med de konsekvenser som drabbar häcknings- och födoområdena kan vindkraftsparkerna också ge upphov till s.k. hindrande effekter, där kraftverken eller kraftverksområdena hindrar fåglar från att utnyttja de invanda flyglederna 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 flygleder kan det ha betydelse för fåglarnas dagliga energibehov och därmed deras allmänna livsduglighet. För flyttfåglarna har ett enstaka vindkraftsområde 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 vindkraftsparker på fåglarnas flyttsträck ökar.

Förändringar i livsmiljön

Konsekvenserna för fågelbeståndet, då livsmiljöerna förändras, tolkas beträffande vindkraftsprojekt ofta som tämligen små, eftersom den landareal som behövs för att bygga dem är relativt liten. Då vindkraftsparker byggs på land beror de direkta konsekvenserna av byggandet främst på att vindkraftverkens fundament, elstationer samt servicevägar och kraftledningar byggs. Den landareal som behövs för detta uppskattas dock vara endast 2–5 procent av vindkraftsparkens hela areal. När det gäller havsbaserade vindkraftsparker kan den här arealen bedömas vara ännu mindre på grund av sjöablarna och att servicetrafiken sker på vattenområdet. 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 utöver de egentliga byggarealerna via exempelvis förändrade hydrologiska förhållanden eller förändrade fysiska/biologiska egenskaper på havsbotten, 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 splittring av livsmiljöerna, speciellt inverkan av vägar och kraftledningar, vilket vindkraftverkens störande och hindrande effekter ytterligare förstärker. De här faktorerna borde därför beaktas redan i samband med projektplaneringen så att vindkraftsparkens eventuella konsekvenser för fåglarna så effektivt som möjligt kan minimeras.

4.5.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Käytetty aineisto

Suunnitellun tuulivoimapuiston nykytilaa selvitetiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä paikallisen lintutieteellisen yhdistyksen (Suupohjan lintutieteellinen yhdistys ry.) havaintorekisteritietojen ja paikallisten lintuharrastajien asiantuntemuksen avulla. Olemassa olleiden tietojen kartoittamisen lisäksi hankealueella suoritettiin vuosien 2008 ja 2009 aikana linnustolaskentoja ja -inventointeja, jotka käsittivät hankealueen ympäristössä sijaitsevien saarien pesimälinnustoinventoinnit, lentokonelaskennan alueella kesäaikaan ruokailevien vesilintujen määrien selvittämiseksi sekä muutonseurantaa keväällä ja syksyllä 2009. Näin pyrittiin osaltaan täyttämään Bernin yleissopimuksen suosituskirjeen 119 (Langston & Pullan 2003) suositukset koskien suunniteltujen tuulivoimaloiden linnustoselvityksiä. Lintutieteellisen yhdistyksen asiantuntijoita ja heidän paikallistuntemustaan on hyödynnetty osaltaan myös maastoinventoinneissa. Lintutieteellisen yhdistyksen havaintoaineistoista laadittiin YVA-menettelyn aikana laaja erillisselvitys (Nousiainen 2008), jossa käsitellään sekä suunnittelualueen kautta muuttavaa että sillä pesivää linnustoa.

Pesimälinnusto

Suunnitellun tuulivoimapuiston ja sen ympäristössä sijaitsevan saariston pesimälinnustoa on selvitetty viimeksi kattavasti 1990-luvun puolivälissä (Byholm 1995, 1996) sekä Närpiön eteläosien ja Kaskisten saariston osalta myös vuonna 1998 (Byholm 1999, 2001). Tämän jälkeen alueella ei ole toteutettu kattavia linnustoselvityksiä. Pesimälinnustosta suunnittelualueen ympäristössä seurataan ensisijaisesti muutamia mielenkiintoisia lajeja, joiden poikasia käydään vuosittain myös rengastamassa niiden pesimäluodoilla ja -saarilla. Näitä lajeja ovat esimerkiksi räyskä, merikihu sekä osa lokeista ja tiiroista.

Kristiinan edustan saaristo voidaan jakaa kolmeen perusosaan. Eteläinen osa muodostuu Siipyn ja Skaftungin kapeasta saaristovyöhykkeestä maakuntarajalta Ljusgrundin alueelle. Saariston keskiosa muodostuu vastaavasti Lapväärtinjoen suiston edustan hajanaisesta saaristoalueesta, joka sijoittuu Skaftungin Ljusgrundin ja Skatanin väliin. Pohjoinen saaristo muodostuu PVO:n Karhusaaren voimalan luoteispuolen saaristosta, joka jatkuu yhtenäisenä alueena Närpiön puolelle. Hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat pohjoisen ja keskiosan saariston osa-alueille, joiden linnustoselvityksiin myös maastotutkimuksissa on keskitytty.

Tietoja suunnitellun tuulivoimapuistoalueen pesimälinnustosta päivitettiin ympäristövaikutusten arvioinnin aikana kesällä 2008 ja 2009 toteutettujen linnustoinventointien avulla. Maastotöiden kannalta tärkeimmät kartoituskohteet olivat ns. pohjoinen saaristo (PVO:n omistaman Karhusaaren voimalan edustan saaristoalue), jolle merkittävä osa tuulivoimaloista on suunniteltu sijoitettavan ja jolla sijaitsee lisäksi useita Natura 2000 -verkostoon kuuluvan Kristiinankaupungin saariston kohteita. Vuonna 2008 linnustoinventointeja suoritettiin 8.-28.7. välisenä aikana seuraavilla alueilla: Skatanin

4.5.2 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Material som använts

Den planerade vindkraftsparkens nuvarande tillstånd utredes i samband med miljökonsekvensbedömningen med hjälp av uppgifter i den lokala ornitologföreningens (Suupohjan lintutieteellinen yhdistys r.y.) observationsregister och lokala fågelskådarens sakkunskap. Förutom kartläggningen av existerande information gjordes fågelräkningar och -inventeringar på projektområdet under 2008 och 2009. De omfattade inventeringar av häckande fågelbestånd på holmarna i projektområdets näromgivning, flygräkning för att utreda antalet sjöfåglar som söker föda på området under sommaren samt observation av flyttningen på våren och hösten 2009. På detta sätt strävade man efter att uppfylla rekommendationerna i rekommendationsdokument 119 från Bernkonventionen (Langston & Pullan 2003) om fågelutredningar vid planering av vindkraftverk. Ornitologföreningens experter och deras lokalkännedom har också utnyttjats i terränginventeringarna. Ornitologföreningens observationsmaterial sammanställdes under MKB-förfarandet till en omfattande separat utredning (Nousiainen 2008) om de fåglar som sträcker genom planområdet samt områdets häckande fågelbestånd.

Häckande fågelbestånd

De häckande fåglarna i skärgården i den planerade vindkraftsparken och i dess omgivning utreddes senast heltäckande i mitten av 1990-talet (Byholm 1995, 1996) samt i södra delen av Närpes och Kaskö skärgård också 1998 (Byholm 1999, 2001). Därefter har inga omfattande utredningar av fågelbeståndet gjorts i området. När det gäller häckande fåglar i planområdets omgivning följer man främst med vissa intressanta arter vilkas ungar årligen ringmärks på häckningsskären och -holmarna. Sådana arter är till exempel skräntärna, kustlabb samt vissa måsar och tärnor.

Skärgården utanför Kristinestad kan indelas i tre huvuddelar. Den södra delen består av den smala skärgårdszonen i Sideby och Skaftung från landskapsgränsen till Ljusgrund. Den mellersta delen av skärgården består av det spridda skärgårdsområdet utanför Lappfjärds åmynning, mellan Ljusgrund i Skaftung och Skatan i Kristinestad. Den norra skärgården består av skärgården nordväst om PVO:s kraftverk på Björnön med enhetlig fortsättning in på Närpessidan. Föremål för projektets mest påtagliga konsekvenser blir skärgårdens norra och mellersta delar. Därför har tyngdpunkten i fågelutredningarna legat på detta område också i terrängundersökningarna.

Informationen om det häckande fågelbeståndet på det planerade vindkraftsområdet uppdaterades under miljökonsekvensbedömningens gång med de fågelutredningar som gjordes sommaren 2008 och 2009. De viktigaste objekten som behövde kartläggas med tanke på terrängarbetena var den s.k. norra skärgården (skärgården utanför PVO:s kraftverk på Björnön) där en stor del av vindkraftverken enligt planerna ska placeras och där det dessutom finns objekt som ingår i Kristinestads skärgård, som hör till nätverket Natura 2000. År 2008 gjordes fågelinventeringar 8.-28.7 på följande områden: öarna söder om Skatan, Racklet, Storgundet, Stånggrund,

eteläpuoliset saaret, Racklet, Storgundet, Stånggrund, Stackgrund, Gåsgrund, Västerskäret, Långgradden, Skötgrund ja Gävskäret. Inventoinnit tehtiin ensisijaisesti veneestä suoritettuina emo- ja poikuelaskentoina, jolloin saatiin erityisesti havaintoja avovedessä ja rantavyöhykkeessä liikkuneista lajeista. Venelaskentojen lisäksi saaristolintujen kannalta potentiaaliset pesimäpaikat kierrettiin jalkaisin, jolloin erityisesti isokokoisten lajien pesäpaikkojen ja yhdyskuntien sijainneista pesimäsaarilla saatiin tarkentavaa tietoa. Ajankohdan vuoksi paras kuva tehdyissä kartoituksissa saatiin myöhään pesivistä ja suurikokoisista lajeista, jotka viipyvät pesäpaikallaan usein myöhäiseen kesään asti. Heinäkuun alussa suurimmalla osalla saariston pesimälinnuista on eteläisellä Pohjanlahdella poikaset huollettavanaan, minkä takia suuri osa lintulajeista on vielä havaittavissa alueella. Ajankohdasta huolimatta tärkeimpien lintulajien osalta saatiin kuitenkin riittävän tarkka kuva sekä parimääristä että niiden sijoittumisesta pohjoisen saaristoalueen osalta, koska käytössä oli myös havaintoja aikaisemmilta vuosilta ko. alueelta.

Kesällä 2009 pesimälinnustoinventointeja jatkettiin suunnittelualueen keski- ja eteläosien saaristoalueella, josta inventoitiin 13.6–3.7. välisenä aikana seuraavat kohteet: Stånggrundsgrynnan, Rödberget, Trutklobbarna, Idgrundsgrynnan, Norrgrund, Kaldhamn, Inre Kaldhamn, Flyttjorna, Svartkobban, Torgrund, Knappelbådan, Knappelgrynnan, Västerskäret, Österskärskobban, Trutkobban, Murgrund, Österskärsgrönnan, Sandbergsbådan, Västerklobben, Saltgrund, Prostkobban, Bolstervaret, Knappelgrynnan ja Krabbgrund. Laskennat suoritettiin saaristolintulaskentamenetelmän ohjeiden mukaisesti (Koskimies & Väisänen 1988, Koskimies 1994) parimäärien perustuessa kohteilla havaittuihin lintujen pesien tai emolintujen määriin.

Muuttolinnusto

Lintujen muuttoa on Suupohjassa ja Kristiinankaupungin edustalla seurattu viime vuosien aikana säännöllisesti paikallisten lintuharrastajien toimesta, minkä takia kokonaiskuva suunnittelualueen kautta muuttavista lintulajeista ja niiden yksilömäärästä luotiin ensisijaisesti paikallisen lintutieteellisen yhdistyksen havaintoaineistojen avulla.

Aktiivisinta havainnointi on alueella yleensä vilkkaimpien muuttokausien aikaan keväisin maaliskuu–toukokuussa sekä vastaavasti syksyllä syys–lokakuun aikaan. Hiljaisempaa havainnointi on vastaavasti yleensä keskitalvella ja keskikesällä, jolloin havaintopäivien ja ilmoitettujen havaintojen määrä on jäänyt vähäisiksi. Pääasiassa havainnointi on keskittynyt aamun ja aamupäivän vilkkaisiin muuttotunteihin, kun taas iltapäivän ja illan aikana tapahtuvasta muutosta havaintoja on olemassa vähemmän. Etenkin vilkkaimpaan muuttoaikaan iltapäivällä ja vielä myöhään illalla voi muuttaa runsaasti esimerkiksi haahkoja, mustalintuja, pilkkasiipiä, uikkuja ja kihuja. Kristiinan edustalla lintujen havainnointi on vakiintunut melko aktiiviselle tasolle viime vuosina, vaikka havainnoinnissa on vuosien välillä kuitenkin eroja esimerkiksi yleisten vapaa-
päivien ja viikonloppujen ajoittumisesta, vuodenaajoista sekä

Stackgrund, Gåsgrund, Västerskäret, Långgradden, Skötgrund och Gävskäret. Inventeringarna gjordes i första hand i form av räkning av moderfåglar och kullar från båt, vilket gav information speciellt om de arter som rör sig på öppet vatten och i strandzonen. Utöver räkningen från båt gjordes fotvandringar på ställen som kunde vara potentiella häckningsplatser för skärgårdsfåglar. Det gav närmare information om läget för speciellt stora arters häckningsplatser och kolonier på häckningsholmarna. På grund av tidpunkten gav kartläggningen den bästa bilden i fråga om arter som häckar sent och stora arter, som ofta stannar kvar på sin häckningsplats ända till sent på sommaren. I början av juli har största delen av de fåglar som häckar i skärgården i södra delen av Bottniska viken ungar att ta hand om. Därför kunde en stor del av fågelarterna fortfarande observeras på området. Trots tidpunkten erhöles dock för de viktigaste fågelarterna en tillräckligt noggrann bild av både antalet par och var de fanns i det norra skärgårdsområdet, eftersom det också fanns tillgång till observationer från tidigare år på det aktuella området.

Sommaren 2009 fortsatte inventeringen av häckande fåglar i planområdets mellersta och södra delar i skärgårdsområdet där följande platser inventerades 13.6–3.7: Stånggrundsgrynnan, Rödberget, Trutklobbarna, Idgrundsgrynnan, Norrgrund, Kaldhamn, Inre Kaldhamn, Flyttjorna, Svartkobban, Torgrund, Knappelbådan, Knappelgrynnan, Västerskäret, Österskärskobban, Trutkobban, Murgrund, Österskärsgrönnan, Sandbergsbådan, Västerklobben, Saltgrund, Prostkobban, Bolstervaret, Knappelgrynnan och Krabbgrund. Räkningarna gjordes enligt anvisningarna för metoden att räkna skärgårdsfåglar (Koskimies & Väisänen 1988, Koskimies 1994) så att antalet par baserades på antalet observerade fågelbon eller moderfåglar.

Flyttfåglar

Lokala fågelskådare har regelbundet följts upp fågelsträcken i Sydösterbotten och utanför Kristinestad under de senaste åren. Därför gick det att skapa sig en helhetsbild av de fågelarter som sträcker via området och deras individantal, främst med hjälp av den lokala ornitologföreningens observationsmaterial.

De aktivaste observationerna i området pågår i allmänhet under den livligaste flyttningstiden på våren i mars–maj och på hösten i september–oktober. Stillsammare med observationer har det i allmänhet varit under midvintern och högsommaren, då antalet observationsdagar och det uppgivna antalet observationer har varit litet. Observationerna har främst varit koncentrerade till de livliga flyttningstimmar på morgonen och förmiddagen, medan det finns färre observationer av de sträck som förekommer på eftermiddagarna och kvällarna. I synnerhet under den livligaste flyttningstiden kan det förekomma rikligt med till exempel ejder, sjöorre, svärta, dopping och labb på eftermiddagen och ännu sent på kvällen. Fågelobservationerna utanför Kristinestad har stabiliserats på en tämligen aktiv nivå under de senaste åren, även om det finns vissa skillnader i observationerna mellan olika år beroende på till exempel tidpunkten för allmänna lediga

sääolosuhteista riippuen. Suunnittelualueen ympäristössä sijaitsevista muutontarkkailupaikoista merkittävimpiä ovat alueen eteläpuolella mantereella sijaitseva Siipyyn lintutorni sekä Kristiinankaupungin edustan saariston avomerren puoleisella laidalla sijaitsevat Ljusgrundin ja Trutklobbarnan saaret, joissa kaikissa muutontarkkailu on erityisesti kevät- ja syysmuuton aikaan usein hyvinkin säännöllistä.

Havaintorekisteritietojen täydentämiseksi suunnitellun merituulivoimapuiston kautta muuttavaa linnustoa seurattiin säännöllisesti maastotyönä kevään ja syksyn 2009. Erityisesti seurannan tavoitteena oli selvittää lintujen yksityiskohtaisempia muuttoreittejä Kristiinankaupungin rannikolla ja siten myös suunnitellun tuulivoimapuistoalueen kautta muuttavien lintujen määriä. Havaintopaikkana käytettiin pääsääntöisesti em. Siipyyn lintutornia, joka sijaitsee merelle ulottuvan Siipyyn niemen pohjoisrannalla. Lintutornin ympäristö muodostaa siten monien lintujen muuton kannalta selkeän pullonkaulan, jossa muuttolintujen määrät ovat suurimmillaan ja samalla helpoiten laskettavissa. Siipyyn lintutornin ohella havaintopaikkoina käytettiin joinakin päivinä myös Domarkobbanin ja Storbådanin saaria sekä alueen koillispuolista Ljusgrundin saarta, jotka tarjosivat osaltaan mahdollisuuden alueen kautta muuttavien lajien muuttoreitin yksityiskohtaisemmaksi selvittämiseksi. Muutontarkkailun aikana kirjattiin ylös havaitut lajit, niiden havaitut yksilömäärät sekä muuttoajat ja -suunnat. Näiden tietojen ohella lintujen muuttoetäisyydet rannasta luokiteltiin, minkä avulla pyrittiin arvioimaan suunnittelualueen kautta muuttavien yksilöiden osuutta alueen koko muuttajamäärästä. Sekä kevät- että syysmuuton aikaiset muutontarkkailut toteutettiin pääasiassa yhden havainnoitsijan voimin.

Kevätmuuttoa seurattiin 17 päivänä (havainnointiaika 87 tuntia) 28.3.–20.5. välisenä aikana. Pääsääntöisesti muuttoa seurattiin aamuisin auringonnoususta noin puoleenpäivään, mutta toukokuun puolesta välistä eteenpäin suunnittelualueella seurattiin lisäksi erikseen arktisten vesilintujen (mustalintu, pilkkasiipi, allii) sekä mm. härkälinnun iltamuuttoa, jonka tiedettiin joinakin vuosina muodostavan merkittävän osan näiden lajien kokonaismuuttomäärästä.

Lintujen syysmuuttoa seurattiin syksyn 2009 kaikkiaan 22 päivänä (havainnointiaika 126 tuntia) havainnoinnin jakautuessa 27.9.–23.10 väliselle ajanjaksolle. Kevään tapaan pääasiallinen havainnointiaika ajoitettiin lintujen aktiivisemmän muuton ajankohtaan auringonnousun jälkeisiin tunteihin, jolloin yleensä havaitaan merkittävin osa erityisesti vesilintujen ja kuikkien syysaikaisesta muutosta. Kuitenkin erityisesti syksyn aikana massoina muuttavien kurkien muuttopäivinä havainnointia jatkettiin myös pitkälle iltapäivään kattavan yhteismuuttomäärän saamiseksi. Varsinaista iltamuuton tarkkailua ei syysmuuton tarkkailussa erikseen suoritettu.

dagat och veckoslut, årstider samt väderförhållanden. De viktigaste flyttobservationsplatserna i planområdets omgivning är Sideby fågeltorn på fastlandet söder om området samt vid randen av öppna havet i skärgården utanför Kristinestad på Ljusgrund och Trutklobbarna. På alla dessa platser sker ofta mycket regelbundna observationer speciellt under vår- och höstflyttningen.

Som komplettering av uppgifterna i observationsregistren gjordes en regelbunden uppföljning av de fåglar som flyttar genom den havsbaserade vindkraftsparkens område i terrängen under våren och hösten 2009. Målet för uppföljningen var speciellt att mera exakt utreda fåglarnas flyttningssträck vid Kristinestads kust och därigenom också antalet fåglar som sträcker genom det planerade vindkraftsområdet. Som observationsplats användes i regel ovannämnda Sideby fågeltorn vid norra stranden av Sideby udd, som sträcker sig ut i havet. Därför utgör omgivningen vid fågeltornet för många flyttfåglar en tydlig flaskhals där mängden flyttfåglar är som störst och samtidigt lättast kan räknas. Jämsides med Sideby fågeltorn utnyttjades också vissa dagar Domarkobban och Storbådan samt längre mot nordost Ljusgrund, som erbjöd möjlighet att noggrannare utreda de flyttande arternas flyttsträck genom området. Medan flyttningen studerades antecknades också de arter som observerades, antalet observerade individer samt flyttningstider och -riktningar. Dessutom klassificerades fåglarnas flyttningsavstånd från stranden för att det skulle gå att uppskatta hur stor andel de individer som sträcker genom planområdet utgör av hela mängden flyttande fåglar. Observationerna under vår- och höstflyttningen gjordes i regel av en person.

Vårflyttningen iaktogs under 17 dagar (observationstid 87 timmar) 28.3.–20.5. I regel iaktogs flyttningen på morgnarna från soluppgången till ungefär middagstid, men från och med mitten av maj gjordes dessutom en separat uppföljning av arktiska sjöfåglars (sjöorre, svärta, alfågel) samt bl.a. gråhakedoppingens kvällsflyttning, som är känd för att under vissa år utgöra en beaktansvärd del av det totala antalet flyttande individer av dessa arter.

Fåglarnas höstflyttning iaktogs hösten 2009 under 22 dagar (observationstid 126 timmar) under perioden 27.9.–23.10. Liksom på våren var den huvudsakliga observationstiden under fåglarnas aktivaste flyttning under timmarna efter soluppgången. Vid den tiden iaktas i allmänhet största delen av speciellt sjöfåglarnas och lommaras höstflyttning. Speciellt under hösten, under de dagar då stora mängder tranor flyttade, fortsatte dock observationerna långt in på eftermiddagen för att det sammanlagda antalet flyttande fåglar skulle bli så heltäckande som möjligt. Några iakttagelser av kvällsflyttningen gjordes inte separat under höstflyttningen.

Lepäilijät

Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä lepäilevien vesilintujen, erityisesti haahkojen, määrää selvitettiin kesän 2009 aikana lentokonelaskennan avulla. Laskenta suoritettiin 31.5.2009, jolloin suunnittelualueen eri osa-alueiden yli lennettiin pienlentokoneella alueen haahkalukumäärän ja alueellisen jakauman selvittämiseksi. Havainnointia tehtiin samanaikaisesti myös Ljusgrundin saarelta sekä päivää aiemmin Siipyyn tornilta. Lentolaskentareitti ja merkittävimmät lepäilevien lintujen kerääntymäalueet on merkitty oheiseen karttaan (Kuva 4-8).



■ Kuva 4-8. Lentolaskennan 31.5.2009 reitti ja tuolloin todetut lintujen lepäilyalueet.

Arviointimenetelmät

Suunnitellut tuulivoimalaitokset sijoittuvat kokonaisuudessaan vesialueille, minkä takia arviointiohjelmavaiheessa lintujen pesimäalueisiin kohdistuvat muutokset arvioitiin

Rastande fåglar

Antalet sjöfåglar som rastar på planområdet och i dess näromgivning, speciellt ejdrar, utreddes genom flygräkning sommaren 2009. Räkningen gjordes 31.5.2009, då flygningar med ett litet flygplan gjordes över planområdets olika delar för att utreda antalet ejdrar och deras fördelning på området. Observationer gjordes samtidigt också på Ljusgrund samt en dag tidigare från tornet i Sideby. Rutten för flygräkningen och de viktigaste områdena där rastande fåglar samlades är utmärkta på kartan (Figur 4-8).

■ Figur 4-8. Rutt för flygräkning 31.5.2009 och rastområden för fåglar som då observerades.

Bedömningsmetoder

De planerade vindkraftverken placeras i sin helhet på vattenområden. I bedömningsprogramskedet uppskattades därför förändringarna på fåglarnas häckningsområden bli små. De

pieniksi. Sen sijaan hankkeen merkittävimmit linnustovai-
kutuksiksi arvioitiin hankesuunnitelmien perusteella tuulivoi-
maloiden pesimä- ja muuttolinnustolle aiheuttamat törmä-
ysriskit ja törmäyskuolleisuus, pesivän linnuston osalta tuu-
livoimapuiston rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriöte-
kijät sekä voimaloiden rakentamisen aiheuttamat muutokset
vedenalaisluonnossa.

Häiriövaikutusten ja vedenalaisluonnon linnustolle aihe-
uttamien vaikutusten arvioinnissa tukeuduttiin ensisijaisesti
maailmalta kerättyyn tutkimustietoon jo rakennettujen tuuli-
voimaloiden linnustovaikutuksista sekä mm. eri lajien herky-
ydestä niille. Suomen alueelle ei vielä ole toteutettu laajoja
merituulivoimapuistoja, jotka mahdollistaisivat vaikutusten
vertailun Suomen olosuhteissa. Lähinnä tutkimustietoa on
Kemin Ajoksen tuulivoimapuistosta, joka poikkeaa kuitenkin
kooltaan (30 MW) ja sijainniltaan (tuulivoimalat pääosin ran-
nalla ja rantavyöhykkeessä) Kristiinankaupungin edustalle
suunnitellusta tuulivoimapuistosta. Eteläiselle Itämerelle on
viime vuosina rakennettu useita laajoja merituulivoimapuis-
toja, (mm. Tanskan Nysted ja Horns Rev), joiden vaikutuksia
linnustoon on selvitetty laajasti törmäysriskien mutta myös
mahdollisten häiriötekijöiden ja vedenalaisluonnon muu-
tosten osalta. Näitä selvityksiä hyödynnettiin osaltaan myös
Kristiinankaupungin tuulivoimapuiston linnustovaikutusten
arvioinnissa tarkasteltaessa hankkeen mahdollisia vaikutuk-
sia mm. eri lintulajien törmäysriskiin sekä ruokailualueisiin.

Suunnitellun merituulivoimapuiston muuttolinnuille aihe-
uttamaa törmäysriskiä arvioitiin tässä YVA-menettelyssä
Skotlannissa kehitetyllä Bandin törmäysriskimallilla, jossa
tuulivoimaloiden linnuille aiheuttamaa törmäysriskiä arvioi-
daan tuulivoimala-alueen läpi muuttavien lajien yksilömää-
rän sekä lajikohtaisten törmäystodennäköisyyksien avulla.
Törmäysriskin arviointi perustuu Bandin mallissa pääasias-
sa lintujen fysikaalisiin sekä voimaloiden tekniisiin ominai-
suuksiin, eikä siinä pystytä yksityiskohtaisesti huomioimaan
esimerkiksi lintujen aktiivisia väistöliikkeitä tuulivoimaloiden
ohittamiseksi. Lintujen väistöliikkeiden huomioimiseksi mal-
lissa käytetään yleisesti nk. väistökertoimia (*avoidance rate*),
joiden avulla määritellään tuulivoimalat kiertävien tai väistä-
vien yksilöiden osuus alueen läpi muuttavien lintujen koko-
naismäärästä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimalat näkyvät
varsin etäälle sijaintipaikaltaan, minkä takia linnuilla on hyvät
mahdollisuudet havaita voimalat ajoissa ja sovitaa lentora-
tansa siten, etteivät ne joudu tarpeettomasti lentämään vaa-
ravyöhykkeellä. Käytetty malli on kuvattu yksityiskohtaisem-
min Bandin ym. (2006) teoksessa.

4.5.3 Linnuston nykytila

Pesimälinnusto

Hankealue sijoittuu Kristiinankaupunkiin ja sen edustalle
saaristovyöhykkeen ja avomerivyöhykkeen välimaastoon.
Varsinaisella hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä
ei ole juurikaan lintujen pesimäpaikoiksi soveliaita luotoja tai
vähäpuisia saaria. Tärkeimmät lintujen pesimäalueet sijoittuvat
hankealueesta idän ja koillisen suuntaan, Kristiinankaupungin
edustalla olevalle kapealle saaristovyöhykkeelle, joka kuuluu

mest beaktansvärda konsekvenserna för fåglarna till följd
av projektet bedömdes däremot utgående från projektpla-
nerna bli de kollisionsrisker och den kollisionsdödighet som
vindkraftverken kommer att ge upphov till för häckande och
flyttande fåglar, störningar för häckande fåglar medan vind-
kraftsparken byggs och störningar under driften samt de för-
ändringar som vindkraftsbyggena förorsakar i den submarina
naturen.

Vid bedömning av hur störningarna och förändringarna i
den submarina naturen påverkar fåglarna utnyttjades främst
forskningsrön från olika håll runtom i världen om hur redan
byggda vindkraftverk påverkar fåglarna samt bl.a. olika arters
känslighet för konsekvenserna. I Finland har det ännu inte
byggts några stora havsbaserade vindkraftsparker som kun-
de ge möjlighet till jämförelse av konsekvenser i finländska
förhållanden. Forskningsrön finns främst från Ajos vindkrafts-
park i Kemi, som dock i fråga om storlek (30 MW) och läge
(vindkraftverken främst på stranden och i strandzonen) avviker
från den vindkraftspark som planeras utanför Kristinestad.
I södra Östersjön har det byggts flera vidsträckta havsbase-
rade vindkraftsparker under de senaste åren (bl.a. i Nysted
och Horns Rev i Danmark). Deras inverkan på fågelbeståndet
har utretts ingående i fråga om kollisionsrisker men också
eventuella störande faktorer och förändringar i den subma-
rina naturen. Dessa utredningar utnyttjades också i bedöm-
ningen av eventuella konsekvenser för fågelbeståndet vid
vindkraftsparken utanför Kristinestad, bl.a. kollisionsrisker för
olika fågelarter samt inverkan på områden där fåglarna söker
sig föda.

Den kollisionsrisk som den planerade vindkraftsparken
i havsområdet innebär för flyttfåglarna bedömdes i det här
MKB-förfarandet enligt en kollisionsriskmodell utvecklad av
Band i Skottland. I den här modellen bedöms kollisionsrisken
för fåglarna utgående från antalet individer som sträcker ge-
nom vindkraftsområdet samt arternas specifika kollisionssan-
nolikheter. Bedömningen av kollisionsrisken baseras i Bands
modell främst på fåglarnas fysikaliska egenskaper och kraft-
verkens tekniska egenskaper och det går inte att detaljerat
beakta till exempel fåglarnas aktiva väjningsrörelser för att ta
sig förbi vindkraftverken. För att beakta fåglarnas väjnings-
rörelser används i modellen i allmänhet s.k. väjningsfaktorer
(*avoidance rate*), med vilkas hjälp man bestämmer andelen indi-
vider av det totala antalet flyttande fåglar som gör en omväg
runt eller väjer för vindkraftverken. Under goda väderförhål-
landen syns vindkraftverken på tämligen långt håll och därför
har fåglarna goda möjligheter att upptäcka kraftverken i tid
och anpassa sin flygrutt så att de inte i onödan behöver flyga
inom riskzonen. Den använda modellen beskrivs närmare i
det verk som Band et al. (2006) har skrivit.

4.5.3 Fågelbeståndets nuvarande tillstånd

Häckande fågelbestånd

Projektområdet ligger i Kristinestad, i havsområdet utanför
staden, mellan skärgårdszonen och öppna havet. På det
egentliga projektområdet och i dess omedelbara närhet finns
nästan inga skär eller nästan trädlösa holmar som kunde

laajaan, yli 8 000 hehtaarin suuruiseen Kristiinankaupungin saariston Natura-alueeseen (FI0800134). Pääsääntöisesti lintujen tärkeimmät pesimäsaaret sijoittuvat noin 1,5–2,5 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista.

Kristiinankaupungin edustan saaret ja luodot tarjoavat tärkeän pesimäympäristön useille Pohjanlahden rannikolla pesiville vesi-, lokki- ja rantalintulajeille. Kristiinankaupungin saariston pesimälinnustoa on arvioitu viimeksi vuosina 1995 ja 1996, jolloin alueelta kartoitettiin yhteensä lähes 5 000 pesivää lintuparia, koskien 42 eri lintulajia. Runsaslukuisimpina alueella pesivät erityisesti eri lokki- ja tiiralajit, jotka muodostavat suuria yhdyskuntia useille alueella sijaitsevista saarista. Hankealuetta lähinnä olevat suuret lokkiyhdyskunnat sijaitsevat Norrgrundissa, Flyttjornassa, Murgrundissa, Skötgrundissa ja Storgrundetissa, joissa valtalajeina ovat pääsääntöisesti kala-, nauru- ja harmaalokki. Parhaimmillaan lokkien yhteenlaskettu parimäärä voi kullakin saarella nousta useisiin satoihin pesiviin pareihin. Vaarantuneen naurulokin suosimia pesimäsaaria ovat erityisesti Storgrundetin ympäristö Karhusaaren pohjoispuolella (n. 160 paria) sekä Ljusgrundin pohjoispuolinen Norrgrund (n. 80 paria). Vaarantuneeksi luokitellun selkälokin pesimäpopulaatio on Kristiinankaupungin alueella supistunut huomattavasti viime vuosien aikana eikä suunnittelualueen läheisyydessä sijaitse nykyisin erityisen merkittäviä selkälokkiyhdyskuntia. Knappelbådan, Långgradden, Skötgrund ja Racklet muodostavat kuitenkin kukin merkittävän selkälokin pesimäpaikan lajin pesivän parimäärän noustessa niillä kullakin noin 15 pariin vuosittain. Muista lokkilajeista Kristiinankaupungin saaristoalueella pesivät säännöllisesti pikku- ja merilokki, mutta niiden parimäärät jäävät yleensä joihinkin kymmeniin pareihin. Tiirroista lapintiira suosii Kristiinankaupungin karua saaristoa, kun taas kalatiira on saaristoalueella selvästi vähälukuisempi laji. Suurin hankealueen lähistöllä oleva tiirakolonia sijaitsee Norrgrundissa, jossa pesi vuonna 2009 noin 50 lapintiiraparia. Kaikkiaan lapintiiran pesiväksi kannaksi Kristiinankaupungin saariston keski- ja pohjoisosissa on arvioitu noin 300 paria. Muista tiiralajeista uhanalainen räyskä on Kristiinankaupungin saaristossa harvalukuinen pesimälaji. Räyskä asuttaa saaristoaluetta tasaisesti, mutta ei muodosta alueella linnustonsuojellisesti erityisen merkittäviä yhdyskuntia. Sen sijaan lajin pesintöjä löydetään erityisesti saariston keski- ja pohjoisosien saarilta harvakseltaan usein esimerkiksi harmaalokki- tai naurulokkiyhdyskuntien läheisyydestä. Kokonaisuudessaan räyskän pesivän kannan suuruudeksi arvioitiin vuosina 1995–1996 tehdyn kattavan linnustoselvityksen perusteella noin 15 paria.

Lokkien ja tiirujen ohella Kristiinankaupungin saariston pesimälinnustoa luonnehtivat lisäksi useat vesilintulajit, joista runsaslukuisimpina suunnittelualueen ympäristössä esiintyvät erityisesti haahka, tukkasotka, tukkakoskelo sekä suurikokoisemmista lajeista mm. kyhmyjoutsen sekä meri- ja kanadanhanhi. Näkyvin alueella pesivistä vesilintulajeista on haahka, joka pesii Kristiinankaupungin saaristoalueella vielä hyvin runsaana lajin havaitusta taantumisesta huolimatta. Suurimpia haahkan pesivät parimäärät ovat saaris-

lämpä sig som häckningsplatser för fåglar. Fåglarnas viktigaste häckningsområden finns öster och nordost om projektområdet, i den smala skärgårdszonen utanför Kristinestad. Den här zonen hör till det vidsträckt, över 8 000 hektar stora Naturaområdet i Kristinestads skärgård (FI0800134). I regel finns fåglarnas viktigaste häckningsholmar cirka 1,5–2,5 kilometer från de planerade vindkraftverken.

Skären och holmarna utanför Kristinestad erbjuder en viktig häckningsmiljö för flera sjö-, mås- och strandfågelarter som häckar vid Bottniska vikens kust. Det häckande fågelbeståndet i Kristinestads skärgård uppskattades senast år 1995 och 1996, då närmare 5 000 häckande fågelpar av 42 olika fågelarter kartlades på området. De talrikaste arterna som häckade på området var speciellt mås- och tärnarter som bildar stora kolonier på flera av holmarna i området. De största måskolonierna i närheten av projektområdet finns på Norrgrund, Flyttjorna, Murgrund, Skötgrund och Storgrundet där de dominerande arterna vanligen är fisk- och skratmåsar samt gråtrut. Som mest kan det sammanlagda antalet på varje holme utgöra flera hundra häckande måspar. Holmar där den sårbara skratmåsen gärna häckar är speciellt omgivningen kring Storgrundet norr om Björnön (ca 160 par) samt Norrgrund (ca 80 par) som ligger norr om Ljusgrund. Häckningspopulationen av silltrut, som är klassificerad som sårbar, har minskat betydligt i Kristinestadsområdet under de senaste åren. I närheten av planområdet finns numera inga särskilt betydande silltrutkolonier. Var och en av Knappelbådan, Långgradden, Skötgrund och Racklet utgör dock en betydelsefull häckningsplats för silltrut. Antalet häckande par av silltrut här är ungefär 15 par på var och en av de här holmarna varje år. Andra måsarter som regelbundet häckar i Kristinestads skärgårdsområde är dvärgmåsar och havstrut, men deras antal är i allmänhet bara några tiotal par. Av tärnorna trivs silvertärna i Kristinestads karga skärgård, medan fisktärna är en betydligt fåtaligare art i skärgårdsområdet. Den största tärnkolonin i närheten av projektområdet finns på Norrgrund, där cirka 50 par av silvertärna häckade 2009. Det häckande beståndet av silvertärna i den mellersta och norra delen av Kristinestads skärgård uppskattas till sammanlagt cirka 300 par. Av andra tärnarter är den hotade skräntärnan en fåtalig häckande art i Kristinestads skärgård. Skräntärnan finns jämnt fördelad över skärgårdsområdet men bildar inte fågelskyddsmässigt särskilt betydande kolonier i området. Däremot har arten gles med bon speciellt på holmarna i skärgårdens mellersta och norra delar, ofta i närheten av exempelvis gråtrut- eller skratmåskolonier. Det häckande beståndet av skräntärna uppskattades enligt en heltäckande fågelutredning under åren 1995–1996 till sammanlagt cirka 15 par.

Det häckande fågelbeståndet i Kristinestads skärgård karakteriseras av förutom måsar och tärnor också flera sjöfågelarter, av vilka de talrikaste i planområdets omgivning är speciellt ejder, vigg, småskrake samt av större arter bl.a. knölsvan samt grågås och kanadagås. Den synligaste av de sjöfågelarter som häckar på området är ejder, som fortfarande häckar i stort antal i Kristinestads skärgårdsområde, trots att en tillbakagång för den här arten har observerats. Antalet

toalueen pohjoisosissa, jossa saariston rikkonaisuus tarjoaa haahkalle runsaasti potentiaalisia pesimäpaikkoja. Haahkan ohella myös tukkasotka asuttaa lähes koko saaristoaluetta sen pesiessä rehevien merenlahtien ja saarien lisäksi myös ulkosaaristossa, jossa lajin pesäpaikat löytyvät usein lokkiyhdyksuntien läheisyydestä. Puolisukeltajien (mm. haapana, tavi, sinisorsa ja jouhisorsa) esiintyminen painottuu Kristiinankaupungin saaristossa sen sijaan voimakkaammin reheville merenlahdille, josta ne löytävät karua saaristoaluetta helpommin ruokailu- ja pesimäpaikkoja. Saaristoalueella puolisukeltavien vesilintujen parimäärät ovat suurimmat saariston eteläosissa Skaftungin–Siipyyn välisellä alueella, jossa kasvillisuus on monin paikoin saariston pohjoisosia reheväämpää ja peitteisempää. Ulkosaaristoa luonnehtivista merilajeista Kristiinankaupungin saaristossa pesiviä lajeja ovat mm. riskilä, ruokki ja lapasotka, joista riskilän pesimäkanta on alueella suurin, vuoden 1995 laskentojen perusteella noin 25 parin suuruinen. Lajin kanta on kuitenkin taantunut alueella selkeästi 1990-luvun aikana, minkä takia riskilän parimäärät eivät nykyisin todennäköisesti ole enää yhtä suuria. Lapasotkan ja ruokin kannat Kristiinankaupungin saaristossa ovat sen sijaan hyvin heikot lajien pesiessä alueella nykyisin lähinnä satunnaisesti. Suuremmista vesilintulajeista valkoposkihanhi ja merimetso ovat viimeksi kuluneiden vuosikymmenien aikana kotiutuneet Kristiinankaupungin saaristoon ja niiden pesimäkannan voidaan arvioida kasvavan lähivuosien aikana. Nykyisin valkoposkiahania pesii alueella yksittäisiä pareja lähes kaikilla alueen saarilla ja vastaavasti merimetson ensipesintä havaittiin saaristoalueella vuonna 2008. Kesällä 2009 Flyttjornalla havaittiin jo 40 merimetsoparin muodostama yhdyskunta, mutta se tuhoutui ilmeisesti ihmistoiminnan seurauksena.

Kaikkiaan suunniteltua tuulivoimapuistoa ympäröivillä saarilla pesii vuosina 1995–1996 sekä 2008–2009 tehtyjen selvitysten perusteella 16 linnustonsuojelun kannalta merkittävää lajia (Taulukko 4-5). Näistä Euroopan Unionin lintudirektiivin liitteessä I on mainittu kaikkiaan seitsemän (laulujoutsen, valkoposkihanhi, mustakurkku-uikku, pikkulokki, kalatiira, lapintiira, räyskä). Suomen lajien uhanalaisuustarkastelun (Rassi ym. 2001) mukaan alueen pesimälajeista kolme luokitellaan nykyisin vaarantuneiksi (naurulokki, selkälokki, ja räyskä) ja kolme silmälläpidettäväksi lajeiksi (ristisorsa, riskilä, kivitasku). Silmälläpidettävät lajit eivät vielä ole vielä varsinaisesti uhanalaisia, vaan niiden kantoja pyritään nykyisin tarkkailemaan niiden havaitun taantumisen johdosta. Hankealuetta ympäröivillä saarilla pesivistä lajeista kuovi, taivaanvuohi, tylli ja keltävästäräkki luetaan lisäksi eteläborealisella Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon vyöhykkeellä (vyöhyke 2a) alueellisesti uhanalaisten lajien joukkoon sekä räyskä ja selkälokki vastaavasti luonnonsuojelulain 46 § ja 47 § nojalla suojeltuihin lajeihin. Uhanalaisten lajien taulukkoon ei ole tässä yhteydessä laskettu mukaan pääasiassa metsäympäristöä suosivia lintulajeja, jotka esiintyvät saaristoalueella lähinnä satunnaisesti ja joiden elinmahdollisuuksiin suunnitellulla hankkeella ei käytännössä ole vaikutusta.

häckande ejderpar är störst i skärgårdsområdets norra delar, där den söderskurna skärgården erbjuder rikligt med potentiella häckningsplatser. Jämsides med ejdern häckar också vigen i nästan hela skärgårdsområdet. Den häckar förutom vid övergödda vikar och på övergödda holmar också i den yttre skärgården, där artens häckningsplatser ofta finns i närheten av måskolonier. Simänder (bl.a. bläsand, kricka, gräsand och stjärtand) i Kristinestads skärgård förekommer däremot främst vid övergödda havsvikar, där de lättare hittar födo- och häckningsplatser än i det kargare skärgårdsområdet. Antalet par av simänder i skärgårdsområdet är störst i de södra delarna av skärgården på området mellan Skaftung och Sideby, där vegetationen på många ställen är frodigare och mera heltäckande än i de norra delarna av skärgården. Arter som är karakteristiska för den yttre skärgården och som häckar i Kristinestads skärgård är bl.a. tobisgrissla, tordmule och bergand, av vilka tobisgrisslan har det största häckande beståndet i området, enligt räkningarna år 1995 cirka 25 par. Den här artens bestånd har dock tydligt varit på tillbakagång under 1990-talet. Därför är antalet par av tobisgrissla numera sannolikt inte mera lika stort. Bestånden av bergand och tordmule i Kristinestads skärgård är däremot mycket svaga och de här arterna häckar numera bara sporadiskt i området. Av de större sjöfågelarterna har vitkindade gäss och storskarvar under de senaste årtiondena börjat trivas i Kristinestads skärgård och det häckande beståndet av dessa arter kan uppskattas växa under de närmaste åren. Numera häckar enstaka par av vitkindade gäss på så gott som alla holmar i området och likaså observerades storskarvarnas första häckning i skärgårdsområdet 2008. Sommaren 2009 upptäcktes redan en koloni med 40 storskarvpar på Flyttjorna men kolonin förstördes uppenbarligen till följd av människors åtgärder.

På holmarna kring den planerade vindkraftsparken häckade enligt utredningar 1995–1996 samt 2008–2009 sammanlagt 16 arter som är betydelsefulla med tanke på skyddet av fågelbeståndet (Tabell 4-5). Av dessa finns totalt sju omnämnda i bilaga I till Europeiska Unionens fågeldirektiv (sångsvan, vitkindad gås, svarthakedopping, dvärgmå, fisktärna, silvertärna, skräntärna). Enligt granskningen av hotsituationen för olika arter i Finland (Rassi et al. 2001) är tre av områdets häckande arter nu klassificerade som sårbara (skrattmå, silltrut, och skräntärna) och tre är hänsynskrävande arter (gravand, tobisgrissla, stenskvätta). De hänsynskrävande arterna är ännu inte egentligen hotade, men deras bestånd ska kontrolleras på grund av att en tillbakagång har observerats. Av de arter som häckar på holmarna kring projektområdet räknas dessutom spov, enkelbeckasin, större strandpipare och gulärta i den sydboreala zonen vid Sydvästra Finlands och Österbottens kust (zon 2a) som regionalt hotade arter. Därtill hör skräntärna och silltrut till de arter som är skyddade med stöd av 46 och 47 § i naturskyddslagen. I tabellen över hotade arter inkluderas här inte de fågelarter som främst föredrar skogsmiljö och som förekommer i skärgårdsområdet främst sporadiskt och vilkas levnadsbetingelser i praktiken inte påverkas av det planerade projektet.

■ Taulukko 4-5. Suunnittelualueen läheisyydessä pesivät suojelullisesti merkittävät lajit. Lajin uhanalaisuus = lajin uhanalaisuusluokitus Suomessa, EN = erittäin uhanalainen laji, VU = vaarantunut laji, NT = silmälläpidettävä laji, RT = eteläborealisella Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon vyöhykkeellä (vyöhyke 2a) alueellisesti uhanalainen laji. Direktiivilaji = EU:n lintudirektiivin liitteessä 1 mainittu laji. Luonnonsuojelulaki = luonnonsuojelulain 46 § ja 47 § nojalla uhanalaiset ja erityisesti suojeltavat lajit, U = uhanalainen laji, E = uhanalainen ja erityisesti suojeltava laji.

Laji	Uhan-alaisuus	EU:n lintu-direktiivi	Luonnon-suojelulaki
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	-	x	-
Valkoposkianhi (<i>Branta leucopsis</i>)	-	x	-
Mustakurkku-uikku (<i>Podiceps auritus</i>)	-	x	-
Ristisorsa (<i>Tadorna tadorna</i>)	NT	-	-
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	RT	-	-
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	RT	-	-
Tylli (<i>Charadrius hiaticula</i>)	RT	-	-
Riskilä (<i>Cephus grylle</i>)	NT	-	-
Pikkulokki (<i>Larus minutus</i>)	-	x	-
Naurulokki (<i>L. ridibundus</i>)	VU	-	-
Selkälokki (<i>L. fuscus</i>)	VU	-	U
Räyskä (<i>Sterna caspia</i>)	VU	x	E
Lapintiira (<i>S. paradisaea</i>)	-	x	-
Kalatiira (<i>S. hirundo</i>)	-	x	-
Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	RT	-	-
Kivitasku (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	NT	-	-

■ Tabell 4-5. Arter som häckar i närheten av planområdet och är betydelsefulla i skyddshänseende. Artens hot-situation = artens klassificerade hotsituation i Finland, EN = mycket hotad art, VU = sårbar art, NT = hänsyns-krävande art, RT = regionalt hotad art i Sydvästra Finlands och Österbottens kustområde (zon 2a). Direktivart = Art som nämns i bilaga 1 till EU:s fågeldirektiv. Naturskyddslagen = arter som enligt 46 och 47 § i naturskyddsla-gen är hotade och särskilt skyddskrävande arter, U = hotad art, E = hotad och särskilt skyddskrävande art.

Art	Hotsituation	EU:s fågeldirektiv	Naturskydds-lagen
Sångsvan (<i>Cygnus cygnus</i>)	-	x	-
Vitkindad gås (<i>Branta leucopsis</i>)	-	x	-
Svarthakedopping (<i>Podiceps auritus</i>)	-	x	-
Gravand (<i>Tadorna tadorna</i>)	NT	-	-
Spov (<i>Numenius arquata</i>)	RT	-	-
Enkelbeckasin (<i>Gallinago gallinago</i>)	RT	-	-
Större strandpipare (<i>Charadrius hiaticula</i>)	RT	-	-
Tobisgrissla (<i>Cephus grylle</i>)	NT	-	-
Dvärgmåsar (<i>Larus minutus</i>)	-	x	-
Skrattmåsar (<i>L. ridibundus</i>)	VU	-	-
Silltrut (<i>L. fuscus</i>)	VU	-	U
Skräntärna (<i>Sterna caspia</i>)	VU	x	E
Silvertärna (<i>S. paradisaea</i>)	-	x	-
Fisktärna (<i>S. hirundo</i>)	-	x	-
Gulärta (<i>Motacilla flava</i>)	RT	-	-
Stenskvätta (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	NT	-	-

Alueella pesivien lajien ohella vaarantuneiksi luokiteltavista lajeista ainakin merikotka ruokailee varsin säännöllisesti alueella. Kristiinankaupungin edustalle suunnitellun tuulivoimapuiston välittömässä läheisyydessä ei WWF:n merikotkatyöryhmän antaman tiedon mukaan sijaitse tunnettuja merikotkan asuttuja pesäpuita, minkä takia suunnittelualueella ruokailevat merikotkat ovat ensisijaisesti peräisin etäämmällä sijaitsevilta reviireiltä, mm. Närpiöstä sekä Kristiinankaupungin mantereelta. Merikotkien pääasiallisiin ruokailualueisiin kuuluvat rannikkoalueella sijaitsevat suojaisat merenlahdet sekä ulkosaariston luodot ja saaret. Merikotkat lentävät kuitenkin ajoittain myös avomerellä Kristiinankaupungin saariston ulkopuolella, jolloin riskit esimerkiksi niiden törmäyksille tuulivoimaloiden kanssa ovat olemassa.

Kevätmuutto

Kristiinankaupungin edusta muodostaa tärkeän muuttoreitin monelle Perämeren ja Merenkurkun alueella pesivälle lintulajille, joiden lisäksi alueen kautta muuttaa myös useita kauempana Lapissa ja Jäämeren tundralla pesiviä lajeja (ns. arktiset muuttolintulajit). Kevätmuutto käynnistyy alueella yleensä maaliskuun loppupuolella laulujoutsenen ja haahkan keväisellä massamuutolla. Muutenkin vesilinnut ovat suunnitellun tuulivoimapuiston kannalta keskeisessä asemassa niiden muuton kulkiessa pääsääntöisesti meren päällä. Runsaslukuisimpina alueen kautta muuttavat sorsalinnuista erityisesti haahka, mustalintu ja pilkkasiipi, joiden muuttajamäärät nousevat Kristiinankaupungin edustalla vuosittain kymmeniin tuhansiin. Suupohjan lintutieteellisen yhdistyksen havaintoaineistossa näiden lajien havaintomäärät ovat 2000-luvun aikana vaihdelleet haahkalla 14 000–51 000, mustalinnulla 24 300–58 190 ja pilkkasiivellä 5 470–18 970 yksilöön. Näistä lajeista haahkat edustavat pääosin Pohjanlahden alueella pesivää kantaa, kun taas mustalintu kuuluu Kristiinankaupungissa selkeämmin läpimuuttaviin lajeihin. Pilkkasiipi kuuluu Kristiinankaupungin edustan saaristoalueen pesimälajeihin, mutta myös osa keväisin havaituista pilkkasiipiparvista suuntaa kauemmas pohjoiseen Jäämeren alueelle. Arktisten vesilintujen (mustalintu, pilkkasiipi, alli) muutto ajoittuu Pohjanlahdella yleensä toukokuun puoleenväliin ja loppuun (nk. kevätarktika), jolloin niiden päiväkohtaiset muuttomäärät voivat kohota jopa kymmeniin tuhansiin. Vesilinnuista myös kuikkalintujen ja mm. härkälinnun muutto painottuu tähän samaan ajankohtaan ja niiden vuoden kokonaismuuttomäärästä valtaosa havaitaankin juuri kevätarktikan aikaan. Haahkan ja arktisten vesilintujen lisäksi Kristiinankaupungin saaristoalueen kautta muuttaa säännöllisesti myös muita sorsalajeja, mutta niiden yksilömäärät jäävät pääsääntöisesti selkeästi em. lajeja pienemmiksi.

Vesilintujen muuttoreitit vaihtelevat Kristiinankaupungin edustalla lajikohtaisesti, minkä takia myös suunnitellun tuulivoimapuiston alueelle ajautuvien lajien yksilömäärät vaihtelevat huomattavasti. Suunnittelualueen ohitse runsaslukuisimpina muuttavista lajeista haahkan muuttoreitti kulkee pääasiallisesti Kristiinankaupungin ulointa saaristolinjaa

Jämsides med de arter som häckar på området söker åtminstone havsörn, som är en sårbar art, tämligen regelbundet föda på området. I den omedelbara närheten av den vindkraftspark som planeras utanför Kristinestad finns enligt uppgifter från WWF:s havsörnsgrupp inga kända boträd som bebos av havsörn. De havsörnar som söker föda på planområdet kommer därför främst från revir som ligger längre bort, bl.a. från Närpes och från fastlandet i Kristinestad. De områden där havsörnarna främst söker föda är de skyddade havsvikarna i kustområdet samt skär och holmar i den yttre skärgården. Havsörnarna flyger dock tidvis också över öppna havet utanför Kristinestads skärgård, och då finns en risk att de till exempel kan kollidera med vindkraftverken.

Vårflyttningen

Området utanför Kristinestad är en viktig flyttningsled för många fågelarter som häckar vid Bottenviken och i Kvarken. Genom området flyttar dessutom också flera arter som häckar längre bort i Lappland och på tundran vid Ishavet (s.k. arktiska flyttfågelarter). Vårflyttningen på området börjar i allmänhet i slutet av mars med sångsvanens och ejderns vårliga massflytt. Även i övrigt spelar sjöfåglarna en viktig roll med tanke på den planerade vindkraftsparken, eftersom de i regel flyttar över havet. De andfåglar som rikligast flyttar genom området är speciellt ejder, sjöorre och svärta, vilkas antal vid flyttningen utanför Kristinestad årligen kan uppgå till tiotusental. Enligt observationsmaterialet från ornitologföreningen i Sydösterbotten har antalet observerade individer av de här arterna under 2000-talet varit 14 000–51 000 ejdrar, 24 300–58 190 sjöorrar och 5 470–18 970 svärter. Av de här arterna representerar ejdrarna främst det bestånd som häckar vid Bottniska viken, medan sjöorren tydligare hör till de arter som är på genomflyttning utanför Kristinestad. Svärten hör till de arter som häckar i skärgårdsområdet utanför Kristinestad, men en del av de svartflockar som observeras på våarna flyger också längre norrut, till Ishavsområdet. De arktiska sjöfåglarnas flyttning (sjöorre, svärta, alfågel) infaller i allmänhet vid Bottniska viken i mitten och slutet av maj (den s.k. vårarktiken), då antalet flyttande individer per dag kan uppgå till tiotusental. Andra sjöfåglar vilkas flyttning infaller främst vid den här samma tidpunkten är lomfåglarna och bl.a. gråhakedoppingen, och största delen av deras flyttande individer observeras just under vårarktiken. Förutom ejdrar och arktiska sjöfåglar flyttar också andra andar regelbundet genom Kristinestads skärgårdsområde, men antalet individer av dem är i regel betydligt mindre än av ovan nämnda arter.

Sjöfåglarnas flyttsträck utanför Kristinestad varierar mellan olika arter och därför finns det också en stor variation i det antal individer av olika arter som kommer att konfronteras med den planerade vindkraftsparken. För ejdern, som är en av dem som flyttar i störst antal förbi planområdet, går flyttsträcket i regel längs Kristinestads yttersta skärgårdslinje (Domarkobban–Ljusgrund) och därför kan en beaktansvärd del av de flyttande ejderparen antas flyga genom det planerade vindkraftsområdet. De arktiska sjöfåglarnas sträck följer

(Domarkobban–Ljusgrund) seuraillen, minkä takia merkittävän osan muuttavista haahkaparvista voidaan arvioida lentävän suunnitellun tuulivoimapuiston alueen kautta. Myös arktisten vesilintujen lentoreitit noudattelevat pääosin tätä samaa muuttolinjaa, joskin niiden muutto hajautuu osittain myös kauemmas ulkomeren puolelle. Sekä haahkat että arktiset vesilinnut muuttavat pääsääntöisesti varsin matalalla lähellä vedenpintaa, jolloin niiden lentoreitit voivat useinkin sijoittua suunniteltujen tuulivoimaloiden lapojen toimintakorkeuksien alapuolelle. Kuikkalinnut eivät haahkan tai mustalinnun vesilintujen tapaan pääsääntöisesti seuraile rantaviivaa muuttomatallaan, vaan pyrkivät pääsääntöisesti muuttamaan selkeämmin avomerellä, jossa esteitä on lento-ominaisuuksiltaan suhteellisen kömpelöille kuikille tarjolla vähemmän. Kuikkalinnut muuttavat suurina hajaparvina ja lentävät usein hyvin korkealla, joko tuulivoimaloiden lapojen korkeudella tai niiden yläpuolella. Vallitsevat sääolosuhteet vaikuttavat kuitenkin huomattavasti lintujen muuttoreitteihin ja -korkeuksiin, minkä ne voivat vaihdella merkittävästi vuosien mutta myös päivien välillä. Muuton kannalta huonoissa sääolosuhteissa (mm. vastatuuli, sumu, vesisade) linnut muuttavat yleensä lähempänä rantaviivaa, jolloin suurempi osa muuttoparvista voi kulkea hyvin kapeaa käytävää pitkin mannerlinjan toimesta linnuille muuttoa ohjaavana johtolinjana. Näissä olosuhteissa muutto kulkee pääsääntöisesti myös varsin matalalla lähempänä vedenpintaa, jossa lentäminen on helpompaa. Kirkkaalla ja selkeällä säällä, jolloin näkyvyys on hyvä, useat lajit (mm. kuikat) muuttavat sen sijaan kauempana rantaviivasta ja hyvinkin korkealla vedenpinnan yläpuolella.

Hanhien ja joutsenten muutto noudattelee Kristiinankaupungin edustalla pääsääntöisesti alueen uloin-ta saaristolinjaa jakautuen tasaisesti saarilinjan kahdelle puolelle. Joutsenlajeista alueella havaitaan laulu- ja kyhmyjoutsenia, kun taas hanhista vallalajeina ovat meri- ja metsähanhi. Joutsenista erityisesti laulujoutsenen muutto levittäytyy Kristiinankaupungin edustalla hyvin leveälle sektorille mantereelta aina kauas avomeren puolelle. Kyhmyjoutsenen muutto kulkee sen sijaan keskittyneemmin meren päällä pääsääntöisesti Kristiinankaupungin saaristolinjan ja mantereen muodostamia johtolinjoja seuraillen. Metsähanhen muutto jakautuu Kristiinankaupungin edustalla kahteen erilliseen muuttoreittiin. Näistä suunniteltujen tuulivoimaloiden kannalta merkityksellisempi on Pohjanlahden ylitse kulkeva linja, joka tuo Kristiinankaupungin edustalle hanhiparvia Ruotsin puolelta suoraan avomereltä. Lisäksi metsä- ja merihanhia saapuu Kristiinankaupungin alueelle suoraan etelästä Pohjanlahden itärantaa seuraillen. Tätä linjaa käyttävien yksilöiden muuttoreitti kulkee pääasiassa rantaviivaa tai saaristoaluetta seuraillen, minkä takia niistä huomattava osa muuttaa todennäköisesti suunnitellun tuulivoimapuiston alueen itäpuolelta.

Vesilinnuista poiketen peto- ja varpuslintujen sekä mm. kurjen pääasialliset kevätmuuttoreitit sijoittuvat Pohjanlahden rannikolla selkeämmin mantereeseen tai alueen rantaviivan päälle, minkä takia niiden muuttajamäärät avomeren puolella ovat

också huvudsakligen samma linje, även om deras flyttning delvis sprids också längre ut över öppna havet. Både ejdrar och arktiska sjöfåglar sträcker i regel på tämligen låg höjd nära vattenytan. Deras sträck kan därför ofta ligga nedanför de planerade vindkraftverkens rotor. Till skillnad från ejdrar och sjöorrar följer lomfåglarna i regel inte strandlinjen när de sträcker, utan de flyger i allmänhet tydligare över öppna havet, där det finns färre hinder för lommarna, som är relativt klumpiga flygare. Lomfåglarna flyger i stora spridda flockar, ofta på mycket hög höjd, antingen på samma höjd som vindkraftverkens rotorblad eller ovanför dem. De rådande väderförhållandena påverkar dock i hög grad fåglarnas flyttsträck och -höjder, som kan variera mycket mellan olika år men också mellan olika dagar. I väderförhållanden som är ogynnsamma för flyttningen (bl.a. motvind, dimma, regn) flyttar fåglarna i allmänhet närmare strandlinjen, varvid en större del av den flyttande flocken kan flyga längs en mycket smal korridor där fastlandslinjen fungerar som ledlinje för fågelsträcket. Under sådana förhållanden sker flyttningen i regel också på tämligen låg höjd närmare vattenytan, där det är lättare att flyga. Vid klart väder med god sikt sträcker många arter (bl.a. storlommarna) däremot längre bort från strandlinjen och mycket högt över vattenytan.

Utanför Kristinestad sträcker gäss och svanar vanligen längs områdets yttersta skärgårdslinje jämnt fördelade på vardera sidan om kedjan av holmar. På området påträffas både sång- och knölsvanar medan de dominerande gåsarterna är grågås och sädgås. Av svanarna är speciellt sångsvanens flyttning spridd på en mycket bred sektor utanför Kristinestad från fastlandet ända till långt ut över öppna havet. Knölsvanen sträcker däremot mera koncentrerat över havet, i regel längs de ledlinjer som Kristinestads skärgårdslinje och fastlandet utgör. Sädgåsens flyttsträck är fördelat på två olika leder utanför Kristinestad. Av dem är sträcket över Bottniska viken av större betydelse med tanke på de planerade vindkraftverken, eftersom gåsflockar kommer över öppna havet från svenska sidan direkt till området utanför Kristinestad. Dessutom kommer säd- och grågäss till Kristinestad direkt söderifrån längs Bottniska vikens östra strand. Flyttsträcket för de individer som följer den här linjen går främst längs strandlinjen eller skärgårdsområdet. Därför sträcker en beaktansvärd del av dem sannolikt på östra sidan om den planerade vindkraftsparkens område.

Avvikande från sjöfåglarna går de huvudsakliga vårflyttsträcken för rovfåglar och tättingar samt bl.a. tranor vid Bottniska vikens kust tydligare över fastlandet eller längs strandlinjen. Därför är antalet flyttande fåglar av dessa arter över öppna havet mindre. Både tranor och rovfåglar försöker när de sträcker utnyttja de stigande luftströmmar som uppkommer över land, vilket förklarar varför de sträcker främst över fastlandet. Havsrörns flytt kan liksom för andra rovfåglar konstateras gå främst över fastlandet och Bottniska vikens

pienempiä. Sekä kurjet että petolinnut pyrkivät muuttolennossaan hyödyntämään maaperän synnyttämiä, nousevia ilmapirtauksia, mikä selittää niiden muuttoreittien painottumista mantereen yläpuolelle. Merikotkan muuttoreitin voidaan todeta painottuvan muiden petolintujen tapaan pääsääntöisesti mantereen ja Pohjanlahden rantaviivan yläpuolelle, minkä takia huomattava osa muuttavista merikotkista todennäköisesti ohittaa suunnitellut tuulivoimalat niiden itäpuolelta. Varsinaisella tuulivoimapuiston alueella liikkuvien merikotkien todellisen määrän arviointi on vaikeaa havainnointitehon vaihtelun vuoksi. Arviointia vaikeuttavat lisäksi merikotkien päämuuttokauden ajoittuminen varhaiseen kevääseen aktiivisimman havainnointikauden ulkopuolelle sekä muuttavien lintujen erottelu paikallisista ja kiertelevistä yksilöistä. Viime vuosina merikotkahavaintoja on Suupohjan lintutieteellisen yhdistyksen havaintorekisteriin kirjattu kaikkiaan noin 150–190 linnusta. Lukumäärässä ovat mukana sekä muuttavat että alueella havaitut paikalliset linnut.

Syysmuutto

Kristiinankaupungin edusta muodostaa myös syksyisin merkittävän muuttoväylän erityisesti eteläiselle Itämerelle ja Pohjanmeren rannikolle talvehtimaan suuntaaville lintulajeille, vaikka alueella havaittavat yksilömäärät eivät monen lajien osalta ylläkään kevään vastaaviin. Merkittävimmän lajiryhmän alueen syysmuutossa muodostavat kevään tapaan vesilintulajit, joista runsaslukuisimpana Kristiinankaupungin kautta muuttavat mm. telkkä, haahka, merimetso sekä eri koskelolajit. Sen sijaan keväällä runsaslukuisten arktisten vesilintujen määrät ovat Pohjanlahdella syysmuuton aikaan selkeästi kevättä pienempiä: yksilömäärät jäävät joihinkin satoihin yksilöihin. Vesilintujen syysmuutto kulkee suunnittelualueella havaintojen perusteella pääsääntöisesti Domarkobbanin–Ljusgrundin muodostaman saaristolinjan kahta puolta, kun taas avomerien puolella vesilintujen muuttajamäärät ovat pienempiä. Kuikka- ja uikkulintujen yksilömäärät ovat Siipyn edustalla syksyllä pääsääntöisesti kevään muuttajamääriä pienempiä, mikä kuvastaa osaltaan niiden käyttämien muuttoreittien eroja vuodenaikojen välillä. Kuikka- ja uikkulintujen muutto kulkee Kristiinankaupungin rannikolla usein esimerkiksi sorsalintuja leveämpänä rintamana, joka sijoittuu kevään tapaan alueen edustalla sijaitsevan saaristolinjan länsipuolelle. Tämän takia osa kuikka- ja uikkulinnuista voi muuttaa myös suunnitellun tuulivoimapuiston alueen kautta.

Metsähanhien ja joutsenten päämuuttoreitti kulkee myös syksyisin pääasiassa mantereen ja alueen saaristoalueen läheisyydessä. Metsähanhimuuton voimakkuus eri syksyinä vaihtelee huomattavasti vallitsevien sää- ja tuuliolosuhteiden mukaan. Lintuyhdistyksen havaintorekisterin mukaan Kristiinankaupungin alueella havaittujen metsähanhien määrät ovat syksyisin vaihdelleet 540–2 940 yksilöön. Osa muuttavista joutsenista ja hanhista suuntaa Pohjanlahden rannikolta kuitenkin selkeämmin lounaaseen, minkä takia pieniä määriä muuttavia metsähanhia voi ajautua myös suunnitellujen tuulivoimaloiden vaikutusalueelle. Kokonaisuudessaan

strandlinje. Därför kommer en stor del av de flyttande havsörnarna sannolikt att passerade öster om de planerade vindkraftverken. Det är svårt att bedöma det verkliga antalet havsörnar som rör sig på det egentliga vindkraftsområdet, eftersom effektiviteten i observationerna varierar. Uppskattningen försvåras dessutom av att havsörnarnas främsta flyttperiod infaller tidigt på våren utanför den aktivaste observationsperioden samt att det är svårt att särskilja flyttande fåglar från lokala och kringstrykande exemplar. Under de senaste åren har ornitologföreningen i Sydösterbotten antecknat sammanlagt cirka 150–190 havsörnar i sitt observationsregister. I antalet ingår både flyttande fåglar och lokala fåglar som observerats på området.

Höstflyttningen

På höstarna utgör området utanför Kristinestad också en viktig flyttningsled för speciellt fågelarter som ska övervintra vid södra Östersjön och vid Nordsjön, även om antalet observerade individer på området för många arter inte på långt när når upp till det antal som ses på våren. Den betydelsefullaste artgruppen i områdets höstflyttning består liksom på våren av sjöfåglarna, av vilka de talrikaste som flyttar genom Kristinestad är bl.a. knipa, ejder, storskarv samt olika skrakarter. Däremot är mängderna av de talrikaste arktiska sjöfåglarna vid Bottniska viken betydligt mindre vid höstflyttningen än på våren: antalet individer stannar vid några hundratal stycken. Sjöfåglarnas höststräck på planområdet går enligt observationer i regel på båda sidorna om den skärgårdslinje som Domarkobban–Ljusgrund utgör, medan antalet flyttande sjöfåglar över öppna havet är mindre. Antalet individer av lom- och doppingfåglar utanför Sideby på hösten är i regel mindre än under vårflyttningen, vilket avspeglar de skillnader som finns i flyttningslederna under olika årstider. Lom- och doppingarternas sträck vid Kristinestads kust går ofta som en bredare front än till exempel andfåglarna. Liksom på våren sträcker de väster om skärgårdslinjen utanför området. Därför kan en del av lom- och doppingfåglarna också sträcka genom det planerade vindkraftsområdet.

Sädgässens och svanarnas främsta flyttningsled går också på höstarna huvudsakligen över fastlandet och i närheten av områdets skärgård. Flyttningens omfattning i fråga om sädgäss varierar betydligt från höst till höst beroende på väder- och vindförhållandena. Enligt ornitologföreningens observationsregister har antalet observerade sädgäss på Kristinestadsområdet på höstarna haft en variation på 540–2 940 individer. En del av de flyttande svanarna och gässen flyger dock från Bottniska vikens kust tydligare mot sydväst och därför kan små mängder flyttande sädgäss också komma in på influensområdet för de planerade vindkraftverken. Antalet sådana individer kan som helhet uppskattas vara maximalt cirka 20 procent av det totala antalet flyttande individer på området. Sångsvanarnas flyttsträck på hösten följer i regel samma linje som sädgässen, dvs. största delen sträcker söderut längs den ledlinje som fastlandet eller skärgårdslinjen utanför Kristinestad utgör, men en liten del av dem flyger sannolikt också mot sydväst över öppna havet.

näiden yksilöiden määrän voidaan arvioida jäävän maksimis-
saan noin 20 prosenttiin alueen kokonaismuuttajamäärästä.
Laulujoutsenten muuttoreitit noudattelevat syksyllä pääsään-
toisesti metsähanhien vastaavia niistä valtaosan muuttaes-
sa Kristiinankaupungin edustalla mantereen tai saaristolinjan
muodostamaa johtoreittiä pitkin etelään, mutta pienen osan
niistä suunnatessa todennäköisesti myös lounaaseen avo-
meren päälle.

Yksi harvoista lintulajeista, jonka määrät ovat Pohjanlahden
alueella syksyisin selkeästi kevättä suurempia, on kurki, joi-
ta muuttaa Suomen länsirannikkoa ja Pohjanmaata pitkin
yleensä huomattavia määriä muuton painottuessa syyskuul-
le. Kurkimuuttoon ja sen luonteeseen vaikuttavat merkittä-
vällä tavalla Pohjois-Pohjanmaalla (mm. Muhoksen suot) ja
Merenkurkussa (mm. Söderfjärden) sijaitsevat merkittävät
kurkien kerääntymäalueet, joilla voi parhaimpina päivinä ruo-
kailla jopa kymmeniä tuhansia kurkia. Kurjet muuttavat pää-
sääntöisesti hyvin korkealla maanpinnan yläpuolella, jolloin
linnut pystyvät hyödyntämään sekä nousevia ilmapirtauksia
että välttämään niiden muuttoreitille osuvat esteet. Pieni osa
kurjista voi tehtyjen havaintojen perusteella lähteä kuiten-
kin ylittämään Pohjanlahtea, jolloin ne voivat muuttaa myös
suunnitellun tuuliviomapuiston alueen kautta. Näiden kurkien
osuus alueen kokonaismuuttajamäärästä on kuitenkin varsin
pieni. Esimerkiksi syksyllä 2009 Siipyyn lintutornista havaittiin
kurkien massamuuttopäivinä 9 400 muuttavaa kurkea, joi-
ta meren päällä muuttavien yksilöiden osuus oli ainoastaan
noin 20 %. Merellä kurjet muuttavat nosteiden puuttuessa sel-
keästi manneralueita matalammalla lähellä tuulivoimaloiden
toimintakorkeuksia.

Petolintujen ja varpuslintujen päämuuttoreitit kulkevat
Pohjanlahdella mantereen puolella tai rantaviivaa seuraillen,
minkä takia niiden muuttajamäärät avomeren puolella ovat
syksylläkin varsin pieniä. Tämä näyttäisi pätevän myös meri-
kotkaan, joita nähdään välillä muuttavan kuitenkin myös me-
ren puolella.

En av de få fågelarter som vid Bottniska viken observeras
i betydligt större antal på hösten än på våren är tranan, som
sträcker längs Finlands västkust och Österbotten i anse-
nligt antal, främst i september. Tranflyttningen och dess karaktär
påverkas i hög grad av de viktiga områden där tranorna sam-
las på hösten i Norra Österbotten (bl.a. myrarna i Muhos) och
vid Kvarken (bl.a. Söderfjärden). På de här platserna kan det
under de bästa dagarna finnas tiotusentals tranor som söker
föda. Tranorna flyttar i regel på mycket hög höjd över marky-
tan, eftersom fåglarna då kan utnyttja stigande luftströmmar
och undvika hinder på flyttleden. En liten del av tranorna kan
dock enligt observationer flyga över Bottniska viken, varvid
de också kan flyga genom den planerade vindkraftsparkens
område. De här tranorna är dock en tämligen liten del av det
totala antalet tranor som flyttar över området. Till exempel
hösten 2009 observerades 9 400 flyttande tranor under en
massflyttningdag vid Sideby fågeltorn. Den andel som flyt-
tade över havet utgjorde endast cirka 20 % av den mängden.
Över havet flyttar tranorna i avsaknad av uppvindar på betyd-
ligt lägre höjd än över fastlandsområden, nära den höjd som
vindkraftverkens rotorblad rör sig på.

Rovfåglarnas och tättingarnas främsta flyttsträck vid
Bottniska viken går på fastlandssidan eller längs strandlinjen.
Därför är antalet av dessa arter på öppna havet tämligen litet
även på hösten. Det här verkar också gälla för havsörnarna
som dock ibland också kan ses flytta på havssidan.



■ Kuva 4-9. Haahkojen pääasiallinen muuttoreitti Kristiinankaupungin edustalla (kuvassa värisävyt määrittelevät alueella muuttavan lintujen määrän).

■ Figur 4-9. Ejdras främsta flyttsträck utanför Kristinestad (på bilden anger färgtonerna den mängd fåglar som flyttar på området).



■ Kuva 4-10. Arktisten vesilintujen, erityisesti mustalinnun, pääasialliset muuttoreitit Kristiinankaupungin edustalla (kuvassa värisävyt määrittelevät alueella muuttavan lintujen määrän).

■ Figur 4-10. De arktiska sjöfåglarnas, speciellt sjöörrens främsta flyttsträck utanför Kristinestad (på bilden anger färgtonerna den mängd fåglar som flyttar på området).



■ Kuva 4-11. Kuikkalintujen pääasialliset muuttoreitit Kristinankaupungin edustalla (kuvassa värisävyt määrittelevät alueella muuttavan lintujen määrän).

■ Figur 4-11. Lomfåglarnas främsta flyttsträck utanför Kristinestad (på bilden anger färgtonerna den mängd fåglar som flyttar på området).



■ Kuva Haahka (Ismo Nousiainen)

■ **Taulukko 4-6.** Yhteenvedo Kristiinankaupungin edustan yksilömääriltään merkittävimmistä muuttolintulajeista ja niiden arvioituista määristä (Nousiainen 2008).

Laji	Havaintomäärät viime vuosikymmenen aikana
Laulujoutsen	730–1 230
Kyhmyjoutsen	490–1 610
Metsähanhi	180–1 700 (kevät) + 520–2 940 (syksy)
Merihanhi	530–1 570
Kanadanhanhi	120–250
Valkoposkihanhi	190–1570
Ristisorsa	120–240
Haapana	650–1 100
Tavi	480–1 330
Heinäsaorsa	660–1 180
Tukkasotka	1 040–2 760
Haahka	14 000–51 000 (kevät) + 10 000 (syksy)
Alli	3 290–7 420
Pilkkasiipi	5 470–18 970
Mustalintu	24 300–58 190
Telkkä	1 330–7 230
Tukkakoskelo	1 850–5 180
Isokoskelo	1 960–5 300
Kuikka	4 280–8 520
Kaakkuri	1 375–3 900
Silkkiuikku	880–1 710 (mukana paikalliset yksilöt)
Härkälintu	340–1 010
Merimetso	10 200–15 300
Ruokki	1 190–3 340
Kalalokki	3 600–21 200
Merikotka	150–190 (kevät) + 160–190 (syksy)
Hiirihaukka	20–110
Piekana	25–130
Kurki	n. 15 000

Suunnittelualueella lepäilevä ja sulkiva linnusto

Tärkeän muuttoreitin ohella Kristiinankaupungin edustan matalat merialueet muodostavat merkittävän lepäily- ja ruokailualueen vesilintulajeille, jotka käyttävät ravinnokseen sekä merenpohjan pohjaeläimistöä että kaloja. Kerääntymien osalta merkittävimpiä lajeja ovat haahka sekä arktiset vesilintulajit mustalintu ja pilkkasiipi. Vuonna 2009 Kristiinankaupungin edustalla havaittiin lentolaskennassa kaksi erillistä vesilintujen kerääntymäaluetta, suunnitellun tuulivoimapuiston alueen keskiosissa Norra Storbådanin–Medelgrundin alueella sekä selkeästi suunnittelualueen eteläpuolella Siipyn niemen (Sideby udd) edustalla. Valtalajeina molemmilla alueilla oli laskenta-ajankohtana haahka, jonka yksilömäärät olivat 4 900 ja 2 400 yksilöä. Haahkan ohella pohjoisemmalla kerääntymäalueella laskettiin lisäksi merkittävät mustalintu- (n. 1 300 yksilöä) ja pilkkasiipikerääntymät (n. 2 000 yksilöä). Vesilintujen

■ **Tabell 4-6 .** Sammandrag av de flyttfågelarter som förekommer i störst antal utanför Kristinestad samt uppskattat antal av dessa arter (Nousiainen 2008).

Art	Observerade antal under det senaste årtiondet
Sångsvan	730–1 230
Knölsvan	490–1 610
Sädgås	180–1 700 (vår) + 520–2 940 (höst)
Grågås	530–1 570
Kanadagås	120–250
Vitkindad gås	190–1570
Gravand	120–240
Blåsand	650–1 100
Kricka	480–1 330
Gräsand	660–1 180
Vigg	1 040–2 760
Ejder	14 000–51 000 (vår) + 10 000 (höst)
Alfågel	3 290–7 420
Svärta	5 470–18 970
Sjöorre	24 300–58 190
Knipa	1 330–7 230
Småskrake	1 850–5 180
Storskrake	1 960–5 300
Storlom	4 280–8 520
Smålom	1 375–3 900
Skäggdopping	880–1 710 (inklusive lokala individer)
Gråhakedopping	340–1 010
Storskarv	10 200–15 300
Tordmule	1 190–3 340
Fiskmås	3 600–21 200
Havsörn	150–190 (vår) + 160–190 (höst)
Ormvråk	20–110
Fjällvråk	25–130
Trana	ca 15 000

Fågelbestånd som rastar och ruggar på planområdet

Området utanför Kristinestad är inte bara en viktig flyttled utan de grunda havsområdena utgör också ett viktigt rast- och ruggningsområde för de sjöfågelarter som äter både bottendjur från havsbotten och fiskar. De arter som speciellt samlas är ejder samt de arktiska sjöfåglarna sjöorre och svärta. Vid flygräkningen utanför Kristinestad 2009 observerades två olika samlingsområden för sjöfåglar, i den mellersta delen av den planerade vindkraftsparkens område vid Norra Storbådan–Medelgrund samt klart söder om planområdet utanför Sideby udd. Den dominerande arten på båda områdena vid tidpunkten för räkningen var ejder, av vilka 4 900 respektive 2 400 individer sågs. På det nordligare samlingsområdet räknades förutom ejder också stora antal av sjöorre (ca 1 300

kerääntymä- ja sulkimisalueet eivät Kristiinankaupungin edustalla ole vakiintuneita, vaan niiden on havaittu vaihtelevan vuosien välillä huomattavasti lähinnä ravintotilanteen mukaan. Yleensä merkittävimmät kerääntymät havaitaan Skaftungin ja Siipyyn välisellä merialueella, jolla on parhaina kesinä havaittu jopa 17 000 sulkivaa haahkakoiraista. Pohjoisempaan kerääntymät ovat yleensä jonkin verran näitä lukemia pienempiä. Puolisukeltavat vesilintulajit ruokailevat haahkojen verrattuna lähempänä rannikkoa saaristoalueen matalissa merenlahdissa, minkä takia niiden määrät tuulivoimapuiston alueella eivät yleensä kasva merkittäviksi.

Sorsalintujen lisäksi suunnittelualueella voi syksyisin ruokailla huomattavia määriä merimetsoja, jotka usein lentävät ulkomeren matalikoille ruokailemaan. Mm. syksyllä 2009 hankealueen eteläpuolella Siipyyn niemellä havaittiin 2 000-3 000 ruokailevaa merimetsoa. Merimetsot seuraavat ruokaillessaan kalaparvien liikkeitä, minkä takia niiden ruokailualueet vaihtelevat kalaparvien liikkeiden mukana.

4.5.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset linnustoon

Suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan kokonaan hankealueen matalille merialueille, minkä takia hanke ei suoraan vaikuta pesimälinnuston kannalta merkittävien saarten ja luotojen nykytilaan ja sen ominaispiirteisiin. Useat suunnittelualueen luodoilla ja saarilla pesivät lintulajit, erityisesti vesilinnut ja eri lokkilajit, käyttävät saaria ympäröiviä matalikkoja ruokailualueinaan, jolloin tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttamat muutokset merenpohjassa voivat vaikuttaa näiden lajien ruokailumahdollisuuksiin ja mahdollisten ravinnonlähteiden saatavuuteen merialueella.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankkeen rakentamisvaiheessa merenpohjan olosuhteita ja merieliöstöä (mm. pohjaeläimistö, vesikasvillisuus ja kalasto) voimaloiden perustusten sekä sähkönsiirrossa käytettävien merikaapeleiden sijoitusalueilla, jolloin näiden alueiden käyttökelpoisuus lintujen ruokailualueena voi väliaikaisesti heikentyä. Rakentamisen aiheuttamien vaikutusten voidaan kuitenkin arvioida palautuvan varsin nopeasti rakentamisvaiheen päättymisen jälkeen. Pitkällä aikavälillä tuulivoimaloiden perustukset voivat jopa tarjota uusia ruokailumahdollisuuksia linnuille perustusrakennelmien ympärille syntyvän monipuolisemman vesikasvillisuuden ja kalaston lisääntymisen seurauksena (nk. riuttaefekti). Esimerkiksi Tanskassa tuulivoimaloiden perustusten muodostamien ”keinotekoisten riuttojen” on havaittu toimivan hyvinä kiinnittymispaikkoina merirotkolle ja simpukoille, jotka ovat lisääntyessään johtaneet kalojen lisääntymiseen alueella.

Suunnittelualueen luodoilla pesivien ja sillä ruokailevien lintulajien ruokavalio vaihtelee suuresti lajien välillä, minkä takia tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset voivat poiketa lajikohtaisesti. Suunnittelualueen matalilla merialueilla ruokailevista vesilintulajeista mustalinnun, pilkkasiiven ja telkän ravinto muodostuu ensisijaisesti vesikasveista ja pohjaeläimistä, jolloin niiden ravinnonsaanti voi tuulivoimaloiden perustusalueilla väliaikaisesti vaikeutua. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia johtuen perustusten ja kytkennässä

individer) och svärta (ca 2 000 individer). Sjöfåglarnas samlings- och ruggningsområden utanför Kristinestad är inte invanda utan det har noterats att de varierar betydligt från år till år, främst beroende på näringsituationen. I allmänhet observeras de största samlingarna i havsområdet utanför Skaftung och Sideby, där man under de bästa somrarna har observerat upp till 17 000 ruggande gudungar. Längre norrut är antalet samlade fåglar i allmänhet något mindre. Simänderna söker föda närmare stranden än ejdrarna i de grunda havsvikarna i skärgårdsområdet. Därför ökar deras antal på vindkraftsparkens område i allmänhet inte nämnvärt.

Andra fåglar förutom andfåglar som söker föda på planområdet på höstarna är stora mängder storskarvar, som ofta flyger till de grunda områdena ute i havet för att hitta mat. Bland annat hösten 2009 observerades 2 000–3 000 storskarvar som sökte föda söder om projektområdet vid Sideby udd. Då storskarvarna söker föda följer de fiskstimmens rörelser och därför varierar deras födoområden beroende på var fiskstimmen rör sig.

4.5.4 Konsekvenser för fågelbeståndet under byggtiden

De planerade vindkraftverken placeras enbart på grunda havsområden på projektområdet. Därför påverkar projektet inte direkt nuläget på holmar och skär som är viktiga för de häckande fåglarna och den här miljöns särdrag. Flera av de fågelarter som häckar på skären och holmarna på planområdet, i synnerhet sjöfåglar och olika måsarter, söker föda på de grunda ställena omkring holmarna. De förändringar som uppstår på havsbotten då vindkraftverken byggs kan påverka de här arternas möjligheter att hitta föda och tillgången på näringskällor i havsområdet.

Då vindkraftverken byggs kommer förhållandena och havsorganismerna på botten (bl.a. bottenorganismer, vattenvegetation och fiskbestånd) att förändras i byggskedet på förläggningssområdena för kraftverkens fundament samt vid sjökablarna för elöverföringen, varvid de här områdenas lämplighet som födoområde för fåglarna tillfälligt kan försämrast. Efter byggskedet uppskattas dock en tämligen snabb återhämtning ske. På lång sikt kan vindkraftverkens fundament till och med erbjuda fåglarna nya möjligheter att hitta föda, då mångsidigare vattenvegetation och ökat fiskbestånd uppkommer kring fundamentkonstruktionerna (s.k. reveffekt). Till exempel i Danmark har det noterats att de ”konstgjorda rev” som vindkraftverkens fundament utgör blir platser där havstulpaner och musslor kan fästa sig, och då förekomsten av dessa har ökat har fiskbeståndet på området stärkts.

Födan för de fågelarter som häckar på planområdets skär och som söker sin föda där varierar mycket mellan olika arter. Därför kan konsekvenserna av vindkraftsparkens byggskede vara olika för olika arter. Av de sjöfåglar som söker föda på de grunda havsområdena på planområdet åter sjöorre, svärta och knipa i första hand vattenväxter och bottenjur. Det innebär att deras tillgång på föda tillfälligt kan försvåras på de områden där vindkraftverkens fundament byggs.

käytettävien merikaapeleiden pienestä kokonaispinta-alasta. Suunnitellulla tuulivoimapuiston alueella ruokailevasta linnustosta merkittävämmän osan muodostavat kalaa syövät lajit, joita ovat mm. lokit ja tiirat sekä muuttoaikoina alueella ruokailevat iso- ja tukkakoskelo. Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset näiden lajien ravinnonsaantiin vaihtelevat lajin käyttämän ravintokohteen mukaan. Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista räyskän ja selkälökin pääasiallista ravintoa on silakka, jolle soveliaita kutualueita voi paikoin esiintyä myös tuulivoimaloiden rakentamisalueilla. Ravinnonhankinnassaan selkälökki ja räyskä hyödyntävät kuitenkin myös muita kalalajeja koko saariston alueella yksilöiden pesimäpaikasta riippuen, minkä takia silakan kutualueiden paikallinen ja väliaikainen väheneminen ei todennäköisesti merkittävällä tavalla vaikuta näiden lajien ravinnonsaantiin alueella. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana merenpohjaympäristön monipuolistuminen voi jopa luoda silakalle uusia soveliaita kutu- ja esiintymisalueita, mikä voi siten jopa edesauttaa silakkaa ravintonaan hyödyntävien lintulajien, mm. räyskän, menestymistä.

Pienempien lokki- ja tiiralajien ravinto muodostuu pääosin silakkaa pienemmistä kalalajeista ja äyriäisistä. Niiden kannalta potentiaalisia ruokailualueita löytyy kuitenkin lähes koko saariston alueelta saarien ympäristön rehevämmissä rantavesistä ja matalista merenlahdista. Tästä syystä on epätodennäköistä, että hankkeen aiheuttamat vedenalaisluonnon muutokset vaikuttavat merkittävällä tavalla näiden lajien ravinnonsaantiin. Vedenalaisluonnon muutosten ohella tuulivoimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa alueen pesimälinnustoon myös ihmistoiminnasta ja laivaliikenteestä aiheutuvien häiriötekijöiden, mm. melun, lisääntymisen johdosta. Suunnitelluista voimaloista valtaosa sijoittuu varsin etäälle pesimälinnustoon kannalta arvokkaista pesimäsaarista, minkä takia rakentamisen aikaisten häiriötekijöiden arvioidaan jäävän varsin pieniksi. Rakentamisen ajoittamisella pystytään lisäksi osaltaan vaikuttamaan tuulivoimaloiden rakentamisesta linnustolle aiheutuviin vaikutuksiin. Pesivien lintujen häiriöherkkyyden tiedetään olevan suurimmillaan munintavaiheessa sekä haudonnan alkuaikana, kun taas poikasten kuoriutumisen jälkeen hylkäämisriskit ovat pienempiä. Tästä syystä lähimmäksi lintujen kannalta merkittäviä pesimäsaaria sijoittuvien voimaloiden rakentaminen tulisikin pyrkiä ajoittamaan ensisijaisesti loppukesään ja alkusyksyyn, jolloin pesivien lintujen määrä alueella on suhteellisen pieni.

4.5.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset pesimälinnustoon

Tuulivoimalat sijoittuvat uuden hankesuunnitelman mukaisessa tilanteessa pääsääntöisesti yli kilometrin etäisyydelle lintujen kannalta merkittävistä pesimäsaarista, minkä takia tuulivoimaloiden niille aiheuttamat häiriövaikutukset jäävät olemassa olevien tutkimusten valossa suhteellisen pieniksi.

Lähimmäksi suunniteltuja voimaloita sijoittuvat lintuloista erityisesti Skatanin niemen eteläpuoliset saaret sekä Skötgrund, joilta matkaa lähimpiin voimalaitoksiin tulee uuden hankesuunnitelman mukaan 300 ja 700 metriä (Taulukko 4-7). Voimalaitosten aiheuttamia häiriövaikutuksia Skatanin

Konsekvenssena on dock lokala på grund av att fundamenten och de sjökablar som behövs för elöverföringen upptar endast en liten totalareal. Största delen av de fåglar som söker föda på den planerade vindkraftsparkens område är fiskätare, bl.a. måsar och tärnor samt stor- och småskrakar som söker föda på området under flyttningstiden. Konsekvenserna av vindkraftsbygget för de här arternas tillgång på föda varierar beroende på var arten brukar hitta föda. Av de arter som i skyddshänseende är beaktansvärda äter skrântärna och silltrut främst strömming. Lämpliga lekområden för strömming kan ställvis förekomma också på de områden där vindkraftverk ska byggas. Silltrut och skrântärna utnyttjar dock också andra fiskarter i hela skärgårdsområdet beroende på individernas häckningsplats. Därför påverkar en lokal och tillfällig minskning av strömmingens lekområden sannolikt inte väsentligt de här arternas tillgång på föda på området. Då vindkraftsparken är i drift och miljön på havsbotten blir mångsidigare kan det till och med leda till nya lämpliga lek- och förekomstområden för strömming, vilket kan gynna de fågelarter som äter strömming, bl.a. skrântärna.

De mindre mås- och tärnarternas föda består främst av mindre fiskarter än strömming samt av kräftdjur. Potentiella födoområden för dem finns dock i så gott som hela skärgårdsområdet i de näringsrikare strandvattnen kring holmarna och i de grunda havsvikarna. Därför är det osannolikt att förändringarna i den submarina naturen till följd av projektet på ett påtagligt sätt skulle påverka de här arternas tillgång på näring. Förutom de förändringar som sker i den submarina naturen kan vindkraftsbyggena också påverka områdets häckande fågelbestånd genom ökade störande faktorer orsakade av mänsklig verksamhet och av fartygstrafik, bl.a. i form av buller. Största delen av de planerade kraftverken placeras tämligen långt från de häckningsskär som är viktiga för de häckande fåglarna. Därför kan de störande faktorerna under byggskedet uppskattas bli tämligen obetydliga. Genom val av tidpunkt för byggarbetena kan man dessutom påverka de konsekvenser som fåglarna utsätts för i byggskedet. Det är känt att de häckande fåglarnas störningskänslighet är som störst vid äggläggningen samt i början av ruvningen, medan risken för att boet ska överges är mindre efter att ungarna har kläckts. Därför borde de kraftverk som placeras närmast de häckningsholmarna som är viktiga för fåglarna om möjligt byggas i första hand på sensommaren och början av hösten, då antalet häckande fåglar på området är relativt litet.

4.5.5 Vindkraftsparkens inverkan på det häckande fågelbeståndet

Enligt den nya projektplanen placeras vindkraftverken i regel på mer än en kilometers avstånd från de häckningsholmarna som är betydelsefulla för fåglarna. Därför blir störningarna av vindkraftverken enligt tillgängliga forskningsrön relativt små.

De fågeliskär som ligger närmast de planerade kraftverken är främst holmarna söder om Skatan samt Skötgrund, som enligt den nya planen ligger 300 respektive 700 meter från närmaste kraftverk (Tabell 4-7). De störningar som kraftverken orsakar för fågelholmarna vid Skatan minskar dock av

lintusaarien osalta vähentävät kuitenkin suunniteltujen tuuli-voimaloiden sijoittuminen Karhusaaren nykyisen voimalaitos-alueen yhteyteen, jossa ihmistoimintaa on jo nykyisin paljon. Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvien lintuluotojen pesimälajeista alttiimpina tuuli-voimaloiden mahdollisille häiriövaikutuksille ovat todennäköisesti räyskä ja pikkulokki, joiden tiedetään vaihtavan pesimäaluettaan varsin herkästi esimerkiksi ihmistoiminnan seurauksena. Tuuli-voimaloiden vaikutuksista näiden lajien pesintään tai pesintämenestykseen ei ole olemassa selkeitä tutkimuksia, mutta esimerkiksi eteläisellä Itämerellä tehdyissä tutkimuksissa tuuli-voimala-alueella ruokailleiden, talvehtivien pikkulokkien määrän havaittiin pysyneen vakiona rakentamista edeltävään aikaan verrattuna (Petersen ym. 2006), mikä viittaa osaltaan siihen, etteivät pikkulokit ainakaan merkittäväällä tavalla vierasta niiden ruokailu-alueiden läheisyyteen rakennettavia tuuli-voimaloita.

Muiden suunnittelualueen saarilla pesivien tiiralajien sekä mm. nauru- ja selkälokin on tutkimuksissa sen sijaan havaittu usein lisääntyvän hyvinkin lähellä toimivia tuuli-voimaloita, minkä takia tuuli-voimaloiden niille aiheuttamien häiriövaikutusten arvioidaan jäävän merkitykseltään hyvin pieniksi. Oulunsalon Riutunkarilla ja Kemin Ajoksessa naurulokkeja pesii monin paikoin alle 50 metrin etäisyydellä tuuli-voimaloista. Ajoksessa naurulokkien pesivän määrän tai pesimapaikkojen ei myöskään ole kahden vuoden seurannan aikana havaittu merkittävästi muuttuneen alueelle perustetun 30 MW tuuli-voimapuiston rakentamisen seurauksena. Vastaavasti mm. Hailuodon Marjaniemen sekä Belgian Zeebruggen tuuli-voimalaitosten välittömässä läheisyydessä pesii vuosittain huomattavia tiirayhdyskuntia. Kaikilla näillä kohteilla lintujen pesäpaikan valintaa on arvioitu säätelevän pääsääntöisesti soveliaiden pesimäympäristöjen sijoittuminen alueella, kun taas tuuli-voimaloiden vierastamista ja siitä aiheutuvaa häiriötä voidaan pitää merkitykseltään pienenä.

■ Taulukko 4-7. Räyskän ja selkälokin pesimäsaarten sijainti suhteessa lähimpiin voimalaitoksiin uudessa suunnitelmassa. Taulukossa merkinnät NW = luode, W = länsi, SW = lounas, SE = kaakko, N = pohjoinen.

att de planerade vindkraftverken placeras i anslutning till det nuvarande kraftverksområdet på Björnö, där det redan finns mycket mänsklig verksamhet. De häckande arter som finns på fågelskären i närheten av planområdet och är mest utsatta för eventuella störningar från vindkraftverken är sannolikt skräntärna och dvärgmåsar, som är kända för att mycket lätt vara beredda att byta häckningsområde om de störs av till exempel mänsklig verksamhet. Det finns inga tydliga undersökningar av hur vindkraftverk påverkar dessa arters häckning och häckningsresultat, men till exempel i undersökningar som gjorts i södra Östersjön observerades att antalet dvärgmåsar som sökte föda och övervintrade på vindkraftsområdet hölls oförändrat jämfört med tiden före vindkraftsbygget (Petersen et al. 2006). Det tyder på att dvärgmåsar åtminstone inte är påtagligt rädda för vindkraftverk som byggs i närheten av deras födoområden.

Däremot har det observerats att andra tärnarter samt bl.a. skrätmåsar och silltrut som häckar på planområdets holmar ofta blir fler mycket nära vindkraftverk som är i drift. Därför uppskattas störningarna från vindkraftverken för dessa arter bli av mycket liten betydelse. På Riutankari i Oulunsalo och i Ajos i Kemi häckar skrätmåsar på många ställen på mindre än 50 meters avstånd från vindkraftverken. I Ajos har antalet häckande skrätmåspar eller deras häckningsplatser inte heller påtagligt förändrats under två års uppföljning efter att en 30 MW vindkraftspark byggdes på området. På motsvarande sätt häckar ansenliga tärnkolonier årligen i omedelbar närhet av vindkraftverken på Marjaniemi på Hailuoto samt i Zeebrugge i Belgien. På alla de här platserna bedöms valet av häckningsplats i regel regleras av var lämpliga bomiljöer finns på området, medan rädslan för vindkraftverken och den störning de medför kan anses vara av liten betydelse.

■ Tabell 4-7. Läget för skräntärnans och silltrutens häckningsholmar i förhållande till närmaste kraftverk i den nya planen. I tabellen är NW = nordväst, W = väst, SW = sydväst, SE = sydost, N = norr.

	Saari	Pesimäsaaren etäisyys lähimpään voimalaan ja suunta	Pesimäsaaren etäisyys lähimpään voimalaan ja suunta
	Ö	Häckningsöns avstånd till närmaste vindkraftverk och riktning <i>Räyskä / Skräntärna (Sterna caspia)</i>	Häckningsöns avstånd till närmaste vindkraftverk och riktning <i>Selkälokki / Silltrut (Larus fuscus)</i>
Keskisen saaristo-osa Mellersta delen	Österskärgrännor	-	2,5 km NW
	Murgrund N	2,4 km NW	-
	Västerskäret	-	2,0 km SW
	Knappelgrännan	-	1,8 km SW
	Knappelbådan	-	1,5 km SW
	Flyttjorna	-	1,8 km W
	Kaldhamn	2,3 km W	2,3 km NW
	Inre kaldhamn	-	-
	Norrgrund	2,5 km NW	-
Pohjoisen saaristo-osa Norra delen	Skatan eteläpuoliset alueet (A)	1,6 km W / 0,3 km N (Karhusaari/Björnö)	2,9 km W / 1,2 km S (Karhusaari/Björnö)
	Området söder om Skata		
	Rackletin ympäristö (B) Området kring Racklet	-	-
	Storgrundetin ympäristö (C) Området kring Storgrundet	-	-
	Gåsgrund & Västerskäret (E)	1,6 km SW / 2,1 km SE (Karhusaari/Björnö)	1,6 km SW / 2,1 km SE (Karhusaari/Björnö)
	Långgradden (F)	1,7 km SW / 3,5 SE (Karhusaari/Björnö)	1,7 km SW / 3,5 SE (Karhusaari/Björnö)
	Skötgrund (G)	0,7 km SW	0,7 km SW
	Gavskäret (H)	2,6 km SW	2,6 km SW

Mahdollisten häiriövaikutusten ohella tuulivoimalat voivat lisätä pesivien lintujen törmäysriskiä ja lisätä siten joidenkin lajien aikuiskuoletta. Hankealueen ympäristössä pesivistä lajeista alttiimpia tuulivoimaloiden aiheuttamille törmäyksille ovat lokit ja tiirat, joiden poikasaikaan tekemien ruokailulentoja määrä voi olla hyvinkin suuri. Osaltaan merkittävien törmäysriskien todennäköisyyttä pienentää kuitenkin voimaloiden sijoittuminen etäälle, pääosin yli 1,5 kilometrin päähän, lintujen kannalta tärkeistä lisääntymisalueista. Lisäksi tiirat ja lokit pystyvät tekemään hyvinkin nopeita suunnanmuutoksia, minkä takia niiden kykyä väistää tuulivoimaloiden lapoja voidaan pitää suurena. Suurimmaksi pesivien lajien törmäysriski voidaan arvioida hankkeen toiminnan alkuvaiheessa, kun lintu ei vielä ole ehtineet tottua alueelle rakennettuihin tuulivoimaloihin. Ajan kanssa törmäystodennäköisyys todennäköisesti kuitenkin pienenee lintujen tottuessa tuulivoimaloihin ja oppiessa varomaan niitä ruokailulentoillaan.

Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista räyskän ja selkälokin pääasiallista ravintoa on silakka. Tästä syystä niiden ruokailulennot voivat ranta-alueiden ohella suuntautua myös hankealueen suuntaan avomerelle. Kuitenkin on epätodennäköistä, että hankealueet muodostaisivat räyskän tai selkälokin kannalta erityisesti merkittävän ruokailualueen johtuen niiden pesäpaikkojen hajautumisesta laajalle alueelle koko Kristiinankaupungin saariston alueelle sekä potentiaalisten ruokailualueiden (saaristovyöhykkeen matalat merialueet) sijoittumisesta lähemmäksi niiden pesimäpaikkoja. Pesivien parimäärien sekä edelleen ruokailulentojen pienestä määrästä johtuen törmäysriskiä ei ole mahdollista kvantitatiivisella tavalla arvioida, mutta kokonaisuudessaan sen voidaan arvioida jäävän merkitykseltään vähäiseksi. Populaatiotasolla merkittävien törmäysvaikutusten riskiä pienentää lisäksi osaltaan näiden lajien laaja levinneisyys Pohjanlahden alueella, jolloin muualta tulevat yksilöt pystyvät todennäköisesti korvaamaan mahdollisten törmäysten aiheuttaman kuolleisuuden.

Kristiinankaupungin edustalle suunnitellun tuulivoimaympäristön välittömässä läheisyydessä ei WWF:n merikotkatyöryhmän antaman tiedon mukaan sijaitse tunnettuja merikotkan reviirejä tai asuttuja pesäpuita, minkä takia suunnittelualueella ruokailevat merikotkat ovat ensisijaisesti peräisin etäällä sijaitsevilta reviireiltä, mm. Närpiöstä ja Kristiinankaupungista sisämaan puolelta. Pesivien merikotkien ruokailulennot suuntautuvat Kristiinankaupungin edustalla pääsääntöisesti ranta-alueen reheville ja matalille merenlahdille sekä saaristolinnan ympäristöön, kun taas niiden määrät avomeren puolella ovat usein selkeästi pienempiä. Lisäksi pesimäaikaan alueella ruokailevien merikotkien määrät ovat todennäköisesti suhteellisen pieniä, minkä vuoksi merikotkien törmäysriski ei Kristiinankaupungin edustalla todennäköisesti ole merkittävä.

Suunnittelualueen pesimälinnustoon kuuluvat kahlaaja-, vesilintu- ja varpuslintulajit liikkuvat lisääntymisaikanaan vähemmän niiden etsiessä ravintonsa pääasiassa pesimäpaikkansa lähiympäristöstä. Tästä syystä myös niiden lisääntymiskauden aikainen altistuminen törmäyksille merituulivoimaloiden kanssa on selkeästi esimerkiksi lokkilintuja pienempi.

Jämsides med eventuella störande effekter kan vindkraftverken öka kollisionens risk för häckande fåglar och på så sätt öka vissa arters vuxendödlighet. Känsligast för kollisionens risk med vindkraftverken av de arter som häckar i projektområdets omgivning är måsar och tärnor, som kan göra ett mycket stort antal flygningar efter föda när de har ungar. Sannolikheten för stora kollisioner minskar dock av placeringen av kraftverken långt bort, huvudsakligen mer än 1,5 km från de reproduktionsområden som är viktiga för fåglarna. Dessutom kan tärnor och måsar mycket snabbt ändra riktning i sin flykt och de kan därför anses ha god förmåga att väja för vindkraftverkens rotorblad. Risken för att häckande fåglar ska kollidera med vindkraftverken är störst i början av projektet, då fåglarna ännu inte har vant sig vid att vindkraftverk har byggts på området. Med tiden minskar dock sannolikheten för kollisioner, då fåglarna blir vana med vindkraftverken och lär sig att akta sig för dem då de flyger för att söka föda.

Skräntärna och silltrut, som skyddsmässigt är beaktansvärda arter, äter främst strömming. Därför flyger de inte bara mot strandområdena utan också i riktning mot projektområdet till öppna havet. Det är dock osannolikt att projektområdena utgör ett speciellt viktigt födoområde för skräntärna och silltrut, eftersom deras boplatser är spridda över ett vidsträckt område i hela Kristinestads skärgård och de potentiella födoområdena (grunda havsområden i skärgårdszonen) ligger närmare deras boplatser. På grund av antalet häckande par och den ringa mängden flygningar efter föda går det inte att uppskatta kollisionens risk på kvantitativ nivå, men som helhet kan den bedömas vara av ringa betydelse. Risken för kollisionseffekter på populationsnivå minskar dessutom av att dessa arter är vida spridda över området kring Bottniska viken. Individer som kommer från andra platser kan därför sannolikt ersätta den dödlighet som kollisioner eventuellt ger upphov till.

I den omedelbara närheten av den planerade vindkraftsparken utanför Kristinestad finns enligt uppgifter från WWF:s havsörnsgrupp inga kända havsörnsrevir eller bebodda boträd. De havsörnar som söker föda på planområdet kommer därför från revir som ligger längre bort, bl.a. från Närpes och de inre delarna i Kristinestad. Häckande havsörnar flyger i regel till strandområdenas näringsrika och grunda havsvikar utanför Kristinestad samt till området vid skärgårdslinjen för att söka föda, medan antalet havsörnar vid öppna havet ofta är betydligt mindre. Dessutom är antalet havsörnar som söker föda på området under häckningstiden sannolikt relativt litet, vilket innebär att havsörnarnas kollisionens risk utanför Kristinestad sannolikt inte är särskilt stor.

De vadar-, sjöfågel- och tättingarter som häckar på planområdet rör sig mindre under reproduktionstiden och de söker i allmänhet föda i närheten av boplatserna. Därför är de betydligt mindre utsatta för kollisioner med de havsbaserade vindkraftverken under reproduktionstiden än till exempel måsfåglarna. Förutom att vadarna och sjöfågeln flyger

Vähäisten ruokailulentojen määrän lisäksi sekä kahlaajat että vesilinnut pysyttelevät pesimäaikailla lentomatkoillaan (esimerkiksi häirinnästä aiheutuvat pakenemiset) pääsääntöisesti hyvin lähellä vedenpintaa voimaloiden lapojen alapuolella.

4.5.6 Tuulivoimapuiston vaikutukset muuttolinnustoon

Tuulivoimapuiston muuttolinnuille aiheuttama törmäysriski

Kristiinankaupungin edustan suunnitellun tuulivoimapuiston alueen kautta muuttaa vuosittain huomattavia määriä sekä Pohjanlahden alueella pesiviä että Jäämerelle suuntaavia vesilintuja, joista runsaslukuisimmin suunnitellun tuulivoimapuiston alueen kautta muuttavat mm. haahka, arktiset vesilinnut mustalintu, pilkkasiipi ja alli sekä kuikkalinnut. Näiden lajien törmäysriskiä arvioitiin YVA-menettelyn yhteydessä käyttämällä Bandin ym. (2006) kehittämää törmäysriskimalia. Arviot Kristiinankaupungin saaristoalueen kautta muuttavista lintumääristä muodostettiin Suupohjan lintutieteellisen yhdistyksen noin 10 vuoden pituisesta havaintoaineistosta laskettujen lajien keskimäärien muuttomäärien perusteella (perustuen Nousiainen 2008). Eri lajien muuttajamäärät vaihtelevat Kristiinankaupungin edustalla vuosittain kevään etenemisen ja havainnointimäärien perusteella, minkä takia tämän aineiston käyttäminen mahdollisti osaltaan vuosien välisen vaihtelun huomioimisen osana törmäysvaikutusten suuruuden arviointia. Lisäksi törmäysriskien arvioinnissa hyödynnettiin osaltaan Siipyyn lintutornista keväällä ja syksyllä 2009 kerättyä yksityiskohtaisempaa havaintoaineistoa, jonka avulla pystyttiin arvioimaan eri lajien muuttoreittien sijoittumista suhteessa suunniteltuun tuulivoima-alueeseen. Törmäysriskit laskettiin erikseen 1) olettaen, että kaikki alueen kautta muuttavat linnut lentävät hankealueen kautta (teoreettinen maksimiarvo), sekä 2) Siipyyn vuoden havaintoaineistosta laskettujen prosenttiosuuksien mukaan, joiden perusteella arvioitiin suunnittelualueen kautta muuttavien yksilöiden määrä suhteessa alueen kokonaismuuttoon. Saadut törmäysriskit eri väistökertoimen (tästä lisää edempänä) arvoilla on esitetty taulukossa (Taulukko 4-8).

Törmäysriskit laskettiin erikseen uudelle ja vanhalle hankesuunnitelmalle niiden laajimman toteuttamismahdollisuuden mukaan pl. Karhusaaren voimalaitosalueelle suunnitellut tuulivoimalat, joita ei huomioitu törmäysriskien arvioinnissa kummankaan hankesuunnitelman osalta.

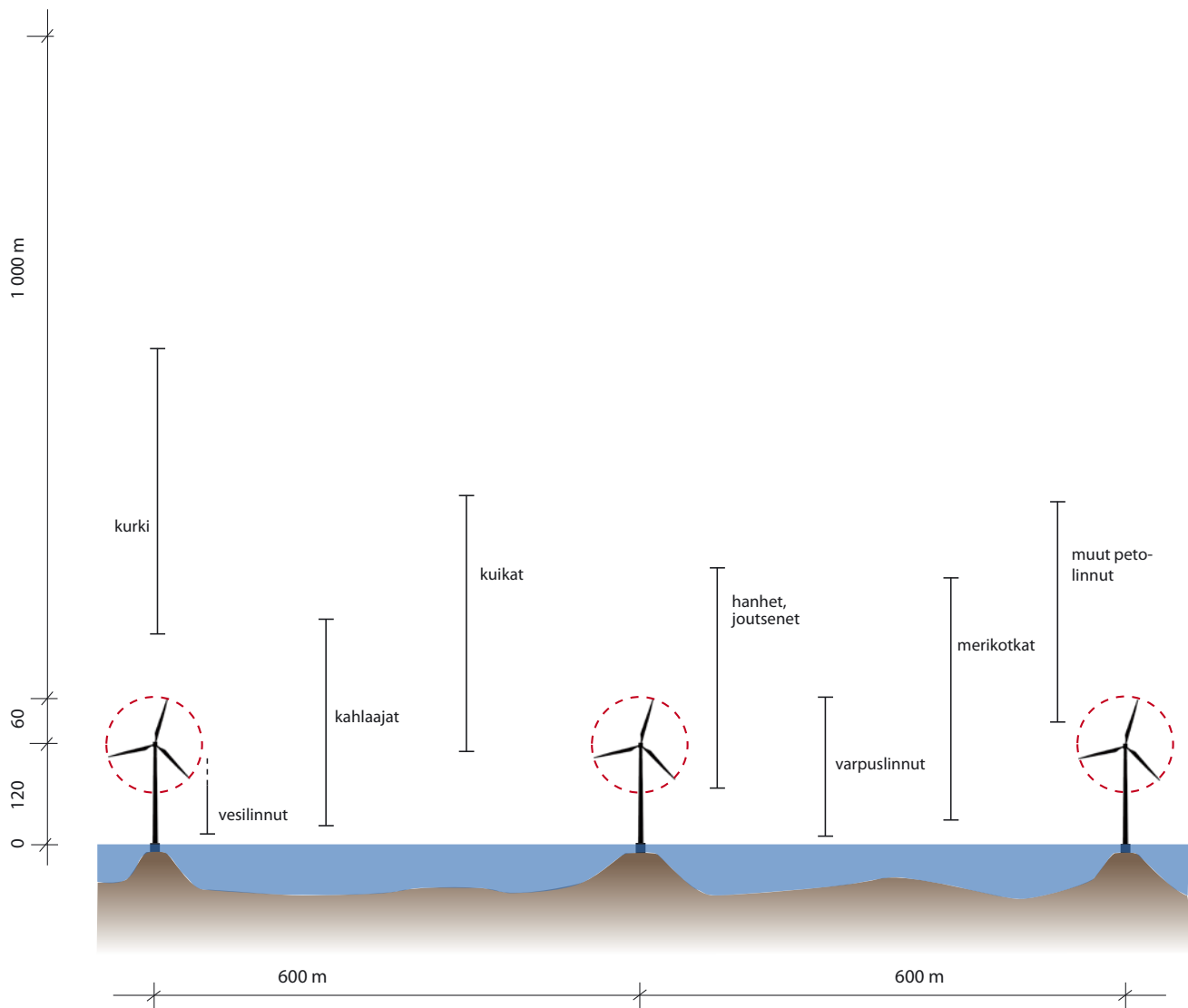
mycket mindre i jakt på föda håller de sig dessutom vid flygning under häckningstiden (till exempel när de flyr på grund av störningar) i regel mycket nära vattenytan nedanför vindkraftverkens rotorblad.

4.5.6 Vindkraftsparkens inverkan på flyttfåglarna

Kollisionsrisk som vindkraftsparken orsakar för flyttfåglarna

Genom den planerade vindkraftsparkens område utanför Kristinestad flyttar årligen betydande mängder sjöfåglar som häckar vid både Bottniska viken och Ishavet. Rikligast förekommande vid flyttning genom den planerade vindkraftsparken är bl.a. ejder, de arktiska sjöfåglarna sjöorre, svärta och alfågel samt lomfåglar. De här arternas kollisionsrisk bedömdes i samband med MKB-förfarandet med hjälp av den kollisionsriskmodell som Band et al. (2006) har utvecklat. Uppskattningar av de mängder fåglar som flyttar via Kristinestads skärgårdsområde skapades utgående från uppgifterna om de räknade genomsnittliga antalen flyttande fåglar i det observationsmaterial som ornitologföreningen i Sydösterbotten har samlat under cirka 10 års tid (baserat på Nousiainen 2008). Antalet flyttande fåglar av olika arter utanför Kristinestad varierar från år till år beroende på hur våren framskrider och hur många observationer som görs. Därför gav det här materialet en möjlighet att beakta variationen mellan olika år vid bedömningen av hur stor konsekvens kollisionsrisken utgör. Vid bedömningen av kollisionsriskerna utnyttjades också det mera detaljerade observationsmaterialet från Sideby fågeltorn våren och hösten 2009. Med hjälp av det kunde läget för olika arters flyttsträck i förhållande till det planerade vindkraftsområdet bedömas. Kollisionsriskerna beräknades separat 1) under antagande att alla fåglar som flyttar via området flyger genom projektområdet (teoretiskt maximivärde) samt 2) enligt de procentandelar som beräknats utgående från observationsmaterialet från Sideby, enligt vilket antalet individer som sträcker genom planområdet ställdes i proportion till den totala flyttande fågelmängden i området. De beräknade kollisionsriskerna med olika väjningsfaktorer (mera om detta senare) anges i Tabell 4-8.

Kollisionsriskerna beräknades skilt för den nya och den gamla projektplanen enligt deras största genomförandeanternativ exklusive de kraftverk som planeras på kraftverksområdet på Björnön, vilka inte har beaktats i bedömningen av kollisionsriskerna för någgondera projektplanen.



■ Kuva 4-12. Havinnekuva merituulivoimapuiston poikkileikkauksesta ja muuttolintujen yleisistä lentokorkeuksista.

■ Figur 4-12 Genomskärningsskiss av havsvindkraftsparken och vanliga flyghöjder för flyttfåglar.

■ Taulukko 4-8. Kristiinankaupungin tuulivoimapuiston aiheuttamat törmäysvaikutukset Bandin mallin perusteella eri hankesuunnitelmien sekä eri väistökertoimien perusteella. Törmäysriskit on arvioitu vuoden 2009 havaintoaineiston perusteella hankealueen läpi muuttavien yksilöiden osuudelle.

■ Tabell 4-8. Konsekvenser av den kollisionrisk som Kristinestads vindkraftspark medför enligt Bands modell utgående från de olika projektplanerna samt olika väjningsfaktorer. Kollisionsriskerna har uppskattats för den andel individer som flyttade via projektområdet enligt observationsmaterialet för år 2009.

	Muutto-määrä (yks./vuosi) Flyttande antal (ind./år)	Alueen kautta kulkevat (yks./vuosi) Antal som flyttar genom området (ind./år)	Vanha hankesuunnitelma Gammal projektplan			Uusi hankesuunnitelma Ny projektplan		
Väistökerroin Väjningsfaktor			95 %	98 %	99 %	95 %	98 %	99 %
Laulujoutsen (94 % muuttaa alueen kautta) Sångsvan (94 % flyttar via området)	1 230	1 160	2,0	0,8	0,4	1,9	0,7	0,4
Metsähanhi (94 % muuttaa alueen kautta) Sädgås (94 % flyttar via området)	2 940	2 760	3,2	1,3	0,6	3,0	1,2	0,6
Haahka (88 % muuttaa alueen kautta) Ejder (88 % flyttar via området)	30 000	26 400	24	10	4,8	22	8,8	4,4
Mustalintu (86 % muuttaa alueen kautta) Sjöorre (86 % flyttar via området)	41 300	35 500	31	12	6,2	29	12	5,7
Pilkkaasiipi (81 % muuttaa alueen kautta) Svärta (81 % flyttar via området)	12 220	9 900	8,7	3,5	1,7	8,1	3,2	1,6
Kuikka (60 % muuttaa alueen kautta) Storlom (60 % flyttar via området)	6 400	3 840	3,8	1,5	0,8	3,5	1,4	0,7
Kaakkuri (75 % muuttaa alueen kautta) Smålom (75 % flyttar via området)	2 640	1 980	1,9	0,8	0,4	1,8	0,7	0,4
Kurki (20 % muuttaa alueen kautta) Trana (20 % flyttar via området)	12 000	2 400	4,1	1,7	0,8	3,8	1,5	0,8
Merimetso (90 % muuttaa alueen kautta) Storskarv (90 % flyttar via området)	15 300	13 770	18	7,1	3,5	16	6,6	3,3
YHTEENSÄ TOTALT	124 000	98 000	97	39	19	89	36	18
% alueen kautta muuttavista % som flyttar genom området			0,10	0,04	0,02	0,09	0,04	0,02

Törmäysriskien arvioinnissa yleisesti käytetty 95 % väistökerroin (95 % linnuista osaa väistää niiden lentoreitille osuvat tuulivoimalat) perustuu pääosin mallin kehittäneen SNH:n (Scottish Natural Heritage) varovaisuusperiaatteen mukaisesti muodostamaan arvioon lintujen kyvystä väistää tuulivoimaloiden lapoja. Kristiinankaupungin edustan kautta muuttavien vesilintujen mutta myös hanhien väistökykyä pidetään nykyisin huomattavasti tätä arvoa korkeampana, mitä tukevat osaltaan myös maastossa tehdyt havainnot näiden lajiryhmien pienistä kuolleisuusluvista (Desholm & Kahlert 2006, Fernley ym. 2006). Empiiristen aineistojen perusteella vesilintujen todellisen väistökertoimen on arvioitu olevan vuorokaudenajasta riippumatta 99–99,8 %. Kertoimella 95 % mallinnetut arviot törmäyksistä ovat siten hyvin teoreettisia ja todennäköisesti selkeitä yliarvioita tuulivoimapuiston aiheuttamasta törmäyskuolleisuudesta.

Mallinnuksen perusteella suurimman törmäysriskin suunniteltu tuulivoimapuisto aiheuttaa alueen kautta muuttaville arktisille vesilinnuille ja haahkalle, joiden yksilömäärät ovat Kristiinankaupungin edustalla huomattavan suuria. Näiden lajien törmäysriskiä pienentää todellisuudessa kuitenkin huomattavasti niiden muuton painottuminen matalalle hyvin lähellä merenpintaa. Tämän takia huomattava osa niistä lentää todellisuudessa huomattavasti tuulivoimaloiden lapojen alapuolella. Esimerkiksi Desholmin ja Kahlertin (2006) tutkimuksessa jopa 84 % Nystedin tuulivoimapuiston alueen läpi muuttavista haahka- ja mustalintuparvista arvioitiin lentävän tuulivoimaloiden lapojen alapuolella (alle 30 metrin korkeudessa). Törmäysmallinnuksessa lintujen muuttokorkeuksia ei ole pystytty ottamaan huomioon, koska riittävän yksityiskohtaista havaintoaineistoa vesilintujen muuttokorkeuksista Kristiinankaupungin edustalla ei ollut saatavilla. Alueen kautta muuttavista lajeista lähempänä tuulivoimaloiden toimintakorkeuksia lentäviä lajeja ovat erityisesti kuikkalinnut, merimetso sekä hanhet. Hanhien muutto hajautuu selvästi Kristiinankaupungin alueella, sen painottuessa voimakkaimmin rantaviivan ja sisäsaariston alueelle. Siipyyssä rantaviivaa pitkin muuttavien yksilöiden on törmäysriskin arvioinnissa tulkittu lentävän hankealueen kautta, mikä selittää osaltaan suunnittelualueen kautta muuttavien metsähanhien ja laulujoutsenien korkeaa prosenttiosuutta. Nämä yksilöt voivat kuitenkin ohittaa suunnitellut tuulivoimalat myös niiden itäpuolelta, jolloin voimaloiden vaikutusalueelle ajautuvien hanhien ja joutsenten määrä on taulukossa yliarvioitu. Sama pätee myös merimetsoon, jonka muutto kulkee pääosin saaristoalueen päällä Domarkobbanin–Ljusgrundin saarilinjaa seuraten.

Sääolosuhteet ja tuulet vaikuttavat huomattavasti lintujen muuttoreittien sijoittumiseen ja muuttokorkeuksiin, minkä takia tuulivoimala-alueen kautta muuttavien lintujen määrä vaihtelee suurestikin. Yleensä törmäysriskin arvioidaan olevan suurin huonossa säässä, jolloin linnut eivät välttämättä pysty ajoissa havaitsemaan tuulivoimaloiden lapoja, vaan ajautuvat vahingossa törmäysriskialueelle. Toisaalta linnut pystyvät ihmissilmää tehokkaammin havainnoimaan myös spektrin punaista osaa, minkä takia linnut näkevät ihmistä

Vid bedömning av kollisionrisker används allmänt en väjningsfaktor på 95 % (95 % av fåglarna lyckas väja för vindkraftverk som finns i deras väg). Denna faktor är baserad på den uppskattning som SNH (Scottish Natural Heritage), som har utvecklat modellen, har skapat enligt försiktighetsprincipen beträffande fåglars förmåga att väja för vindkraftverkens rotorblad. Väjningsförmågan hos de sjöfåglar men också gäss som flyttar via området utanför Kristinestad anses numera vara betydligt högre än detta, vilket också stöds av observationer i terrängen där liten kollisionssödlichkeit bland dessa artgrupper har observerats (Desholm & Kahlert 2006, Fernley et al. 2006). Enligt empiriskt material har sjöfåglarnas verkliga väjningsfaktor uppskattats vara 99–99,8 % beroende på vilken tid på dygnet det är fråga om. De modellberäknade uppskattningarna enligt 95 % är alltså mycket teoretiska och sannolikt klara överskattningar av kollisionssödlichkeit vid vindkraftsparken.

Enligt modellberäkningen orsakar den planerade vindkraftsparken den största kollisionsskrisen för de arktiska sjöfåglar och ejdrar som flyttar via området och som utgör ett beaktansvärt stort antal individer utanför Kristinestad. Kollisionsskrisen för de här arterna minskar dock i praktiken betydligt av att de främst sträcker på låg höjd mycket nära vattenytan. Därför flyger en ansenlig del av dem i verkligheten klart nedanför vindkraftverkens rotorblad. Till exempel i Desholms och Kahlerts (2006) forskning uppskattades hela 84 % av flockarna med ejdrar och sjöorre som flög genom vindkraftsområdet i Nysted flyga nedanför vindkraftverkens rotorblad (på mindre än 30 meters höjd). I modellberäkningen av kollisionsskrisen har fåglarnas flyghöjd inte kunnat beaktas, eftersom det inte finns tillräckligt med detaljerat observationsmaterial om sjöfåglarnas flyttningshöjd utanför Kristinestad. Av de arter som flyttar via området är det speciellt lomfåglar, storskarvar och gäss som flyger på en höjd som ligger närmare vindkraftverkens rotorblad. Gässens sträck är mycket utspritt i Kristinestadsområdet och tyngdpunkten ligger på strandlinjen och den inre skärgården. De individer som sträcker längs strandlinjen i Sideby har i bedömningen av kollisionsskrisen tolkats flyga via projektområdet, vilket förklarar den höga procentandelen av sädgäss och sångsvanar som anges flytta via planområdet. De här individerna kan dock också passera de planerade vindkraftverken på östra sidan, vilket innebär att antalet gäss och svanar som kommer in på kraftverkens influensområde är överskattat i tabellen. Detsamma gäller också för storskarven, vars flyttning främst går över skärgårdsområdet längs linjen Domarkobban–Ljusgrund.

Väderförhållandena och vindarna påverkar i hög grad var fåglarnas flyttsträck går fram och även flyghöjden. Därför varierar antalet fåglar som sträcker genom vindkraftsområdet i hög grad. I allmänhet bedöms kollisionsskrisen vara störst vid dåligt väder, då fåglarna inte nödvändigtvis upptäcker vindkraftverkens rotorblad i tid utan kommer av misstag in på det område där de utsätts för kollisionsskris. Å andra sidan kan fåglarna bättre än människoöga urskilja också den röda delen av spektret. Därför ser fåglarna bättre än människan

paremmin myös huonossa säässä. Nystedissä tehdyt tutkaseurannat viittaavat osaltaan siihen, että linnut pystyvät havaitsemaan tuulivoimalat hyvin etäältä myös yöaikaan, minkä takia törmäysriskit eivät ainakaan yömuuttavien vesilintujen kohdalla ole merkittäväällä tavalla valoisaa aikaa suurempia. Törmäysriskien kannalta tuulivoimaloiden yöaikaiseen valaistukseen tulisi kuitenkin kiinnittää huomiota ja välttää voimakaiden valonheittimien käyttöä nk. majakkaefektin ja sen aiheuttaman lintujen häiriintymisen välttämiseksi.

Kristiinankaupungin kautta muuttavien lajien yksilömääriin sekä lajien luontaiseen aikuiskuoletisuuteen (mm. vesilinnuilla noin 20–25 %, kuikkalinnuilla ja merimetsolla 10–13 %) verrattuna törmäyskuoletisuuden merkitys lajien kannankehitykseen voidaan arvioida pieneksi lajien aikuiskuoletisuuden kasvaessa vain hyvin vähän. Esimerkiksi haahkan kohdalla suunniteltua tuulivoimapuistoa suurempana aikuiskuoletisuuden aiheuttajana voidaan pitää Pohjanlahden alueella kesäisin ja syksyisin harjoitettavaa haahkan metsästystä, jolla on todennäköisesti merkitystä myös kannan säätelyn kannalta. Vuonna 2007 Satakunnan ja Ruotsinkielisen Pohjanmaan alueilla saatiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen keräämän saalistilaston mukaan saaliiksi yhteensä 400 haahkaa ja Varsinais-Suomen alueella vastaavasti 1 200.

Parhaimman vertailukohdan suunnitellun tuulivoimapuiston muuttolinnuille aiheuttamien vaikutusten arvioimiseksi tarjoaa Tanskan rannikkoalueelle Nystedin ja Horns Revin riutalle rakennetut merituulivoimapuistot, joiden vaikutuksia alueen linnustoon on seurattu yksityiskohtaisesti sekä näkyvän muuton seurannan että tutkahavainnoinnin avulla. Seurantatulosten perusteella tuulivoimapuiston näkyvin vaikutus lintuihin oli useiden lajien muuttoreittien osittainen siirtyminen lähemmäs tuulivoimapuiston reunoja, mikä kuvastaa osaltaan lintujen kykyä havaita niiden muuttoreitille osuvat tuulivoimalaitokset sekä ohittaa ne turvallisten etäisyyksien päästä. Vastaava tutkimustulos saatiin sekä vesilintujen että suunnittelualueen kautta muuttavien päiväpetolintujen osalta. Voimaloiden aiheuttama törmäyskuoletisuus on ollut Nystedissä hyvin pientä huolimatta siitä, että alueen läpi muuttaa vuosittain satoja tuhansia muuttolintuja, mm. samoja lajeja kuin Kristiinankaupungin edustalla (haahka, mustalintu). Havaintoja pienistä törmäysvaikutuksista on tehty myös Kemin Ajoksen tuulivoimapuiston alueella, jossa ei kolmen vuoden säännöllisen seurannan aikana ole havaittu yhtään selvästi tuulivoimaloista johtuvaa kuolemantapausta (PVO-Innopower 2009).

Raportoitujen törmäyskuoletisuuksien perusteella alttiimpana lajiryhmä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuoletisuudelle nähdään nykyisin suurikokoiset petolinnut, joiden osalta maailmalta on raportoitu paikoin huomattavia kuoleisuuslukuja. Esimerkiksi Saksassa kaikista tuulivoimaloiden aiheuttamista törmäysuhreista 42 % on ollut petolintuja, lähinnä hiirihaukkoja ja isohaarahaukkoja, muiden lajien kuoleisuuslukujen käsittäessä lähinnä vain satunnaistapauksia

också i dåligt väder. Uppföljningar med radar i Nysted tyder på att fåglar kan upptäcka vindkraftverk på mycket långt håll också nattetid. Därför är kollisionensrisken åtminstone för nattflyttande sjöfåglar inte påtagligt större än under den ljusa delen av dygnet. Med tanke på kollisionensriskerna är det dock tillrådligt att fästa vikt vid att vindkraftverken har belysning nattetid. Starka strålkastare ska också undvikas för att det inte ska uppstå s.k. fyreffekt som stör fåglarna.

Jämfört med antalet individer av de arter som flyttar via Kristinestad samt arternas naturliga vuxendödlighet (bl.a. för sjöfåglar cirka 20–25 %, lomfåglar och storskarvar 10–13 %) kan kollisionensdödlighetens betydelse för arternas beståndsutveckling uppskattas vara liten, då vuxendödligheten ökar endast i mycket liten omfattning. Till exempel när det gäller ejdrar kan en större orsak till vuxendödlighet än vindkraftsparken anses vara ejderjakten vid Bottniska viken på somrarna och höstarna. Den är sannolikt också av betydelse för regleringen av beståndet. Enligt statistik som Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet har samlat in gav jakten i Satakunta och Svenska Österbotten år 2007 sammanlagt 400 ejdrar och i Egentliga Finland 1 200.

Den bästa jämförelsen för bedömning av den planerade vindkraftsparkens inverkan på flyttfåglarna är de havsbaserade vindkraftsparkerna vid Nysted och Horns Rev i Danmark. Vindkraftsparkernas inverkan på fåglarna har följts upp noggrant genom både observationer av den synliga flyttningen och radarobservationer. Uppföljningsresultaten visar att en vindkraftsparks synligaste inverkan på fåglarna var att flera arter delvis flyttade sin rutt närmare vindkraftsparkens kanter, vilket visar att fåglarna har en förmåga att upptäcka vindkraftverken som kommer i deras väg och att passera dem på tryggt avstånd. Samma forskningsresultat fick man också för sjöfåglar och för dagrovfåglar som flyttar via planområdet. Kollisionensdödligheten vid kraftverken i Nysted har varit mycket liten, trots att hundratusentals flyttfåglar årligen sträcker genom området, bl.a. samma arter som utanför Kristinestad (ejder, sjöorre). I Ajos vindkraftspark i Kemi har påverkan i form av kollisioner också varit liten. Under tre års regelbunden uppföljning har inte ett enda klart dödsfall orsakat av vindkraftverken observerats (PVO-Innopower 2009).

Enligt rapporter om kollisionensdödligheten anses stora rovfåglar vara den artgrupp som är mest utsatt för kollisionensdödlighet vid vindkraftverk. För dem har det ställvis rapporterats om ganska hög dödlighet. Till exempel i Tyskland har 42 % av alla kollisionsoffer vid vindkraftverken varit rovfåglar, främst ormråk och glada, medan dödlighetstalen för andra arter har rört sig om bara enstaka fall (Fernley et al. 2006). I Tyskland har orsaken till rovfåglarnas höga kollisionensdödlighet bedömts vara speciellt det faktum att kraftverken är placerade i jordbruksmiljö som är en viktig miljö där lokala rovfåglar hittar föda. Däremot har kollisionensdödlighet för sträckande rovfåglar i Tyskland inte just alls tagits upp som en beaktansvärd faktor. Med tanke på den havsbaserade vindkraftspark som

(Fernley ym. 2006). Saksassa petolintujen korkean törmäyskuolleisuuden syyksi on arvioitu erityisesti voimaloiden sijoittumista maatalousympäristöön, joka muodostaa merkittävän ruokailuympäristön paikallisille petolinnuille. Sen sijaan muuttaville petolinnuille aiheutuvaa törmäyskuolleisuutta ei Saksassa ole juurikaan nostettu esiin merkittävänä tekijänä. Kristiinankaupungin edustalle suunnitellun merituulivoimapuiston kannalta petolintujen törmäysriskit voidaan kuitenkin kokonaisuudessaan nähdä suhteellisen pieniksi päiväpetolintujen muuton painottuessa selkeästi mantereen yläpuolelle. Vastaava pätee pääosin myös kurkeen, joista kuitenkin pieni osa, syksyllä 2009 kaikkiaan 20 %, voi sääolosuhteista riippuen muuttaa myös meren päällä. Kristiinankaupungin hankealueella törmäysriskit eivät todennäköisesti kuitenkaan ole merkittäviä johtuen kurjen merimuuton vähyydestä. Päiväpetolinnuista merikotkan muuttoreitti poikkeaa muista petolinnuista niiden muuttaessa osin myös merialueen puolella Kristiinankaupungin edustan saaristolinjaa seuraten. Muuttavien merikotkien määrät ovat merialueen puolella kuitenkin varsin pieniä suhteessa ranta-alueeseen, eivätkä muuttavien merikotkien törmäysriskit tästä syystä ole merkittäviä. Merikotkan törmäysriskiin vaikuttaa osaltaan lintujen kerääntyminen varhaiskevällä avomerelle syntyville ajojaille ja jääpakoille. Jäillä istuvia merikotkia havaitaan Kristiinankaupungin alueella kaikkiaan useita kymmeniä lintuja eri puolilla saaristoaluetta, minkä takia tuulivoimaloiden vaikutuksia niihin tulisi osaltaan havainnoida tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan alkuvaiheessa mahdollisten riskitekijöiden tunnistamiseksi.

Muuttolintujen reitit suuntautuvat Kristiinankaupungin edustalla keväällä pääsääntöisesti pohjoiseen tai koilliseen ja syksyllä vastaavasti etelään tai itään. Näiden muuttoreittien kannalta tuulivoimaloiden ryhmitteleminen itä-länsi-suunnassa mahdollisimman kapeaan muodostelmaan voidaan nykytiedon valossa pitää hyvänä ratkaisuna, koska linnuille tarjoutuu hyvät mahdollisuudet pienillä muuttoreittien muutoksilla ohittaa suunniteltu tuulivoimapuisto kokonaisuudessaan. YVA-menettelyn aikana hankesuunnitelmaa tarkistettiin osin lintuihin kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi. Muuttolintujen kannalta uusi hankesuunnitelma sisältää parannuksia koskien erityisesti aivan rantaviivassa muuttavia lajeja. Uudessa suunnitelmassa lähelle Karhusaaren niemen kärkeä suunniteltuja voimaloita on poistettu, minkä avulla suunnitellun tuulivoimapuiston ja mantereen väliin on jätetty selkeä käytävä tuulivoimapuiston itäpuolelta muuttaville linnuille. Tuulivoimaloiden siirtämisellä kauemmas rantavyöhykkeestä voidaan arvioida olevan merkitystä erityisesti lähellä rantaa muuttavalle haahkalle, kun taas leveämmällä sektorilla muuttavien lajien osalta hankesuunnitelmien välisen eron voidaan arvioida olevan pienempi. Vastaavasti eteläisen Sandskärin tuulivoimala-alueen (vanhan hankesuunnitelman mukainen alue D) poistaminen ja voimaloiden sijoittaminen muiden hankealueiden yhteyteen lyhentää oleellisesti tuulivoimapuiston alueen pituutta

planeras utanför Kristinestad kan kollisionens risken för rovfåglar dock som helhet anses vara relativt liten, eftersom dagrovfåglarnas flyttsträck främst går över land. Detsamma gäller i huvudsak också för tranor, av vilka dock en liten del, 20 % hösten 2009, beroende på väderförhållandena kan sträcka också över havet. På projektområdet i Kristinestad är kollisionens riskerna dock sannolikt inte ansemliga, eftersom endast en mindre andel av tranorna sträcker över havet. När det gäller dagrovfåglar avviker havsörnens flyttsträck från andra rovfåglars, för de sträcker delvis också över havsområde och följer skärgårdslinjen utanför Kristinestad. Det antal havsörnar som flyttar över havsområdet är dock tämligen litet i förhållande till strandområdet. Därför är de flyttande havsörnarnas kollisionens risk inte ansemlig. Havsörnens kollisionens risk påverkas av att fåglarna samlas på drivisen och packisen ute på öppna havet tidigt på våren. Flera totala havsörnar som sitter på isen observeras i Kristinestadsområdet i olika delar av skärgårdsområdet. Därför borde vindkraftverkens inverkan på dem studeras i inledningsskedet då vindkraftverken byggs och tas i drift så att eventuella riskfaktorer upptäcks.

Flyttfåglarnas sträck utanför Kristinestad på våren går i regel norrut eller mot nordost och på hösten söderut eller österut. Med tanke på de här flyttsträcken är det enligt vad man nu vet en bra lösning att gruppera vindkraftverken till en formation som är så smal som möjligt i öst-västlig riktning, eftersom fåglarna då erbjuds goda möjligheter att genom små ändringar av flygrutten ta sig förbi den planerade vindkraftsparken. Under MKB-förfarandet justerades projektplanen delvis för att förhindra konsekvenser för fåglarna. Med tanke på fåglarna innehåller den nya projektplanen förbättringar speciellt för de arter som flyttar alldeles längs strandlinjen. De kraftverk som var planerade alldeles nära spetsen av Björnöns har tagits bort i den nya planen. På så sätt har en tydlig korridor lämnats mellan vindkraftsparken och fastlandet för de fåglar som sträcker på östra sidan om vindkraftsparken. Flyttningen av vindkraftverken längre bort från strandzonen uppskattas påverka speciellt ejdern, som sträcker nära stranden, medan skillnaden mellan de olika projektplanerna är mindre för arter som flyttar över en bredare sektor. Då vindkraftsområdet vid Sandskäret i söder (område D i den gamla projektplanen) togs bort och kraftverken placerades i anslutning till de övriga projektområdena förkortas vindkraftsparkens längd i nord-sydlig riktning betydligt. Då får flyttfågelflockarna en bättre möjlighet att ta en omväg kring vindkraftsområdet än i den ursprungliga planen. Enligt Bands modell, som har använts i bedömningen, är kollisionens riskerna i den nya projektplanen cirka 6–7 % mindre än i den gamla planen, vilket främst beror på placeringen av vindkraftverken på ett mindre område samt att det sydligaste projektområdet togs bort. De här åtgärder minskar antalet vindkraftverk som flyttfåglarna möter under flyttningen och minskar därigenom kollisionens risken.

pohjois-etelä -suunnassa, jolloin muuttolintuparvien mahdollisuudet kiertää koko tuulivoimapuiston alue ovat alkuperäistä suunnitelmaa paremmat. Arvioinnissa käytetyn Bandin mallin mukaan lintujen törmäysriskit ovat uudessa hankesuunnitelmassa noin 6–7 % pienemmät kuin vanhassa suunnitelmassa, mikä johtuu pääasiassa tuulivoimaloiden sijoittamisesta pienemmälle alueelle sekä eteläisen hankealueen poistamisesta. Nämä toimenpiteet vähentävät kukin osaltaan lintujen muuttomatallaan kohtaamien tuulivoimaloiden lukumäärää ja pienentävät siten törmäysriskiä.

Tuulivoimapuiston vaikutukset lintujen kerääntymä- ja lepäilyalueisiin

Suunniteltu hanke voi osaltaan vaikuttaa lintujen käyttöön ruokailu- ja lepäilyalueisiin ensisijaisesti vedenalaisuuden muutosten sekä alueiden pienemmän houkuttelevuuden kautta. Kristiinankaupungin saariston ulkopuoliset matalat merialueet muodostavat merkittävän kevät- ja kesäaikaisen kerääntymäalueen erityisesti sulkiville haahkoille mutta keväällä myös mm. pilkkasiville ja mustalinnuille. Kesällä 2009 tehdyn lentolaskennan perusteella vesilintujen ruokailualueista suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin erityisesti Norra Storbådanin–Medelgrundin väliseen alueeseen (molempien hankesuunnitelmien mukainen alue C), jolla ruokaili keväällä ja kesällä 2009 merkittävä määrä vesilintuja.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia niiden läheisyydessä ruokailevien vesilintujen käyttäytymiseen, erityisesti haahkaan ja mustalintuun, on tutkittu niiden talvehtimisalueilla eteläisellä Itämerellä. Tutkimuksissa joidenkin vesilintujen on havaittu osin välttelevän ruokailemista tuulivoimaloiden välisellä alueella niiden rakentamisen jälkeisinä vuosina, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakentaminen voi osaltaan vähentää näille lajeille soveliaiden ruokailualueiden määrää hankealueella ja sen lähiympäristössä. Esimerkiksi Horns Revin tuulivoimapuiston alueella ruokailevien kuikkalintujen, haahkojen ja mustalintujen määrien on tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa sekä sen ensimmäisten toimintavuosien aikana havaittu olevan pienempiä tuulivoimapuiston rakentamista edeltäneeseen aikaan verrattuna. Esimerkiksi lokkien, merimetson tai tukkakoskelon yksilömäärissä ei Tanskassa tehdyissä tutkimuksissa sen sijaan havaittu vastaavia eroja tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena, minkä takia näiden lajien ruokailualueisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan pitää suhteessa pienempinä (Petersen ym. 2006). Havaittujen ruokailualuemuutosten syistä tai yleistettävyydestä ei kuitenkaan olla vielä varmoja. Osin syyksi on arvioitu tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriötekijöitä, mutta toisaalta myöskaan vesilintujen käyttämien ravintokohteiden ajallista ja paikallista vaihtelua ei ole pystytty tässä yhteydessä sulkemaan pois. Esimerkiksi Tunø Knobin tuulivoimapuistossa Århusin edustalla voimala-alueella ja sen lähiympäristössä ruokailevien haahkojen esiintymisen on havaittu korreloivan erittäin voimakkaasti simpukoiden esiintymisruusauden kanssa tuulivoimaloiden selittäessä niiden esiintymistä selkeästi tätä heikommin (Guillemette 1998).

Vindkraftsparkens inverkan på fåglarnas samlings- och rastområden

Det planerade projektet kan påverka de födo- och rastområden som fåglarna använder, främst genom förändringar i den submarina naturen samt genom att områdena blir mindre lockande. De grunda havsområdena utanför Kristinestads skärgård utgör ett betydelsefullt samlingsområde på våren och sommaren, speciellt för ruggande ejdrar men på våren också bl.a. för svärta och sjöorre. Enligt den flygräkning som gjordes våren 2009 är det födoområde som sjöfåglar använder och som påverkas mest av den planerade vindkraftsparken speciellt området Norra Storbådan–Medelgrund (område C enligt båda projektplanerna) där ansemliga mängder sjöfåglar sökte föda våren och sommaren 2009.

Vindkraftverkens inverkan på beteendet för sjöfåglar som söker föda i deras närhet, speciellt ejdrar och sjöorre, har undersökts på deras övervintringsområden i södra Östersjön. I undersökningarna har det observerats att vissa sjöfåglar delvis undviker att söka föda i området mellan vindkraftverken under åren efter att de har byggts. Därför kan byggnaden av en vindkraftspark minska mängden födoområden som lämpar sig för de här arterna på projektområdet och i dess näromgivning. Till exempel antalet lomfåglar, ejdrar och sjöorrar som söker föda på vindkraftsområdet vid Horns Rev var mindre då vindkraftsparken byggdes och under de första därpåföljande åren, då vindkraftverken var i drift, jämfört med tiden innan vindkraftsparken byggdes. I undersökningarna i Danmark noterades däremot inga motsvarande skillnader i till exempel antalet måsar, storskarvar eller småskrakar till följd av att en vindkraftspark byggdes. Inverkan på de här arternas födoområden kan därför anses vara relativt sett mindre (Petersen et al. 2006). Det finns dock ännu inga säkra uppgifter om orsakerna till de observerade förändringarna i födoområdena eller om de kan generaliseras. Orsaken har bedömts delvis bero på de störningsfaktorer som vindkraftverken ger upphov till, men å andra sidan har tidsmässiga och lokala variationer i de platser där sjöfåglarna söker näring inte heller kunnat uteslutas. Till exempel i vindkraftsparken vid Tunø Knob utanför Århus har förekomsten av ejdrar som söker föda i kraftverksområdets näromgivning noterats korrelera mycket starkt med hur riklig förekomsten av musslor är, medan vindkraftverken förklarar förekomsten betydligt sämre (Guillemette 1998).

För att bedöma betydelsen av vindkraftsparkens inverkan på fåglarnas födoområden är det skäl att granska området också i en större skala så att mängden potentiella födoområden för olika arter och vindkraftsparkens andel av dem kan bedömas. Om det störningsområde som omfattas av vindkraftverken är vidsträckt och den livsmiljö fåglarna behöver är begränsad och dessa överlappar varandra, kan de förändringar som vindkraftverken ger upphov till på fåglarnas födoområden och eventuella förskjutningar i dem bli betydande. I nuläget finns det rikligt med lämpliga grunda områden för

Tuulivoimapuiston lintujen ruokailualueisiin kohdistamien vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi on aluetta syytä tarkastella myös laajemmassa mittakaavassa, jotta eri lajeille potentiaalisten ruokailualueiden määrää ja tuulivoimapuiston osuutta tästä pystytään osaltaan arvioimaan. Jos voimaloiden kattama häiriöalue on laaja ja lintujen tarvitsema elinympäristö rajallinen ja nämä osuvat päällekkäin, voivat voimaloiden aiheuttamat muutokset lintujen ruokailualueisiin ja niiden mahdollisiin siirtymiin olla merkittäviä. Kristiinankaupungin edustan saaristoalueella pohjasta ruokailevien haahkan ja mustalinnun kannalta soveliaita matalia merialueita on alueella nykyisellään paljon, minkä takia tuulivoimapuiston mahdolliset vaikutukset lintujen ruokailukäyttäytymisessä ja ruokailualueiden siirtymisessä ovat biologiselta merkittävyydeltään todennäköisesti varsin pieniä. Erityisesti hankealueen keskiosissa tullaan tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa sekä sen toiminnan alkuaikana todennäköisesti havaitsemaan vesilintujen ruokailualueiden pienimuotoista siirtymistä hankealueen reunoille johtuen hankkeen aiheuttamasta ihmistoiminnasta mutta mahdollisesti myös siitä, että linnut välttävät aluetta uusista rakenteista johtuen. Eri lajien ruokailumahdollisuudet Kristiinankaupungin saaristoalueella eivät kuitenkaan todennäköisesti merkittäväällä tavalla vähene johtuen potentiaalisten korvaavien alueiden esiintymisestä aivan hankealueen välittömässä läheisyydessä. Lintujen tottuminen tuulivoimaloihin tulee ajan kuluessa vähentämään osaltaan hankkeen ruokailualueisiin kohdistamia vaikutuksia. Lisäksi erityisesti haahkan ruokailualueiden tiedetään Kristiinankaupungin saaristossa luontaisesti vaihtelevan vuosien välillä johtuen lajin pääasiallisen ravintokohteen, sinisimpukan, kannanvaihtelusta. Tästä syystä ruokailualueiden siirtymisiä havaitaan Kristiinankaupungin alueella jo nykyisinkin, mikä pienentää yksittäisen alueen merkitystä haahkalle pitkällä aikavälillä.

Muista hankealueen läheisyydessä suurina määrinä ruokailevista lajeista merimetsoon kohdistuvat vaikutukset voidaan Itämeren havaintojen perusteella arvioida selkeästi sorsalintuja pienemmiksi ja merkitykseltään vähäisiksi. Tanskassa tuulivoimapuistojen on havaittu jopa lisäävän merimetsojen esiintymistä alueella johtuen lähinnä voimaloiden perusrakenteiden linnoille tarjoamista istumapaikoista mutta mahdollisesti myös pikkukalakantojen lisääntymisestä erityisesti karuilla merenpohjilla (Petersen ym. 2006). Sen sijaan mustalinnun tapaista karkoittumiskäyttäytymistä ei merimetson osalta ole havaittu.

ejder och sjöorre, som plockar ätbart från botten, i skärgårdsområdet utanför Kristinestad. Därför är vindkraftsparkens eventuella inverkan på fåglarnas beteende beträffande möjligheterna att söka föda och förskjutningen av födoområdena sannolikt av tämligen liten biologisk betydelse. Speciellt i projektområdets mellersta delar kommer man i vindkraftsparkens byggskede samt i början av driften sannolikt att märka att sjöfåglarnas födoområden i någon mån förskjuts mot projektområdets kanter på grund av den mänskliga verksamheten kring projektet, men eventuellt också för att fåglarna undviker området på grund av de nya konstruktionerna. Olika arters möjligheter att hitta föda i Kristinestads skärgårdsområde kommer dock sannolikt inte att påtagligt minska, eftersom potentiella ersättande områden finns i projektområdets omedelbara närhet. Då fåglarna blir vana med vindkraftverken kommer projektets inverkan på födoområdena med tiden att minska. Dessutom är det känt att speciellt ejderns födoområden i Kristinestads skärgård av naturen varierar från år till år beroende på variationer i tillgången på blåmusslor, som är artens huvudsakliga föda. Därför observeras förskjutningar i födoområdena i Kristinestadsområdet redan nu, vilket minskar ett enskilt områdes betydelse för ejdrarna på lång sikt.

Beträffande andra arter som i stort antal söker föda i närheten av projektområdet är konsekvenserna för storskarven, enligt observationer i Östersjön, avsevärt mindre än för andra fåglarna och betydelsen är liten. I Danmark har det observerats att vindkraftsparker till och med ökar förekomsten av storskarvar på området, främst beroende på att kraftverkens fundamentkonstruktioner erbjuder fåglarna sittplatser, men eventuellt också på grund av ökad förekomst av småfisk, i synnerhet på karga havsbottnar (Petersen et al. 2006). Sjöorrans beteende att söka sig bort har däremot inte observerats för storskarven.

4.5.7 Sähkösiirron vaikutukset linnustoon

Sähkön siirto tuulivoimaloista mantereelle tapahtuu merikaa-peleilla. Karhusaaren voimalaitosalueelta Fingridin suunnitel-lulle sähköasemalle sähkö siirretään olemassa olevaa johtoka-tua käyttäen rakentamalla johdot nykyisiin pylväisiin tai niiden tilalle rakennettuihin uusiin pylväisiin. Voimajohtoyhteyteen tarvittavia muutostöitä mantereella ei ole vielä tarkemmin suunniteltu. Voimajohtojen osalta kyse on kuitenkin olemassa olevasta rakenteesta ja vaikutuksesta, joka voi hankkeen takia – todennäköisesti kuitenkin vähäisesti – muuttua haitallisem-paan suuntaan, mikäli voimajohdot joudutaan rakentamaan korkeampiin pylväisiin. Vaikutukset Kristiinankaupungin uu-delta sähköasemalta eteenpäin on arvioitu Fingridin YVA:ssa 400 kV:n voimajohto Porin Tahkoluodosta Kristiinankaupunkiin (arviointiselostus, syyskuu 2009).

4.5.7 Elöverföringens inverkan på fågelbeståndet

Elöverföringen från vindkraftverken till fastlandet sker med sjökablar. Från kraftverksområdet på Björnöen till Fingrids pla-nerade elstation överförs elektriciteten längs den existerande ledningsgatan genom att nya ledningar dras på de nuvaran-de stolparna, eller också byggs nya stolpar i ställt för de nu-varande. Projektets elöverföring kommer därför inte nämnvärt att öka risken för att fåglar ska kollidera med ledningarna. De behövliga ändringsarbetena i anslutning till kraftlednings-förbindelsen på fastlandet har ännu inte närmare planerats. Beträffande kraftledningarna är det dock fråga om befintliga konstruktioner och konsekvenser som på grund av projek-tet – sannolikt dock obetydligt – kan förändras i negativ rikt-ning, om kraftledningarna måste byggas på högre stolpar. Konsekvenserna av ledningen vidare från Kristinestads nya elstation har bedömts i Fingrids MKB för en 400 kV kraft-ledning från Tahkoluoto i Björneborg till Kristinestad (konse-kvensbeskrivning, september 2009).



■ Kuva Meriharakka (Ismo Nousiainen)

4.6 Natura ja muu suojele

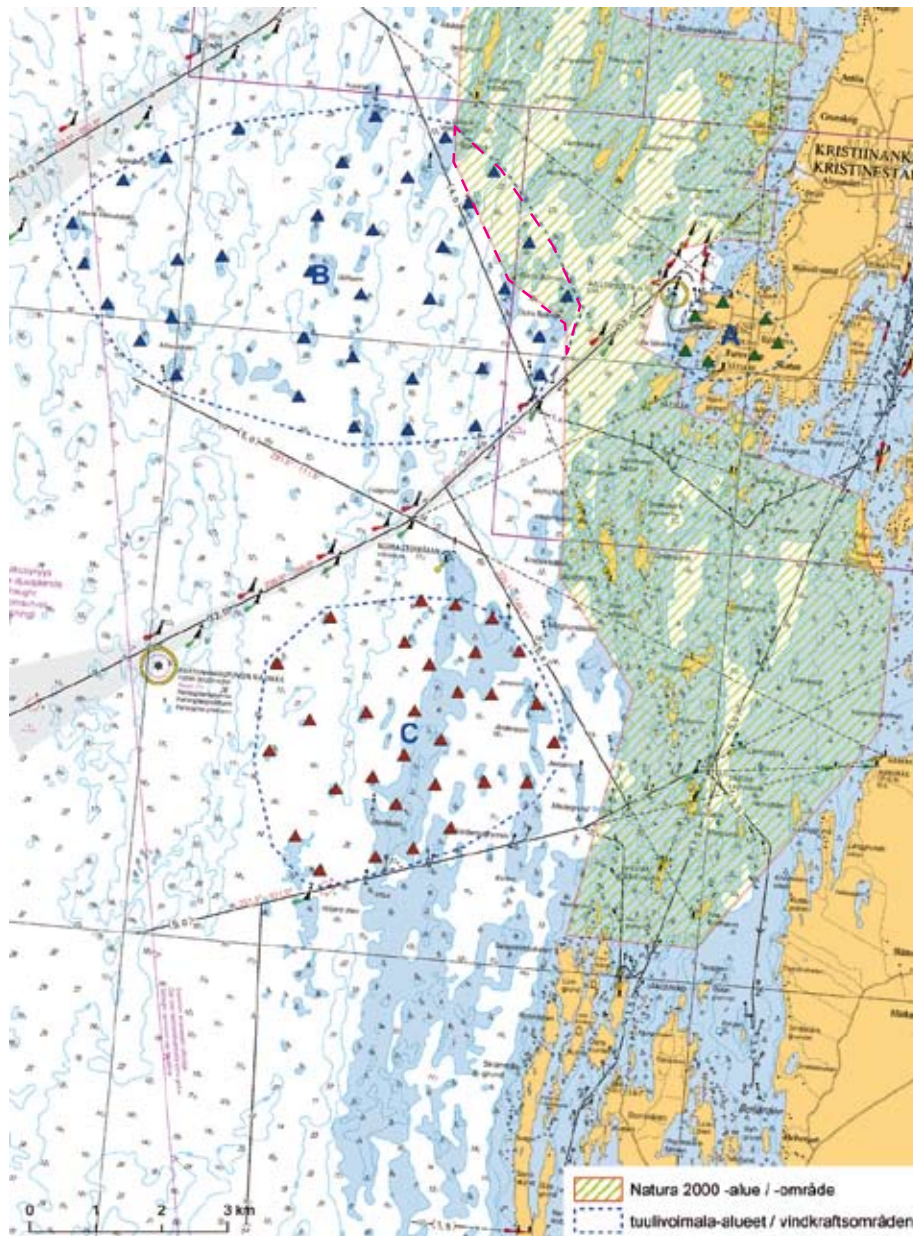
4.6.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointiohjelman laatimisen jälkeen laadittiin hankkeesta ns. uusi suunnitelma, jossa ympäristövaikutusten vähentämiseksi luovuttiin kokonaan alueesta D ja vähennettiin merkittävästi Natura-alueelle sijoittuvien tuulivoimalaitosten lukumäärää. Uudessa suunnitelmassa 14 tuulivoimalaitosta on siirretty Natura-alueelta alueen A länsipuolelle. Natura-alueen länsireunalle sijoittuu vaihtoehtoissa VE 1 ja VE 2 kolme tuulivoimalaitosta. Vaihtoehdossa VE 0+ uusia tuulivoimalaitoksia rakennetaan ainoastaan Karhusaareen.

4.6 Natura och annat skydd

4.6.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Efter att bedömningsprogrammet hade gjorts upp utarbetades en s.k. ny plan för projektet. För att minska miljökonsekvenserna lämnades område D helt bort i den planen och antalet vindkraftverk på Naturaområdet minskades betydligt. I den nya planen har 14 vindkraftverk flyttats från Naturaområdet till västra sidan om område A. Vid västra kanten av Naturaområdet finns tre vindkraftverk i alternativ ALT 1 och ALT 2. I alternativ ALT 0+ byggs nya vindkraftverk endast på Björnön.



■ Kuva 4-13 Hankkeen uuden suunnitelman mukaisesti sijoitetut tuulivoimalaitokset sekä Kristiinankaupungin saariston Natura-alue Kristiinankaupungin edustalla. Punaisella katkoviivalla on osoitettu se osa Natura-alueesta, jolle sijoittuu kolme tuulivoimalaitosta.

■ Figur 4-13. Vindkraftverken placerade enligt den nya planen, samt Kristinestads skärgårds Natura-område utanför Kristinestad. Den del av Natura-området där 3 vindkraftverk har placerats har märkts ut med rött brutet sträck.

Kristiinankaupungin saariston Natura-alue (FI0800134) on sisällytetty Natura -verkostoon luontodirektiivin (SCI, Sites of Community Importance) ja lintudirektiivin (SPA, Specially Protected Areas) mukaisena alueena. Alue kuuluu kansainvälisesti (IBA) ja kansallisesti arvokkaisiin lintualueisiin (FINIBA). Natura-alueella esiintyvä vedenalainen direktiiviluontotyyppi on vedenalaiset hiekkasärkät. Lisäksi alueella esiintyy rakkolevän muodostamaa luontotyyppiä rantavallien yksivuotinen kasvillisuus. Arviointi on rajattu koskemaan näitä kahta rakkolevähdyskuntaa. Natura-alueella tavattavat muut luontotyypit ovat rannikon luontotyyppiä; näihin hankkeella ei voi katsoa olevan vaikutusta, sillä Natura-alueen luodoille tai saarille ei osoiteta toimintoja hankkeen toteuttamisen yhteydessä.

Natura-alueella ei ole tehty Natura -luontotyyppi-inventointia, minkä vuoksi tiedot alueen luontotyypeistä ja lajistosta perustuvat ensi sijassa ympäristöhallinnon Natura -tietolomakkeen tietoihin sekä tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa luontotyypeistä kesien 2008 ja 2009 aikana paikan päällä hankittuun tietoon. Kesällä 2008 Natura-alueella kuvattiin pohjaa videokameran avulla 18 eri paikassa. Videokuvauksen avulla määritettiin pohjan laatua sekä rakkoleväkasvustojen kuntoa ja peittävyttä. Mikäli alueelta löytyi rakkolevää, sen kuntoa tarkasteltiin asteikolla 1–3, jossa 1 = hyvä, 2 = kohtalainen ja 3 = huono. Rantavallit -luontotyyppi esiintymistä kartoitettiin syksyllä 2009, jolloin veneellä kierrettiin hankkeen länsipuolella sijaitsevat, Natura-alueeseen kuuluvat saaret. Rantavallien esiintymistä havainnoitiin veneestä käsin käyttäen apuna kiikaria.

Natura-arvioinnissa käytetyt linnustotiedot on koottu Kristiinankaupungin saariston Natura-alueen tietolomakkeesta sekä alueella tehdystä linnustoselvityksistä, jotka on tarkemmin esitetty linnustoa käsittelevässä kappaleessa 4.5.

4.6.2 Natura-arviointi osana YVA-menettelyä

Arviointi Kristiinankaupungin edustan merituulivoimapaiston vaikutuksista Kristiinankaupungin saariston Natura-alueen luontoarvoihin on tehty osana YVA-menettelyä luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisesti.

Olennainen ero YVA:n yhteydessä toteutettavan ja erillisen, lupamenettelyn yhteydessä toteutettavan Natura-arvioinnin kuulemismenettelyssä on siinä, että YVA-menettelyn kuulemisen suorittaa yhteysviranomainen, kun taas erillisen Natura-arvioinnin kuulemisesta on vastuussa luvan myöntävä viranomainen. Koska hanke ei vielä ole lupavaiheessa, liittyy YVA-menettelyn ja siten myös Natura-arvioinnin kuuleminen YVA:n vaihtoehtoihin ja siten hankkeen laajempaan arviointiin.

4.6.2.1 Natura-suojelu ja sen toteuttaminen

Natura 2000 -verkoston avulla suojellaan EU:n luontodirektiivin (892/43/ETY) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) tarkoittamia luontotyyppiä, lajeja ja niiden elinympäristöjä, jotka esiintyvät jäsenvaltioiden Natura 2000 -verkostoon ilmoittamalla tai ehdottamalla alueilla. Jäsenvaltioiden tehtävänä on huolehtia, että ns. Natura-arviointi toteutetaan hankkeiden ja suunnitelmien valmistelussa ja päätöksenteossa sen varmistamiseksi, että niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty tai

Naturaområde Kristinestads skärgård (FI0800134) har tagits med i nätverket Natura som område enligt naturdirektivet (SCI, Sites of Community Importance) och fågeldirektivet (SPA, Specially Protected Areas). Området hör till de internationellt (IBA) och nationellt värdefulla fågelområdena (FINIBA). Den submarina direktivnaturtyp som förekommer på Naturaområdet är sublittorala sandbankar. På området förekommer också en naturtyp som uppkommit av blåstång nämligen annuell vegetation på driftvallar. Bedömningen har begränsats till dessa två blåstångssamhällen. Andra naturtyper som förekommer på Naturaområdet är sådana som förekommer vid kusten. Projektet anses inte påverka dessa naturtyper, eftersom projektet inte kommer att medföra någon verksamhet på de skär och holmar som ingår i Naturaområdet.

På Naturaområdet har ingen inventering av Natura-naturtyper gjorts utan uppgifterna om områdets naturtyper och förekommande arter är baserade på främst det som anges på miljöförvaltningens Natura-datablankett samt den information som samlats om naturtyperna i den här miljökonsekvensbedömningen under somrarna 2008 och 2009. Sommaren 2008 fotograferades bottnen på Naturaområdet med videokamera på 18 olika platser. Med hjälp av videofotograferingen bestämdes bottenens art samt blåstångsvegetationens skick och täckningsgrad. Om blåstång hittades på området bestämdes dess skick på en skala 1-3, där 1 = gott, 2 = medelmåttigt och 3 = dåligt. Förekomsten av naturtypen strandvallar kartlades hösten 2009 vid en båtfärd till de öar som ligger väster om projektområdet och hör till Naturaområdet. Förekomst av strandvallar observerades från båten med hjälp av kikare.

Den fågelinformation som har använts i Naturabedömningen är sammanställd utgående från datablanketten för Naturaområdet Kristinestads skärgård samt de fågelutredningar som har gjorts på området och som presenteras närmare i avsnittet om fågelbeståndet 4.5.

4.6.2 Naturabedömning som en del av MKB-förfarandet

Bedömningen av hur en havsvindkraftspark utanför Kristinestad påverkar naturvärdena på Naturaområdet i Kristinestads skärgård har gjorts som en del av MKB-förfarandet i enlighet med 65 § i naturskyddslagen.

En väsentlig skillnad i samrådsförfarandet mellan den Naturabedömning som görs i samband med MKB och den separata Naturaautredning som ska göras i samband med tillståndsförfarandet är att samrådet i MKB-förfarandet sköts av kontaktmyndigheten, medan den myndighet som beviljar tillstånd svarar för samrådsförfarandet vid den separata Naturabedömningen. Eftersom projektet ännu inte är i tillståndsskedet ingår ett samråd om MKB-förfarandet och därmed också om Naturabedömningen i de olika alternativen i MKB och därmed i en mera omfattande bedömning av projektet.

4.6.2.1 Naturaskydd och hur det ska genomföras

Med hjälp av nätverket Natura 2000 skyddas de naturtyper, arter och livsmiljöer som avses i EU:s naturdirektiv (892/43/

ehdotettu sisällytettäväksi Natura 2000 -verkostoon, ei merkittävästi heikennetä. Suojeluarvoja heikentävä toiminta on kiellettyä sekä alueella että sen rajojen ulkopuolella. Sitä, milloin luonnonarvot heikentyvät tai milloin ne merkittävästi heikentyvät, ei ole määritelty luonto- tai lintudirektiivissä.

Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla alueella on toteutettava suojelutavoitteita vastaava suojelu. Suojelua toteutetaan alueesta riippuen muun muassa luonnonsuojelulain, erämaalain, maa-aineslain, koskiensuojelulain ja metsälain mukaan. Toteutuskeino vaikuttaa muun muassa siihen, millaiset toimet kullakin Natura-alueella ovat mahdollisia. Luonnonsuojelulailla on toteutettu niiden Natura-alueiden suojelu, joilla on voimakkaimmin rajoitettu tavanomaista maankäyttöä. Luonnonsuojelulaissa on säädetty myös maanomistajalle maksettavista korvauksista.

Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella suojelu toteutetaan pääasiassa luonnonsuojelulain nojalla. Vesialueilla suojeluarvot voidaan turvata vesilain keinoin. Rantakaava-alueilla suojelutoimet perustuvat vahvistetun kaavan maankäyttöratkaisuihin.

4.6.2.2 Luontodirektiivi

Luontodirektiivin tavoitteena on direktiivissä mainittujen luontotyyppien sekä direktiivissä mainitun luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston ja niiden elinympäristöjen suojelu. Direktiivin mukaisesti toteutetuilla toimenpiteillä pyritään varmistamaan Euroopan yhteisön tärkeinä pitämien luontotyyppien ja lajien suotuisa suojelutaso. Keskeisiä toimenpiteitä ovat Natura 2000 -alueiden perustaminen, lajien tiukan suojelun järjestelmä sekä hyödyntämisen säätely. Luontodirektiivin liitteissä lueteltuja, yhteisön tärkeinä pitämiä luontotyyppisiä ja lajeja on Suomessa seuraavasti:

- Liite I, 69 luontotyyppiä, suojelukeino Natura 2000 -alueet (SCI-alueet, Sites of Community Importance)
- Liite II, 88 lajia, suojelukeino Natura 2000 -alueet (SCI-alueet, Sites of Community Importance)
- Liite IV, 73 lajia, tiukan suojelun järjestelmä (Luonnonsuojelulaki 49 §)

Luontodirektiivin liitteisiin on valittu yhteisön tärkeinä pitämiä luontotyyppisiä ja lajeja, jotka ovat vaarassa hävitä luontaisilta levinneisyysalueiltaan, joilla on pienet kannat tai levinneisyysalueet, jotka ovat hyviä esimerkkejä kyseisen luonnonmaantieteellisen alueen ominaispiirteistä tai jotka ovat endeemisiä lajeja. Osa luontodirektiivin luontotyypeistä ja lajeista on määritelty ensisijaisesti suojeltaviksi, ja ne on osoitettu direktiivin liitteissä I ja II tähdellä (*). Niiden suojelusta Euroopan yhteisö on erityisvastuussa.

EEG) och fågeldirektiv (79/409/EEG) och som förekommer på de områden som medlemsländerna har anmält eller föreslagit till nätverket Natura 2000. Medlemsstaterna ska se till att en s.k. Naturabedömning görs vid beredningen av projekt och planer och vid beslutsfattande om dem så att det säkerställs att de naturvärden som utgör grund för att områdena har tagits med eller föreslagits till nätverket Natura 2000 *inte väsentligt försvagas*. Verksamhet som försvagar skyddsvärdena är förbjuden både på området och utanför dess gränser. I natur- eller fågeldirektivet står det inte definierat när naturvärdena har försvagats eller när de väsentligt har försvagats.

På ett område som hör till nätverket Natura 2000 måste ett skydd som motsvarar skyddsmålen genomföras. Skyddet genomförs beroende på område bland annat i enlighet med naturskyddslagen, ödemarkslagen, marktäktslagen, forsskyddslagen och skogslagen. Sättet att genomföra skyddet påverkar bland annat vilka åtgärder som är möjliga på varje enskilt Naturaområde. Med stöd av naturskyddslagen har skyddet genomförts för de Naturaområden där vanlig markanvändning är starkast begränsad. I naturskyddslagen finns också bestämmelser om ersättningar som ska betalas till markägarna.

På Naturaområdet i Kristinestads skärgård genomförs skyddet främst med stöd av naturskyddslagen. På vattenområdena kan skyddsvärdena tryggas med hjälp av vattenlagen. På strandplaneområdena är skyddsåtgärderna baserade på markanvändningslösningarna i den fastställda planen.

4.6.2.2 Naturdirektivet

Målet för naturdirektivet är att skydda de naturtyper som nämns i direktivet samt de vilda djur och växter som nämns i direktivet och dessas livsmiljö. Genom åtgärder som genomförs enligt direktivet strävar man efter att säkerställa en gynnsam skyddsnivå för de naturtyper och arter som Europeiska gemenskapen anser vara viktiga. Viktiga åtgärder är att inrätta Natura 2000-områden, ett system för strängt skydd av arter samt reglering av utnyttjandet. Naturtyper och arter som är uppräknade i naturdirektivet och som Gemenskapen anser vara viktiga i Finland är:

- Bilaga I, 69 naturtyper, skyddssätt Natura 2000-områden (SCI-områden, *Sites of Community Importance*)
- Bilaga II, 88 arter, skyddssätt Natura 2000-områden (SCI-områden, *Sites of Community Importance*)
- Bilaga IV, 73 arter, system med strängt skydd (49 § i naturskyddslagen)

Naturdirektivets bilagor upptar naturtyper och arter som gemenskapen anser vara viktiga och som löper risk att försvinna från sina naturliga utbredningsområden, där bestånden är små, eller utbredningsområden som är goda exempel på det aktuella naturgeografiska områdets särdrag eller som är endemiska arter. En del av de naturtyper och arter som nämns i naturdirektivet är definierade som främst skyddskrävande och de är utmärkta med en stjärna (*) i direktivets bilaga I och II. Europeiska gemenskapen har ett särskilt ansvar för att de skyddas.

4.6.2.3 Lintudirektiivi

EU:n lintudirektiivi koskee kaikkien luonnonvaraisena elävien lintulajien suojelua Euroopassa (EU:n jäsenvaltioiden alueella). Direktiivin tavoitteena on näiden lajien suojelu, hoitaminen ja sääntely ja säännösten antaminen niiden hyödyntämiseksi. Jäsenvaltioiden tulee direktiivin mukaan toteuttaa lintulajien yleinen suojelujärjestelmä, jolla kielletään lintujen, munien ja pesien tappaminen, tuhoaminen, siirtäminen, häirintä ja hallussapito. Myös kaikkien lajien elinympäristöjen riittävä moninaisuus ja laajuus tulee säilyttää, ylläpitää tai palauttaa.

Lintudirektiivissä on viisi liitettä. Liitteessä I olevien lajien elinympäristöjä on suojeltava erityistoimin lajien eloonjäämisen ja lisääntymisen turvaamiseksi. Jäsenvaltioiden on osoitettava erityissuojelualueiksi näiden lajien suojelemiseen lukumäärältään ja kooltaan sopivimmat alueet. Kyseiset alueet ovat Natura 2000 -suojelualueverkoston SPA-alueita (Special Protection Area). Erityisesti jäsenmaiden on otettava huomioon liitteen I lajeista harvinaiset ja elinympäristön muutoksille herkat lajit tai ne, joiden erityislaatuinen elinympäristö vaatii huomiota. Erityissuojelualueita on osoitettava myös säännöllisesti esiintyville, muuttaville lajeille, jotka eivät kuulu liitteeseen I. Jäsenvaltioiden tulee suojella niiden muuttoreittien varrella sijaitsevat pesimä-, sulkasato- ja talvehtimisalueet sekä levähdyspaikat. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota kosteikkolajien suojeluun.

Lintudirektiivi koskee kaikkien luonnonvaraisena elävien lintulajien suojelua Suomessa. Suomessa on tavattu 445 luonnonvaraista lintulajia. Pesimälinnustoon niistä kuuluu 252 lajia. Lintudirektiivin liitteen I lajeista Suomessa on tavattu 121 lajia. Vakituksisesti pesiviä lajeja on 58 ja satunnaisesti pesiviä tai uusia tulokkaita on 6. Muiden ei tiedetä pesineen Suomessa. Liitteen I lintulajeista Natura 2000 -alueiden valintaperusteina on Suomessa käytetty 63 lajia, joiden elinympäristöjä alueilla suojellaan. Niiden lisäksi verkostoon on valittu 38 liitteeseen I kuulumattoman säännöllisesti esiintyvän muuttolinnun elinympäristöjä sekä pesimä- tai levähdysalueita. Yhteensä Natura 2000 -suojelualueverkoston SPA-alueiden valintaperusteina on Suomessa käytetty 101 lajia.

Jäsenvaltioiden on myös toteutettava vastaavat toimenpiteet sellaisten säännöllisesti esiintyvien muuttavien lajien osalta, joita ei luetella liitteessä I. Tällöin huomioon otetaan niiden suojelun tarve sillä maantieteellisellä vesi- ja maa-alueella, johon lintudirektiiviä sovelletaan, kun kyseessä ovat niiden muuttoreittien varrella sijaitsevat pesimä-, sulkasato- ja talvehtimisalueet ja levähdyspaikat. Tämän vuoksi jäsenvaltioiden on kiinnitettävä erityistä huomiota kosteikkojen ja erityisesti kansainvälisesti merkittävien kosteikkojen suojeeluun.

4.6.2.4 Hankkeiden ja suunnitelmien Natura-arviointi Luonnonsuojelulain määräykset

Mitä tahansa lupa-asiaa tai viranomaisasiaa ratkaistaessa on noudatettava, mitä luonnonsuojelulain 10 luvussa säädetään Natura 2000 -verkostosta. Useimpiin maankäyttöä tai luontoa mahdollisesti muuttavaa toimintaa tavalla tai toisella sääteleviin lakeihin on otettu tätä koskeva viittaussäännös luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:iin.

4.6.2.3 Fågeldirektivet

EU:s fågeldirektiv gäller skyddet av alla vilt levande fågelarter i Europa (på EU-medlemsländernas område). Direktivets mål är att skydda, vårda och reglera dessa arter och att ge bestämmelser om hur de får utnyttjas. Medlemsländerna ska enligt direktivet genomföra ett allmänt skyddssystem för fågelarterna så att fåglar, ägg och bon inte får dödas, förstöras, flyttas, störas och innehas. För alla arters livsmiljöer ska även en tillräcklig mångfald och omfattning bevaras, upprätthållas eller återställas.

Fågeldirektivet har fem bilagor. Livsmiljöerna för de arter som nämns i bilaga I måste skyddas med särskilda åtgärder för att säkerställa att arterna hålls vid liv och förökas. Medlemsländerna måste som specialskyddsområden anvisa områden som till antal och storlek är bäst lämpade för att skydda dessa arter. De aktuella områdena är SPA-områden (*Special Protection Area*) som ingår i skyddsområdesnätverket Natura 2000. Medlemsländerna måste i synnerhet bland arterna i bilaga I beakta arter som är sällsynta och känsliga för förändringar i livsmiljön eller de arter vilkas livsmiljö är av sådan speciell art att den kräver uppmärksamhet. Särskilda skyddsområden måste också anvisas för regelbundet förekommande flyttande arter som inte hör till bilaga I. Medlemsländerna måste skydda häcknings-, ruggnings- och övervintringsområden samt rastplatser som finns intill deras flyttsträck. Speciell vikt ska fästas vid skydd för våtmarksarter.

Fågeldirektivet gäller skydd av alla vilt levande fågelarter i Finland. I Finland har 445 vilda fågelarter påträffats. Till det häckande beståndet hör 252 arter. Av arterna i bilaga I till fågeldirektivet har 121 arter påträffats i Finland. 58 är regelbundet häckande arter och 6 är sporadiskt häckande eller nykomlingar. För de övriga är det inte känt att de skulle häcka i Finland. Av de fågelarter som ingår i bilaga I har man i Finland som grund för val av Natura 2000-områden använt 63 arter, vilkas livsmiljöer ska skyddas på områdena. Till nätverket har dessutom valts livsmiljöer samt häcknings- eller rastområden för 38 flyttfågelarter som inte ingår i bilaga I men som regelbundet förekommer. Som urvalskriterier för SPA-områdena i skyddsområdesnätverket Natura 2000 har man i Finland använt sammanlagt 101 arter.

Medlemsländerna måste också genomföra motsvarande åtgärder för sådana regelbundet förekommande flyttande arter som inte finns med i bilaga I. Då beaktas deras skyddsbehov på det geografiska vatten- och landområde där fågeldirektivet tillämpas, då det är fråga om häcknings-, ruggnings- och övervintringsområden och rastplatser intill deras flyttsträck. Därför måste medlemsländerna fästa speciell uppmärksamhet på skyddet av våtmarker och speciellt internationellt värdefulla våtmarker.

4.6.2.4 Naturabedömning av projekt och planer Bestämmelser i naturskyddslagen

Då alla slags tillståndsärenden eller myndighetsärenden avgörs måste bestämmelserna om nätverket Natura 2000 i kapitel 10 i naturskyddslagen följas. I de flesta lagar som på ett eller annat sätt reglerar verksamhet som eventuellt förändrar markanvändningen eller naturen har en bestämmelse som hänvisar till 65 och 66 § i naturskyddslagen tagits med.

"Jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyt alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Sama koskee sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Edellä tarkoitettu vaikutusten arviointi voidaan tehdä myös osana ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) 2 luvussa tarkoitettua arviointimenettelyä. (24.6.2004/553)".

Luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännökset merkitsevät tiivistetysti sitä, että hankkeet tai suunnitelmat eivät saa yksistään eivätkä yhdessä merkittävästi heikentää niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon. Mikäli on todennäköistä, että tällaisia vaikutuksia on, tulee vaikutukset arvioida. Lupa voidaan myöntää tai suunnitelma hyväksyä vasta kun arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa, etteivät vaikutukset ole merkittäviä. Kyseeseen tulevat tällöin paitsi Natura-alueelle kohdistuvat toiminnot myös sellaiset alueen ulkopuolelle sijoittuvat hankkeet, joiden vaikutukset ulottuvat Natura-alueelle. Toisaalta alueen sisällekin voi kohdistua luontoa muuttavia toimintoja, mikäli ne eivät merkittävästi heikennä Natura-alueen suojeluperusteita.

Natura-arviointivelvollisuus

Natura-arviointivelvollisuus syntyy, jos hankkeen tai suunnitelman vaikutukset:

- kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin
- ovat luonteeltaan heikentäviä
- laadultaan merkittäviä ja
- ennalta arvioiden todennäköisiä.

Natura-luontoarvot, joita SCI ja SPA -perusteina Natura-verkostoon valitulta alueelta on tarkasteltava, ovat:

- luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit
- luontodirektiivin liitteen II lajit
- lintudirektiivin liitteen I lajit sekä
- lintudirektiivin 4.2 artiklan tarkoittamat muuttolinnut

Lähtökohdat Natura-arvioinnille

Luontotyyppi heikentyy, jos:

- pinta-ala supistuu tai
- ekosysteemin rakenne ja toimivuus huonontuvat

Laji elinympäristö heikentyy, tai laji häiriintyy, jos:

- elinympäristön ala supistuu, tai
- laji ei ole enää alueella elinkelpoinen

Vaikutusten merkittävyys

- merkittävyyteen vaikuttaa muutosten laaja-alaisuus
- suhteutettava kuitenkin alueen kokoon sekä sen luontoarvojen merkittävyyteen ja sijoittumiseen

"Om ett projekt eller en plan i sig eller i samverkan med andra projekt eller planer sannolikt på ett betydande sätt minskar naturvärdena i ett område som statsrådet föreslagit för Natura 2000 eller som redan införlivats i nätverket, för vars skydd området har införlivats eller avses bli införlivat i nätverket Natura 2000, skall den som genomför projektet eller gör upp planen på behörigt sätt bedöma dessa konsekvenser. Detsamma gäller ett projekt eller en plan utanför området, om detta sannolikt har betydande skadliga verkningar som når området. Den ovan avsedda bedömningen av verkningarna kan också utföras som en del av det bedömningsförfarande som avses i 2 kap. i lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (468/1994). (24.6.2004/553)".

Bestämmelserna i § 65 och 66 i naturskyddslagen innebär i korthet att projekt eller planer inte ensamma eller tillsammans *på ett betydande sätt får minska* de naturvärden för vilkas skull området har införlivats i nätverket Natura 2000. Om det är sannolikt att sådana konsekvenser uppkommer måste konsekvenserna bedömas. Tillstånd kan beviljas eller en plan godkännas först då bedömnings- och remissförfarandet visar att konsekvenserna inte är betydande. Det blir då fråga om, utöver verksamheter som påverkar Naturaområdet, också sådana projekt som ligger utanför området men har konsekvenser som sträcker sig in på Naturaområdet. Å andra sidan kan funktioner som förändrar naturen också placeras innanför området, om de inte nämnvärt minskar grunderna för skyddet av Naturaområdet.

Skyldighet att göra en Naturabedömning

En skyldighet att göra en Naturabedömning uppkommer om projektets eller planens konsekvenser:

- drabbar naturvärden som utgör grund för skyddet av Naturaområdet
- är till sin karaktär försämrande
- av betydande art och
- enligt förhandsbedömning sannolika.

De Natura-naturvärden som ska granskas på ett område som med SCI- och SPA-motivering har inkluderats i Natura-nätverket är:

- naturtyperna i naturdirektivets bilaga I
- arterna i naturdirektivets bilaga II
- arterna i fågeldirektivets bilaga I samt
- de flyttfåglar som avses i artikel 4.2 i fågeldirektivet

Utgångspunkter för Naturabedömningen

En naturtyp försvagas om:

- arealen minskar eller
- ekosystemets struktur och funktion försämras

En arts livsmiljö försvagas eller en art störs om:

- livsmiljöns areal minskar eller
- arten inte mera är livsduglig på området

Konsekvensernas betydelse

- betydelsen påverkas av hur stor areal som förändras
- den måste dock ställas i relation till områdets storlek samt hur betydelsefulla dess naturvärden är och var de finns

- ratkaisevaa ei ole hankkeen vaikutusten laajuus vaan niiden laatu, ts. vaikutuksen merkittävyys suojeltavien luontoarvojen kannalta
- pienikin muutos voi olla merkittävä, toisaalta laaja-alaisetkin muutokset voivat olla merkityksettömiä.

Poikkeamismahdollisuus

Valtioneuvosto voi myöntää luvan Natura-alueen luonnonarvoja heikentävälle hankkeelle, jos se on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Poikkeaminen heikentämiskiellosta on mahdollista, mikäli a) vaihtoehtoja ei ole ja b) valtioneuvosto yleisistunnossaan katsoo, että hanke on kuitenkin yleisen edun vuoksi erittäin tärkeästä, pakottavasta syystä toteutettava. Mikäli vaikutukset kohdistuisivat luontodirektiivin liitteessä I tarkoitettuun ensisijaisesti suojeltavaan luontotyyppiin tai liitteessä II tarkoitettuun ensisijaisesti suojeltava lajiin, on lisäksi oltava käsillä ihmisten terveyteen, yleiseen turvallisuuteen tai ympäristölle toisaalla koituviin erittäin merkittäviin suotuisiin vaikutuksiin liittyvä syy. Muun erittäin tärkeän, pakottavan yleisen etuun liittyvän syyn tapauksessa on tällöin pyydettävä myös komission lausunto.

4.6.3 Natura-alue Kristiinankaupungin saaristo FI0800134 (SPA/SCI)

Kristiinankaupungin saariston Natura-alueen pinta-ala on 8 059 hehtaaria. Alue muodostuu useasta erillisestä osa-alueesta Kristiinankaupungin, Närpiön ja Kaskisten edustalla. Natura-alueeseen sisältyy 1 462 hehtaarin suuruinen Domarkobbanin rantojensuojeluohjelma-alue (RSO100055) lähellä Merikarvian kunnanrajaa.

Natura-alueen suojelu vesialueilla toteutetaan pääasiassa vesilailla, maa-alueilla suojelun toteutuskeinoja ovat luonnon-suojelulaki ja rakennuslaki. Luonnonsuojelulain nojalla on tähän mennessä rauhoitettu yhteensä 1 094 hehtaaria maa- ja vesialueita, mikä on noin 14 % koko Natura-alueen pinta-alasta. Luonnonsuojelulailla rauhoitetut yksityiset luonnon-suojelualueet on esitetty taulukossa (Taulukko 4-9) (Hertta-tietokannan tiedot 26.10.2009).

■ Taulukko 4-9. Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella rauhoitetut yksityiset luonnonsuojelualueet.

Suojelualueen nimi	Tunnus	Pinta-ala, ha
Kristiinankaupungin luodot	YSA102464	203
Härkmeren kosteikot ja saaristo	YSA202596	847
Skaftungin saaristo 1	YSA201893	12
Bastuskatan-Dyngklobben	YSA201895	4
Kyrkoskäret	YSA107278	7
Domarkobban 1 (Norrkobban)	YSA103376	5
Domarkobban 2 (Storkobban)	YSA103377	3
Domarkobban 3 (Faffis Kobbdel)	YSA103378	4
Domarkobban 4 (Kiludden)	YSA103379	1
Domarkobban 5 (Mittikobban och Domarkobban)	YSA103382	8

- det avgörande är inte hur vidsträckta konsekvenserna av projektet är utan deras art, dvs. konsekvensernas betydelse för de naturvärden som ska skyddas
- även en liten förändring kan vara betydelsefull, å andra sidan kan vidsträckta förändringar sakna betydelse.

Möjlighet till undantag

Statsrådet kan bevilja tillstånd för ett projekt som minskar ett Naturaområdes naturvärden, om det bör genomföras av tvingande skäl med tanke på viktigt allmänt intresse och ingen alternativ lösning finns.

Undantag från förbudet till försämring är möjligt om a) inga alternativ finns och b) statsrådet i sitt plenum anser att projektet ändå på grund av allmänt intresse är mycket viktigt och av tvingande skäl måste genomföras. Om konsekvenserna gäller en i första hand skyddskrävande naturtyp som avses i naturdirektivets bilaga I eller en i första hand skyddskrävande art som avses i bilaga II, måste det dessutom föreligga en orsak som har att göra med människornas hälsa, den allmänna säkerheten eller för miljön gynnsamma effekter som blir mycket stora på annat håll. När det gäller en orsak som berör ett mycket viktigt, tvingande allmänt intresse måste också kommissionens utlåtande begäras.

4.6.3 Naturaområdet Kristinestads skärgård FI0800134 (SPA/SCI)

Naturaområdet Kristinestads skärgård har en areal på 8 059 hektar. Området består av flera separata delområden utanför Kristinestad, Närpes och Kaskö. I Naturaområdet ingår Domarkobbanens område som hör till strandskyddsprogrammet och omfattar 1 462 hektar (RSO100055) i närheten av gränsen till Sastmola kommun.

Skyddet av Naturaområdet på vattenområdena genomförs främst med stöd av vattenlagen. På land genomförs skyddet med stöd av naturskyddslagen och byggnadslagen. Med stöd av naturskyddslagen har hittills sammanlagt 1 094 hektar land- och vattenområden fredats, vilket är cirka 14 % av hela Naturaområdets areal. De privata naturskyddsområden som är fredade med stöd av naturskyddslagen anges i tabell 4.9 (uppgifter från databasen Hertta 26.10.2009).

■ Tabell 4-9 Fredade privata naturskyddsområden på Naturaområdet i Kristinestads skärgård.

Skyddsområdets namn	Kod	Areal, ha
Kristinestads kobbar	YSA102464	203
Härkmeri våtmarker och skärgård	YSA202596	847
Skaftung skärgård 1	YSA201893	12
Bastuskatan-Dyngklobben	YSA201895	4
Kyrkoskäret	YSA107278	7
Domarkobban 1 (Norrkobban)	YSA103376	5
Domarkobban 2 (Storkobban)	YSA103377	3
Domarkobban 3 (Faffis Kobbdel)	YSA103378	4
Domarkobban 4 (Kiludden)	YSA103379	1
Domarkobban 5 (Mittikobban och Domarkobban)	YSA103382	8

Kristiinankaupungin saaristo on vahvasti rannikon mukaan suuntautunutta. Avokalliot ovat yleisiä. Rannat vaihtelevat kalli- ja lohkarerannoista pienialaisiin sora- ja hiekkarantoihin. Saaristo koostuu lukuisista, enimmäkseen pienistä puuttomista luodoista ja saarista tai harvapuustoisista kallioisista saarista. Suuria metsäpeitteisiä saaria on vain muutama. Monella saarella on edustavia rantaniittyjä, joilla on rikas kasvillisuus ja runsas pesimälinnusto. Ulkomeren äärellä olevien saarten länsirannalla on paikoin suuria rakkolevävalleja. Myös saarten kasvilajisto on rikas ja siihen kuuluu useita uhanalaisia tai harvinaisia lajeja.

Södra Yttergrundilla on majakka ja siihen liittyviä rakennuksia, samoin Gåsgrundilla on pieni majakka. Muutamaa vanhaa kalamajaa ja loma-asuntoa lukuun ottamatta alue on rakentamaton.

4.6.3.1 Merenpohjan laatu Natura-alueella

Natura-alueella tämän ympäristövaikutusten arvioinnin kuluessa tutkitut 18 pohjaa olivat kivikko- tai sora- ja hiekkapohjia. Kuvauspaikkojen syvyudet vaihtelivat 1,5–13 metrin välillä. Suurin osa paikoista sijaitsi noin 10 metrin syvyydessä.

Vain yhdellä Natura-alueen kuvauspaikalla esiintyi hyväkuntoista rakkolevää 80 % peittävyydellä. Täällä vesisyvyys oli poikkeuksellisesti vain 1,5 metriä. Pohja koostui tällä paikalla isoista kivistä ja lohkarista. Suurella osaa Natura-alueen kuvauspaikoista tavattiin muuta makrolevää kuin rakkolevää. Natura-alueen pohjaeläimistö koostui itämerensimpukasta (*Macoma balthica*), sinisimpukasta (*Mytilus trossulus*), monisukasmadosta (*Marenzelleria viridis*), harvasukasmadosta (*Oligochaeta sp.*), kilkistä (*Saduria entomon*), sukkulakotilosta (*Hydrobia sp.*), vaeltajakotilosta (*Potamopyrgus jenkinsi*) ja viherlimamadosta (*Prostoma obscurum*).

4.6.3.2 Natura -luontotyytit

Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella esiintyvät luontotyytit pinta-aloineen on saatu Natura -tietolomakkeen tiedoista (Taulukko 4-10). Nämä luvut ovat arvioita, jotka tarkentuvat, kun alueella on tehty kattava Natura -luontotyyppiinventointi.

Natura-alueella tavattavista 14 luontotyyppistä ainoastaan vedenalaiset hiekkasärkät on vedenalainen luontotyyppi, muut ovat merenrantaluontotyyppisiä. Mielenkiintoisen poikkeuksen muodostaa luontotyyppi rantavallit, joka on täysin riippuvainen vedenalaisista rakkoleväyhteisöistä. Muut alueella tavattavat Natura -luontotyytit ovat rannikon luontotyyppisiä, joihin hankkeella ei voi katsoa olevan vaikutusta. Rakennustyöt eivät aiheuta lisäaallokkoa, joka lisäisi rantojen eroosiota. Hankealueen saaria ja luotoja ei myöskään käytetä rantautumiseen eikä työvälineiden väliaikaiseen varastointiin.

Em. luontotyypeistä ranta- eli hauruvallit sekä rakkoleväyhteisöt on sisällytetty osaksi Suomen luontotyypeistä tehtyä ensimmäistä uhanalaisarviointia (Raunio ym. 2008). Rantavallien on arvioitu kuuluvan uhanalaisluokkaan VU eli vaarantuneet. Uhanalaistumisen on arvioitu johtuvan vesien rehevöitymisen seurauksena tapahtuneesta rakkolevän taantumisesta. Myös vedenalaisiin luontotyyppisiin kuuluva kalli- ja kivikkopoh-

Kristinestads skärgård är tydligt orienterad i kustens riktning. Kala klippor förekommer allmänt. Stränderna varierar från klippor och stenblock till små områden med grus- och sandstränder. Skärgården består av många, oftast små, trädlösa skär och holmar eller holmar med klippor och glest trädbestånd. Det finns bara några stora skogbevuxna öar. På många holmar finns representativa strandängar med en rik vegetation och ett stort bestånd av häckande fåglar. På väststranden av holmarna intill öppna havet finns ställvis stora vallar av blåstång. Beståndet av växtarter på holmarna är också rikt och omfattar flera hotade eller sällsynta arter.

På Södra Yttergrund finns en fyr med tillhörande byggnader. På Gåsgrund finns också en liten fyr. Med undantag av några gamla fiskarstugor och fritidsbostäder är området obebyggt.

4.6.3.1 Havsbottens art på Naturaområdet

De 18 bottenområden som undersöktes på Naturaområdet i den här miljökonsekvensbedömningen bestod av sten eller grus och sand. Djupet på de fotograferade platserna var 1,5–13 meter. Största delen av platserna låg på cirka 10 meters djup.

Endast vid en fotograferingsplats på Naturaområdet förekom blåstång i gott skick med 80 % täckning. Vattendjupet här var undantagsvis endast 1,5 meter. Bottenen bestod här av stora stenar och stenblock. På en stor del av de fotograferade platserna på Naturaområdet påträffades andra makroalger än blåstång. Bottenfaunan på Naturaområdet bestod av östersjömussla (*Macoma balthica*), blåmussla (*Mytilus trossulus*), havsborstmask (*Marenzelleria viridis*), fåborstmask (*Oligochaeta sp.*), spånakäring (*Saduria entomon*), tusensnäcka (*Hydrobia sp.*), kölad tusensnäcka (*Potamopyrgus jenkinsi*) och fyrögd slemmask (*Prostoma obscurum*).

4.6.3.2 Natura-naturtyper

De naturtyper som förekommer på Naturaområdet i Kristinestads skärgård och deras arealer har hämtats från Natura-datablanketten (Tabell 4-10). Sifferuppgifterna är uppskattningar som kommer att preciseras då en heltäckande inventering av Natura-naturtyperna på området har gjorts.

Av de 14 naturtyper som påträffas på Naturaområdet är endast *sublittoral sandbankar* en submarin naturtyp, de övriga är naturtyper vid havsstrand. Ett intressant undantag är naturtypen *strandvallar*, som är helt beroende av blåstångssamhället under vattnet. Andra Natura-naturtyper som påträffas på området är kustnaturtyper som projektet inte kan anses påverka. Byggarbetena orsakar inget extra vågsvall som kunde öka stranderosionen. Holmarna och skären på projektområdet används inte heller för att ta i land eller för tillfällig lagring av redskap.

Av ovan nämnda naturtyper ingår strandvallar dvs. driftvallar av hårsärv samt blåstångssamhället i den första bedömningen av hotade naturtyper i Finland (Raunio et al. 2008). Strandvallarna har bedömts höra till hotkategorin VU eller sårbara. Hotsituationen bedöms bero på en tillbakagång för blåstången till följd av eutrofieringen av vattnet. Blåstångssamhället på berg- och stenbotten, som hör till de

jien rakkolevâyhteisöt on koko Suomen alueella luokiteltu uhanalaiseksi luontotyyppi (VU). Luontotyypin uhanalaisuus vaihtelee suuresti Itämeren eri osissa; Selkämerellä sen on arvioitu olevan vaarantunut (VU).

■ *Taulukko 4-10. Natura -luontotyypit Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella, * = priorisoitu eli ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi.*

Luontotyyppi	Koodi	Pinta-ala, %	Pinta-ala, ha
Vedenalaiset hiekkasärkät	1110	0 %	0-40
Rantavallit	1210	0 %	0-40
Kivikkorannat	1200	0 %	0-40
Kasvipeitteiset merenrantakalliot	1230	2 %	161
Ulkosaariston boreaaliset luodot ja saaret	1620	4 %	322
* Merenrantaniityt	1630	0 %	0-40
Itämeren hiekkarannat	1640	0 %	0-40
Liikkuvat alkiovaiheen dyynit	2110	0 %	0-40
*Kiinteät, ruohokasvillisuuden peittämät dyynit	2130	0 %	0-40
Dyynien kosteat soistuneet painanteet	2190	0 %	0-40
Kuivat nummet	4030	0 %	0-40
*Runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt	6270	0 %	0-40
Kosteet suurruohoniityt	6430	0 %	0-40
*Maankohoamisrannikon primaarisukessiovaiheiden luonnontilaiset metsät	9030	0 %	0-40

4.6.3.3 Natura -luontotyyppien kuvaukset ja esiintyminen

Vedenalaiset hiekkasärkät

Vedenalaiset hiekkasärkät on glasifluvialisilla kerrostumilla esiintyvä luontotyyppi, johon luetaan kuuluviksi rannanläheiset hiekkasärkät aina 20 metrin syvyyteen asti. Kiviä ja lohka-reita esiintyy yleisesti. Puhtailla pohjilla on makrofyyttikasvillisuutta niukasti ja tavallisempia lajeja ovat mm. kiertoheikkä ja hapsivita. Luontotyyppiin kuuluviksi luetaan myös hiekkapohjat, joilla kasvaa meriajokasta. Laji kasvaa ensisijaisesti puhtailla hiekk- ja hiesu-pohjilla, 3–4 metrin syvyydessä, missä suuria määriä eloperäistä ainesta ei pääse kerääntymään pohjalle.

Hiekkasärkkiä on meillä yhdistyneinä laajoihin moreeni-, lieju-, hiesu- ja hiekkapohjiin. Luontotyypin edustavuutta kuvastaa puhdas hiekkapohja sekä eräillä alueilla pohjakasvuston, etenkin meriajokaskasvustojen, tiheys ja hyväkuntoisuus. Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella tutkituista 15 tuulivoimalan sijoituspaikasta sijoituspaikka numero 78 kuuluu todennäköisesti luontotyyppiin vedenalaiset hiekkasärkät.

submarina naturtyperna, är klassificerade som en hotad naturtyp (VU) i hela Finland. Hotsituationen för naturtypen varierar mycket i olika delar av Östersjön; i Bottenhavet bedöms den vara sårbar (VU).

■ *Tabell 4-10. Natura-naturtyper på Naturaområdet i Kristinestads skärgård, * = prioriterad naturtyp, som alltså i första hand ska skyddas.*

Naturtyp	Kod	Areal, %	Areal, ha
Sublittoral sandbankar	1110	0 %	0-40
Strandvallar	1210	0 %	0-40
Steniga stränder	1200	0 %	0-40
Vegetationsklädda havsklippor	1230	2 %	161
Boreala skär och småöar i yttre skärgården	1620	4 %	322
*Ängar vid havsstrand	1630	0 %	0-40
Sandstränder av östersjötyp	1640	0 %	0-40
Embryonala vandrande sanddyner	2110	0 %	0-40
*Permanent dyner med örtvegetation	2130	0 %	0-40
Dynvåtmarker	2190	0 %	0-40
Torra hedar	4030	0 %	0-40
*Artrika torra och friska låglandsgräsmarker	6270	0 %	0-40
Fuktiga ängar med hög örtvegetation	6430	0 %	0-40
*Naturliga primärskogar vid landhöjningskust	9030	0 %	0-40

4.6.3.3 Beskrivning av Natura-naturtyper och deras förekomst

Sublittoral sandbankar

Sublittoral sandbankar är en naturtyp som förekommer vid glacifluviala avlagringar. Hit räknas strandnära sandbankar ända till 20 meters djup. Stenar och stenblock förekommer allmänt. På rena bottnar finns sparsamt med makrofytvegetation och vanliga arter är bl.a. skruvnate och borstnate. Till den här naturtypen räknas också sandbottnar där det växer bandtång. Den här arten växer speciellt på rena sand- och mjälbottnar på 3–4 meters djup där stora mängder organiskt material inte kan ackumuleras på botten.

Sandbankar förekommer hos oss i förening med vidsträckta morän-, gytte-, mjäl- och sandbottnar. Naturtypens representativitet avspeglas av ren sandbotten samt på vissa områden tät och välmående bottenvegetation, i synnerhet bandtång. Av de 15 förläggingsplatser för vindkraftverk som undersöktes på Naturaområdet i Kristinestads skärgård hör nummer 78 sannolikt till naturtypen sublittoral sandbankar.

Rantavallit

Luontotyyppi käsittää yksivuotisten kasvien muodostamia yhdyskuntia veden kuljettaman aineksen ja soran kasautumilla, joissa on runsaasti typpipitoista orgaanista ainesta. Rantavalleja esiintyy rannikolla ja saaristossa rakkolevän esiintymisalueella itäiseltä Suomenlahdelta Merenkurkuun. Tätä pohjoisempaa rakkolevälle ei esiinny veden alhaisen suolapitoisuuden johdosta.

Rantavallien yksivuotisella kasvillisuudella tarkoitetaan kasvillisuutta sora- ja somerikkorantojen, mutta myös hieka- ja kivikkorantojen veden kuljettaman eloperäisen aineksen kasautumilla rannan ylärajalla. Niitä on yleensä avoimilla rannoilla ja lahtien perukoissa saariston uloimmissa osissa. Tietyille rannoille kertyy muita rantoja enemmän ajautunutta ainesta ja näille muodostuu myös säännöllisesti rantavalleja. Suuria valleja tavataan alueilla, jotka rajautuvat laajoihin, mataliin ja eksponoituneisiin kallio-, moreeni- ja hiekkapohjiin. Valleja muodostuu etenkin kevät- ja syysmyrskyjen yhteydessä, ja myös jäät irrottavat rakkolevää merenpohjasta.

Kasautumat koostuvat yleensä tuoreesta ja maatumasta rakkolevästä, järviruo'osta ja muusta eloperäisestä aineksesta sekä usein erilaisista jätteistä. Hyvin typpipitoisella kasvualustalla viihtyy erikoislaatuinen, erittäin rehevä kasvillisuus; tuoreella ja vanhalla aineksella on omat kasviyhdyskuntansa. Valleissa elää myös suuri määrä selkärangattomia eläimiä.

Luontotyyppin edustavuutta kuvastavat kasautumien suuri koko ja pituus sekä rantavallilla kasvava lajisto. Luonnontilaa kuvastavat koskemattomuus, saariston uloimmissa osissa rakkolevän runsaus kasautumissa sekä rehevä kasvillisuus. Suuret kasautumat ovat harvinaistuneet rakkolevän taantumisen myötä.

Rantavallit -luontotyyppiä esiintyy Kristiinankaupungin saariston Natura -tietolomakkeen mukaan ulkomeren äärellä sijaitsevien saarten länsirannalla. Maastoinventoinnin yhteydessä ei rantavalleja kuitenkaan löydetty pohjoisen ja keskisen saariston alueelta kuin yhden saaren länsirannalta. Murgrundin saaren länsirannan suojaisaan lahteen oli kiven väliin kasaantunut runsaasti rakkolevää (Kuva 4-14). Valli oli kuitenkin kasvuton, minkä vuoksi on todennäköistä, että rakkolevä on ajautunut rantaan vasta syksyn 2009 aikana. Rannalla ei ole näkyvissä luontotyyppille ominaista vyöhykkeitä eikä vanhempia, kauempana rannasta sijaitsevia kasvipeitteisiä valleja. Tämän vuoksi ei vielä ole selvää, kuuluuko valli luontotyyppiin vai ei.

Strandvallar

Den här naturtypen omfattar samhällen bestående av ettåriga växter på ansamlingarna av material och grus som vattnet fört med sig och som innehåller rikligt med kvävehaltigt organiskt material. Strandvallar förekommer vid kusten och i skärgården på de områden där blåstång förekommer från östra Finska viken till Kvarken. Längre norrut än så förekommer inga blåstångsvallar på grund av vattnets låga salthalt.

Med ånnuell vegetation på driftvallar avses vegetation på ansamlingen av organiskt material som vattnet fört med sig vid strandens övre gräns på grus- och klapperstensstränder, men också på sandstränder och steniga stränder. De finns allmänt på öppna stränder och längst inne i vikar i de yttersta delarna av skärgården. Vid vissa stränder ackumuleras mera material som flutit i land och där uppkommer också regelbundet driftvallar. Stora vallar påträffas på områden som gränsar till vidsträckta, grunda och exponerade klipp-, morän- och sandbottnar. Vallar uppkommer främst i samband med vår- och höststormar. Isen lösgör också blåstång från havsbotten.

Ansamlingarna består vanligen av färsk och förmultnad blåstång, vass och annat organiskt material samt ofta olika typer av avfall. På det mycket kvävehaltiga växtunderlaget trivs en ovanlig, mycket frodig vegetation; färskt och gammalt material har sina egna växtsamhällen. I vallarna lever också en stor mängd ryggradslösa djur.

Naturtypens representativitet avspeglas av att ansamlingen är stor och lång samt av de arter som växer på strandvallen. Naturtillstånd beskrivs av orördhet, riklig förekomst av blåstång i skärgårdens yttersta delar samt frodig vegetation. Stora ansamlingar har blivit ovanligare till följd av att blåstångsförekomsten har minskat.

Naturtypen strandvallar förekommer enligt Natura-datablanketten för Kristinestads skärgård på väststranden av holmarna vid öppna havet. I samband med terränginventeringen i norra och mellersta delen av skärgården hittades dock strandvallar på väststranden av bara en holme. I en skyddad vik vid västra stranden av Murgrund hade rikligt med blåstång samlats mellan stenarna (Figur 4-14). Vallen var dock vegetationslös, så det är sannolikt att blåstången hade flutit i land vid stranden först under hösten 2009. På stranden kan ingen för naturtypen karakteristisk zonering upptäckas och inte heller äldre, vegetationsklädda vallar längre bort från stranden. Därför är det ännu osäkert om vallen hör till naturtypen eller inte.



■ Kuva 4-14. Rakkolevävalli Murgrundin saaren länsirannalla.

Ulkosaariston boreaaliset luodot ja saaret

Luontotyyppi käsittää meri- tai ulkosaaristovyöhykkeessä esiintyviä luotojen tai pienten saarien ryhmiä tai yksittäisiä saaria, jotka koostuvat kalliosta, moreenista tai sedimentoituneesta aineksesta. Kasvillisuuteen vaikuttavat murtoveden suolaisuus (vesieliöstön osalta), maankohoaminen (etenkin alueilla, joissa maankohoaminen on huomattavaa) sekä ilmasto. Lisäksi kasvilajistoon vaikuttavat tuuliolosuhteet, kuiva sää (ajoittain pitkät sateettomat kaudet), suolavaikutus (terrestristen kasvien osalta) sekä päivien valoisien jakson pituus. Maankohoaminen aiheuttaa usean kasvillisuustyyppien succession. Paljaat kalliopinnat ovat tavallisia. Useat pienet luodot ovat puuttomia. Kasvillisuus on usein niukkaa ja muodostuu mosaiikkimaisista pioneirilajien yhdyskunnista. Linnuston ulosteista johtuen lajistoon kuuluu korkeaa tyyppipitoisuutta suosivia kasvilajeja. Kserofyyttisiä kasvilajeja ja jäkäliä esiintyy yleisesti. Tilapäisiä tai pysyviä kalliolammikoita esiintyy myös yleisesti ja näissä elää usein hyvin monimuotoinen vesieläin- ja kasvilajisto. Ulkosaariston ja merivyöhykkeen saarien ja luotojen ryhmät ovat tärkeitä pesimäpaikkoja merilinnuille. Luodot ovat myös tärkeitä levähdyspaikkoja hylkeille. Luontotyyppiin kuuluvat myös luotoja ja saaria ympäröivät vedenalaiset pohjat ja näiden kasvillisuus.

Luontotyyppiin kuuluvat luotoryhmät tai yksittäiset saaret ovat tärkeitä lintujen ja hylkeiden pesimis- ja/tai levähdyspaikkoja. Avokalliot ovat vallitsevia. Suurin osa löytyy saariston uloimmista osista, mutta yksittäisiä linnuille tärkeitä luotoja voi löytyä sisäsaaristostakin. Lintujen ulosteiden lannoittava vaikutus näkyy erittäin selvästi lintuluotojen kasvillisuudessa, joka alkukesästä on värikäs ja rehevä, mutta joka nopeasti kulottuu.

■ Figur 4-14. Blåstångsvall vid västra stranden av Murgrund.

Boreala skär och småöar i yttre skärgården

Den här naturtypen omfattar grupper av skär och små öar eller enstaka öar i havszonen eller i den yttre skärgården. De består av klippor, morän eller sedimenterat material. Vegetationen påverkas av brackvattnets salthalt (beträffande vattenorganismer), landhöjningen (i synnerhet på områden där landhöjningen är betydande) samt klimatet. Växarterna påverkas dessutom av vindförhållandena, torrt väder (tidvis långa regnfria perioder), saltpåverkan (terrestriska växter) samt hur lång den ljusa delen av dagarna är. Landhöjningen orsakar en succession av flera vegetationstyper. Kala klippor är vanliga. Många små skär är trädlösa. Vegetationen är ofta sparsam och består av mosaikliknande samhällen av pionjärarter. På grund av fågelspillningen består artsammansättningen av växtarter som tål en hög kvävehalt. Xerofytiska växtarter och lavar förekommer allmänt. Tillfälliga eller bestående klippgölar förekommer också allmänt och i dem lever ofta en mycket varierande vattenfauna och vegetation. Grupperna av holmar och skär i den yttre skärgården och i havszonen är viktiga häckningsplatser för havsfåglar. Skären är också viktiga rastplatser för sälar. Till naturtypen hör också bottarna under vattnet och deras vegetation kring skären och holmarna.

De naturgrupper eller enstaka holmar som hör till naturtypen är viktiga häcknings- och/eller rastplatser för fåglar och sälar. Kala klippor är dominerande. Största delen finns i de yttersta delarna av skärgården, men enstaka skär som är viktiga för fåglarna kan också hittas i den inre skärgården. Den gödslande effekten av fågelspillningen syns mycket tydligt i fågel-skärens vegetation, som är färgrik och frodig på försommaren men snabbt torkar bort.

Luontotyyppin edustavuutta kuvastavat runsas linnusto, runsas vedenalainen kasvillisuus, kulumisen vähäisyys ja runsas jäkäläkasvusto. Luonnontilaan vaikuttavat ihmisen tekemien rakennelmien ja roskaantumisen määrä. Luontotyyppiä esiintyy Suomessa koko rannikolla saaristoalueilla, paikoin se on harvinainen.

Kristiinankaupugin saariston Natura-alueen saaret ovat säilyneet luonnontilaisina ja rakentamattomina, minkä vuoksi luontotyyppiin sisältyvät lähes kaikki Natura-alueen saaret ja luodot. Ulkosaariston boreaalisten saarten ja luotojen pinta-alaksi on Natura -tietolomakkeessa arvioitu 4 % koko Natura-alueen pinta-alasta, mikä on yhteensä noin 320 hehtaaria. Luontotyyppin edustavuus Kristiinankaupugin saariston alueella on hyvä, sillä ihmisen vaikutus on alueen karusta luonteesta johtuen ollut vähäistä. Myös alueella pesivä ja alueen läpi muuttava lintulajisto on edustavaa. Rannat ovat pääasiassa kivikko- ja kalliorantoja.

Naturtypens representativitet avspeglas av det rika fågelbeståndet, den rikliga undervattensvegetationen, den obetydliga erosionen och den rika lavpåväxten. Naturtillståndet påverkas av mängden konstruktioner byggda av människor samt nedskräpningen. Den här naturtypen förekommer i Finland längs hela kusten i skärgårdsområdena. Ställvis är den ovanlig.

Öarna i Naturaområdet i Kristinestads skärgård har bevarats i naturtillstånd och obebyggda. Därför omfattar den här naturtypen så gott som alla öar och skär på Naturaområdet. De boreala öarna och skären i den yttre skärgården utgör en areal som enligt Natura-datablanketten är uppskattningsvis 4 % av hela Naturaområdets areal, vilket innebär cirka 320 hektar. Naturtypens representativitet i skärgårdsområdet i Kristinestad är god, eftersom den mänskliga påverkan har varit obetydlig på grund av områdets karga karaktär. De fågelarter som häckar på eller flyttar genom området är också representativa. Stränderna är främst sten- och klippstränder.



■ Kuva 4-15. Natura -luontotyyppiä ulkosaariston boreaaliset luodot ja saaret.

■ Figur 4-15. Natura-naturtypen boreala skär och småöar i yttre skärgården.

Muut luontotyypit

Tähän arviointiin on sisällytetty ne Natura -luontotyypit, jotka ovat joko kokonaan tai osittain vedenalaisia tai jotka yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antamassa lausunnossa on erityisesti nostettu esille. Muihin kuin edellä esitettyihin luontotyyppeihin ei hankkeen millään vaihtoehdolla (VE 0+, VE 1 tai VE 2) arvioida olevan vaikutusta.

4.6.3.4 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Luontodirektiivin liitteen II lajeja Natura-alueella ovat harmaa-hylje ja itämerennorppa.

4.6.3.5 Lintudirektiivin liitteen I lajit

Kristiinankaupungin edustalla esiintyvät lintulajit arvioituine kantoineen on tarkemmin esitetty kappaleessa 4.5. Natura-alueella pesivät lintudirektiivin liitteen I lajit on esitetty taulukossa 4-11 sekä alueen läpi muuttavat lintudirektiivin liitteen I lajit ja muuttolintulajit taulukossa 4-12. Taulukoissa on lisäksi esitetty Natura -tietolomakkeen tiedot, mikäli sellainen on esitetty.

Taulukoissa on lisäksi esitetty arvio hankkeen vaikutuksista lintudirektiivilajeihin ja säännöllisesti Natura-alueen läpi muuttaviin lajeihin. Arvioinnissa on vertailtu keskenään vanhan ja uuden suunnitelman vaikutuksia, sillä uuden suunnitelman vaihtoehdot VE 1 ja VE 2 ovat Natura-alueelle sijoittuvien tuulivoimalaitosten osalta samanlaiset. Vanha ja uusi suunnitelma taas eroavat vaikutuksiltaan lähinnä niiden lajien osalta, joiden muuttoreitti kulkee pääsääntöisesti saariston yli, sillä 14 tuulivoimalaitoksen sijoituspaikan siirtäminen saaristosta avomerelle vähentää em. lajien törmäyskuolleisuutta. Myös saaristossa pesivien lajien pesimisrauhaan voimalaitosten siirtämisellä on myönteinen vaikutus. Sen sijaan arktisten muuttolintujen ja muiden vesilintulajien törmäyskuolleisuuden siirrolla ei ole sen enempää myönteistä kuin kielteistäkään vaikutusta, sillä lajit muuttavat mantereen ja avomeren välisellä alueella ja muuttomäärät ovat huomattavan suuria. Räyskän ja muiden lokkilintujen riskiä törmätä tuulivoimalaitokseen vähentää niiden hyvä lentotaito.

Andra naturtyper

I den här bedömningen ingår de Natura-naturtyper som antingen helt eller delvis finns under vattnet eller som speciellt har lyfts fram i kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet. Inget av projekialternativen (ALT 0+, ALT 1 eller ALT 2) bedöms påverka några andra än nyssnämnda naturtyper.

4.6.3.4 Arter i naturdirektivets bilaga II

Arter i naturdirektivets bilaga II på Naturaområdet är gräsäl och östersjövikare.

4.6.3.5 Arter i fågeldirektivets bilaga I

De fågelarter som förekommer utanför Kristinestad och de uppskattade bestånden presenteras närmare i avsnitt 4.5. Arter i fågeldirektivets bilaga I som häckar på Naturaområdet anges i Tabell 4-11 samt arter i fågeldirektivets bilaga I vilka flyttar genom området och flyttfågelarter i Tabell 4-12. I tabellen anges dessutom uppgifterna från Natura-datablanketten, om en sådan har uppvisats.

I tabellerna anges därtill en uppskattning av projektets konsekvenser för fågeldirektivarterna och arter som regelbundet flyttar genom Naturaområdet. I bedömningen har konsekvenserna av den gamla och den nya planen jämförts sinsemellan, eftersom alternativen ALT 1 och ALT 2 i den nya planen är likadana beträffande de vindkraftverk som placeras på Naturaområdet. Den gamla och den nya planen skiljer sig beträffande sina konsekvenser främst i fråga om de arter vilkas flyttsträck i regel går över skärgården, eftersom flyttningen av förlägningsplatsen för 14 vindkraftverk från skärgården ut till öppna havet minskar kollisionssödrligheten för de här arterna. Flyttningen av kraftverken påverkar också häckningsfriden för de arter som häckar i skärgården. För arktiska flyttfåglar och andra sjöfågelarter påverkar flyttningen däremot inte kollisionssödrligheten i vare sig positiv eller negativ riktning, eftersom arterna flyttar över området mellan fastlandet och öppna havet och de mängder som flyttar är betydande. Risker för att skrântärnor och andra måsfåglar ska kollidera med vindkraftverk minskas av deras stora flygskicklighet.

■ **Taulukko 4-11. Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella tavattavat ja alueella pesivät lintudirektiivin liitteen I lajit sekä vanhan ja uuden suunnitelman vaikutus lajien pesimärauhaan.** - = ei vaikutusta, * = vähäinen vaikutus, ** = kohdalainen vaikutus, *** = merkittävä vaikutus.

Direktiivilaji	Sijainti	Arvio kannasta (inventoinnit, YVA)	Tietolomakkeen tiedot (ympäristöhallinto)	Vaikutus, vanha suunnitelma	Vaikutus, uusi suunnitelma
Pikkulokki	Eteläinen ja keskinen saaristo	Noin 80 pesivää paria	5 pesivää paria	*	-
Lapintiira	Eteläinen, keskinen ja pohjoinen saaristo	Noin 500 pesivää paria	375 pesivää paria	*	-
Räyskä	Eteläinen, keskinen ja pohjoinen saaristo	Noin 15 pesivää paria, ei yhdyskuntaa	12 pesivää paria	*	-
Laulujoutsen	Keskinen ja pohjoinen saaristo	Satunnainen pesijä	1 pesivä pari	-	-
Valkoposkianhi	Keskinen ja pohjoinen saaristo	Noin 30 pesivää paria	esiintyy alueella	-	-
Mustakurkku-uikku	Eteläinen, keskinen ja pohjoinen saaristo	Noin 20 pesivää paria	1 pesivä pari	-	-
Kalatiira	Pohjoinen, keskinen ja eteläinen saaristo	Noin 150 pesivää paria	43 pesivää paria	*	-
Kurki			1 pesivä pari	-	-
Liro			5-10 pesivää paria	-	-

Natura -tietolomakkeella mainittuja lintudirektiivin liitteen I lajeja ovat lisäksi mm. palokärki (1 pesivä pari), ruskosuhaukka (1 pesivä pari, 1–2 levähtävää yksilöä), huuhkaja, suopöllö (1-2 levähtävää yksilöä), luhtahuitti (1–2 levähtävää yksilöä) ja teeri (satunnainen pesijä) sekä pikkulepinkäinen (1–2 paria).

Arter i fågeldirektivets bilaga I som nämns på Natura-datablanketten är dessutom bl.a. spillkråka (1 häckande par), brun kärrhök (1 häckande par, 1–2 rastande individer), berguv, jorduggla (1-2 rastande individer), småfläckig sumphöna (1–2 rastande individer) och orre (sporadisk häckare) samt törnskata (1–2 par).

■ **Tabell 4-11. Arter i fågeldirektivets bilaga I vilka påträffas på Naturaområdet i Kristinestads skärgård och häckar där samt den gamla och nya planens påverkan på häckningsfriden.** - = ingen påverkan, * = liten påverkan, ** = måttlig påverkan, *** = betydande påverkan.

Direktivart	Läge	Uppskattat bestånd (inventeringar, MKB)	Uppgifter på datablanketten (miljöförvaltningen)	Påverkan, gamla planen	Påverkan, nya planen
Dvärgmås	Södra och mellersta skärgården	Cirka 80 häckande par	5 häckande par	*	-
Silvertärna	Södra, mellersta och norra skärgården	Cirka 500 häckande par	375 häckande par	*	-
Skräntärna	Södra, mellersta och norra skärgården	Cirka 15 häckande par, ingen koloni	12 häckande par	*	-
Sångsvan	Mellersta och norra skärgården	Häckar sporadiskt	1 häckande par	-	-
Vitkindad gås	Mellersta och norra skärgården	Cirka 30 häckande par	Förekommer på området	-	-
Svarthakedopping	Södra, mellersta och norra skärgården	Cirka 20 häckande par	1 häckande par	-	-
Fisktärna	Norra, mellersta och södra skärgården	Cirka 150 häckande par	43 häckande par	*	-
Trana			1 häckande par	-	-
Grönbenä			5-10 häckande par	-	-

■ Taulukko 4-12. Kristiinankaupungin saariston Natura- alueen läpi muuttavat ja alueella levähtävät lintudirektiivin liitteen I lajit sekä uuden ja vanhan suunnitelman mukaisen rakentamisen vaikutus niihin. - = ei vaikutusta, * = vähäinen vaikutus, ** = kohtalainen vaikutus, *** = merkittävä vaikutus.

Direktiivilaji	Arvio muuttavan kannan koosta (YVA)	Tietolomakkeet tiedot (ympäristöhallinto)	Pääasiallinen muut-toreitti	Vaikutus, vanha-suunnitelma	Vaikutus, uusi suunnitelma
Laulujoutsen	730–1 230	5–20 levähtävää yksilöä	manner-avomeri	*	*
Valkoposkianhi	190–1 570	10 levähtävää yksilöä	saaristo-avomeri	*	*
Kuikka	4 280–8 520	1–5 levähtävää yksilöä	saaristo-avomeri	*	*
Kaakkuri	1 375–3 900	7–10 levähtävää yksilöä	saaristo-avomeri	*	*
Merikotka	150–190 ja 160–190	1–2 levähtävää yksilöä	manner-saaristo	*	-
Kurki	15 000		manner-saaristo	*	-
Mustakurkku-uikku	35–160	5–20 levähtävää yksilöä	saaristo-manner	-	-
Kapustarinta	95–250	-	saaristo-manner	-	-
Suokukko	580–1 410	0–3 000	saaristo	*	-
Punakuiri	230–915	-	saaristo	*	-
Liro	400–640	500–1 000 yksilöä	saaristo	*	-
Vesipääsky	70–175	-	saaristo	*	-
Pikkulokki	60–135	250–300 muuttavaa yksilöä	saaristo-manner	*	-
Räyskä	40–60	-	saaristo-avomeri	*	-
Ruskosuohaukka	n. 15	-	manner-saaristo	-	-
Sinisuohaukka	35–50	-	manner-saaristo	-	-
Sääksi	15–30	-	manner-saaristo	*	-

■ Tabell 4-12. Arter i fågeldirektivets bilaga I som flyttar genom och rastar på Naturaområdet i Kristinestads skärgård samt hur de påverkas av det byggande som ingår i den nya och gamla planen. - = ingen påverkan, * = liten påverkan, ** = måttlig påverkan, *** = betydande påverkan.

Direktivart	Uppskattning av det flyttande beståndet (MKB)	Uppgifter på datablanketten (miljöförvaltningen)	Huvudsakligt flyttsträck	Påverkan, gamla planen	Påverkan, nya planen
Sångsvan	730–1 230	5–20 rastande individer	fastlandet–öppna havet	*	*
Vitkindad gås	190–1 570	10 rastande individer	skärgården–öppna havet	*	*
Storlom	4 280–8 520	1–5 rastande individer	skärgården–öppna havet	*	*
Smålom	1 375–3 900	7–10 rastande individer	skärgården–öppna havet	*	*
Havsörn	150–190 och 160–190	1–2 rastande individer	fastlandet–skärgården	*	-
Trana	15 000		fastlandet–skärgården	*	-
Svarthakedopping	35–160	5–20 rastande individer	skärgården–fastlandet	-	-
Ljungpipare	95–250	-	skärgården–fastlandet	-	-
Brushane	580–1 410	0–3 000	skärgården	*	-
Myrspöv	230–915	-	skärgården	*	-
Grönben	400–640	500–1 000 individer	skärgården	*	-
Simsnäppa	70–175	-	skärgården	*	-
Dvärgmå	60–135	250–300 flyttande individer	skärgården–fastlandet	*	-
Skräntärna	40–60	-	skärgården–öppna havet	*	-
Brun kärrhök	ca 15	-	fastlandet–skärgården	-	-
Blå kärrhök	35–50	-	fastlandet–skärgården	-	-
Fiskgjuse	15–30	-	fastlandet–skärgården	*	-

■ Taulukko 4-13. Kristiinankaupungin saariston Natura-alueen läpi muuttavat lintudirektiivin artiklan 4.2 tarkoittamat, liitteeseen I kuulumattomat lajit sekä uuden ja vanhan suunnitelman mukaisen rakentamisen vaikutus niihin. - = ei vaikutusta, * = vähäinen vaikutus, ** = kohtalainen vaikutus, *** = merkittävä vaikutus.

Muut säännöllisesti muuttavat lajit	Arvio muuttavan kannan koosta (YVA)	Tietolomakkeen tiedot (ympäristöhallinto)	Pääasiallinen muutoreitti	Vaikutus, vanha suunnitelma	Vaikutus, uusi suunnitelma
Kyhmyjoutsen	490–1 610	-	manner-avomeri	**	*
Metsähanhi	180–1 700 ja 520–2 940	-	manner-avomeri	**	*
Merihanhi	530–1 570	-	manner-avomeri	**	*
Kanadanhanhi	120–250	-	manner-avomeri	*	*
Ristisorsa	120–240	10–20 pesivää paria ja 20–40 levähtävää yksilöä	manner-saaristo	*	-
Haapana	650–1 100	-	manner-saaristo	*	-
Tavi	480–1 330	-	manner-saaristo	-	-
Heinäsaorsa	660–1 180	-	manner-saaristo	-	-
Harmaasaorsa	60–120	5–10 pesivää paria ja 1–5 levähtävää yksilöä	manner-saaristo	-	-
Jouhisorsa	125–260	8 pesivää paria ja 50–100 levähtävää yksilöä	manner-saaristo	-	-
Lapasorsa	90–175	30–50 pesivää paria ja 20–30 levähtävää yksilöä	manner-saaristo	-	-
Tukkasotka	1 040–2 760	-	saaristo-avomeri	*	*
Haahka	14 000–51 000 ja 10 000	-	saaristo-avomeri	**	**
Alli	3 290–7 420	-	avomeri	**	**
Pilkkaasiipi	5 470–18 970	42 pesivää paria	avomeri	**	**
Mustalintu	24 300–58 190	-	avomeri	**	**
Telkkä	1 330–7 230	-	manner-saaristo	*	*
Tukkakoskelo	1 850–5 180	-	saaristo-avomeri	*	*
Isokoskelo	1 960–5 300	-	saaristo-avomeri	*	*
Silkkiuikku	880–1 710	-	saaristo-avomeri	*	*
Härkälintu	340–1 010	-	saaristo-avomeri	*	*
Merimetso	10 200–15 300	-	saaristo-avomeri	*	*
Ruokki	1 190–3 340	100–200 levähtävää yksilöä	avomeri	-	-
Etelänkiisla	19–27	10–20 levähtävää yksilöä	avomeri	-	-
Kalalokki	3 600–21 200	-	manner-avomeri	**	*
Naurulokki	8 400–30 800	7 500 levähtävää yksilöä	manner-avomeri	**	*
Selkälokki	185–285	200 pesivää paria	saaristo-avomeri	**	*
Harmaalokki	930–8 400	-	manner-avomeri	**	*
Merilokki	220–1 040	-	saaristo-avomeri	**	*
Hiirihaukka	20–110	-	manner	-	-
Piekana	25–130	-	manner	-	-
Harmaahaikara	80–250	10–40 levähtävää yksilöä	saaristo-avomeri	-	-
Lapasotka		130 pesivää paria ja 300 levähtävää yksilöä		-	-
Lapinsirri		100 levähtävää yksilöä		-	-
Mustaviklo		100–280 levähtävää yksilöä		-	-
Punajalkaviklo		30–50 pesivää paria		-	-
Karikukko		50–100 pesivää paria		-	-
Riskilä		40–60 pesivää paria		-	-

■ Tabell 4-13. Arter som avses i fågeldirektivets artikel 4.2 och som inte hör till bilaga I och som flyttar genom Naturaområdet i Kristinestads skärgård samt hur de påverkas av det byggande som ingår i den nya och gamla planen. - = ingen påverkan, * = liten påverkan, ** = måttlig påverkan, *** = betydande påverkan.

Andra arter som regelbundet flyttar	Uppskattning av det flyttande beståndet (MKB)	Uppgifter på datablanketten (miljöförvaltningen)	Huvudsakligt flyttsträck	Påverkan, gamla planen	Påverkan, nya planen
Knölsvan	490–1 610	-	fastlandet–öppna havet	**	*
Sädgås	180–1 700 och 520–2 940	-	fastlandet–öppna havet	**	*
Grågås	530–1 570	-	fastlandet–öppna havet	**	*
Kanadagås	120–250	-	fastlandet–öppna havet	*	*
Gravand	120–240	10–20 häckande par och 20–40 rastande individer	fastlandet–skärgården	*	-
Bläsand	650–1 100	-	fastlandet–skärgården	*	-
Kricka	480–1 330	-	fastlandet–skärgården	-	-
Gräsand	660–1 180	-	fastlandet–skärgården	-	-
Snatterand	60–120	5–10 häckande par och 1–5 rastande individer	fastlandet–skärgården	-	-
Stjärtand	125–260	8 häckande par och 50–100 rastande individer	fastlandet–skärgården	-	-
Skedand	90–175	30–50 häckande par och 20–30 rastande individer	fastlandet–skärgården	-	-
Vigg	1 040–2 760	-	skärgården–öppna havet	*	*
Ejder	14 000–51 000 och 10 000	-	skärgården–öppna havet	**	**
Alfågel	3 290–7 420	-	öppna havet	**	**
Svärta	5 470–18 970	42 häckande par	öppna havet	**	**
Sjöorre	24 300–58 190	-	öppna havet	**	**
Knipa	1 330–7 230	-	fastlandet–skärgården	*	*
Småskrake	1 850–5 180	-	skärgården–öppna havet	*	*
Storskrake	1 960–5 300	-	skärgården–öppna havet	*	*
Skäggdopping	880–1 710	-	skärgården–öppna havet	*	*
Gråhakedopping	340–1 010	-	skärgården–öppna havet	*	*
Storskarv	10 200–15 300	-	skärgården–öppna havet	*	*
Tordmule	1 190–3 340	100–200 rastande individer	öppna havet	-	-
Sillgrissla	19–27	10–20 rastande individer	öppna havet	-	-
Fiskmåås	3 600–21 200	-	fastlandet–öppna havet	**	*
Skrattmåås	8 400–30 800	7 500 rastande individer	fastlandet–öppna havet	**	*
Silltrut	185–285	200 häckande par	skärgården–öppna havet	**	*
Gråtrut	930–8 400	-	fastlandet–öppna havet	**	*
Havstrut	220–1 040	-	skärgården–öppna havet	**	*
Ormvråk	20–110	-	fastlandet	-	-
Fjällvråk	25–130	-	fastlandet	-	-
Gråhäger	80–250	10–40 rastande individer	skärgården–öppna havet	-	-
Bergand		130 häckande par och 300 rastande individer		-	-
Mosnäppa		100 rastande individer		-	-
Svartsnäppa		100–280 rastande individer		-	-
Rödbena		30–50 häckande par		-	-
Roskarl		50–100 häckande par		-	-
Tobisgrissla		40–60 häckande par		-	-

4.6.3.6 Yleistä Natura-vaikutuksista

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja ne rajoittuvat vesistötöihin ja tuulivoimaloiden pystyttämiseen. Käytönaikaiset vaikutukset sen sijaan säilyvät koko tuulivoimapuiston olemassaoloajan. Rakentaminen voi aiheuttaa haittavaikutuksena mm. veden samentumista, joka pohja-eläinten ja kalojen elinolojen heikentymisen myötä voi välillisesti vaikuttaa lintujen ravinnonsaantiin, joskin hyvin paikallisesti. Myös merenpohjaan suoraan kohdistuvat rakennustoi- met hävittävät pohjaeläinten ja kasvien elinympäristöjä raken- nuspaikalta. Rakentamisesta aiheutuvalla melulla ja muulla häiriöllä, voi olla vaikutuksia lintujen pesimiseen tai pesän hylkäämiseen, mikäli rakentamisalue sijaitsee pesimäluodon tai -saaren välittömässä läheisyydessä. Pesimisen aikaista häiriövaikutusta on vähennetty uudessa suunnitelmassa siir- tämällä 14 tuulivoimalaitosta Natura-alueelta avomerelle, jol- loin valtaosa pesimäluodoista ja -saarista sijoittuu vähintään kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista.

Käytönaikaisista haittavaikutuksista merkittävin on törmä- ysriski, jota on tarkemmin käsitelty kappaleessa 4.5.5. Suurin riski törmätä tuulivoimalaitokseen on suurilla linnuilla, joiden kyky muuttaa äkillisesti lentokorkeutta ja -suuntaa on rajalli- nen. Lentokorkeuden suhteen ei myöskään voi tehdä suoria yleistyksiä siitä, mitä korkeutta tietyt lajit käyttävät muutto- tai ravinnonhakumatkoillaan. Lentokorkeuksiin vaikuttavat eniten sääolosuhteet; huonolla säällä muuttokorkeus on yleensä ta- vanomaista matalammalla, paremmalla säällä vastaavasti korkealla. Pääsääntöisesti lapojen tason alapuolella muutta- via lajeja ovat ruokki, mustalintu, pilkkasiipi, haahka ja alli. Myös kahlaajat lentävät muuttolentoa pääsääntöisesti melko matalalla, lukuun ottamatta eräitä arktisia läpimuuttajia ku- ten isosirri, joka saattaa lentää todella korkealla. Hanhet ja joutsenet saattavat lentää nekin hyvin lähellä vedenpintaa, etenkin huonolla säällä, mutta hyvällä säällä lentokorkeus vaihtelee suuresti. Sama koskee merikotkia, jotka toisinaan lentävät lähellä merenpintaa, mutta toisaalta voivat kaarrella korkeallakin tuulivoimaloiden vaikutusten ulottumattomissa. Kuikkalinnut lentävät yleensä melko korkealla, lapojen tasolla tai niiden yläpuolella.

Tuulivoimapuiston käyttöön oton jälkeen yksittäisen tuu- livoimalan vedenalaiset rakenteet voivat tarjota uusia elin- ympäristöjä etenkin kovien pohjien selkärangattomille, jotka asuttavat perustukset muutamassa vuodessa (ns. riuttaefek- ti). Rakenteet tarjoavat suojaa myös kuteville kaloille ja me- renpinnan yläpuoliset rakenteet pesimäympäristöjä selkä- vesien lintulajistolle.

4.6.3.6 Allmänt om konsekvenserna för Natura

De byggda konsekvenserna är kortvariga och begränsar sig till arbetet i vattendraget och resningen av vindkraftverken. Konsekvenserna under driften är däremot permanenta under hela den tid vindkraftsparken finns på platsen. Byggskedet kan orsaka negativa konsekvenser i form av bl.a. grumling av vattnet, vilket genom försämrade levnadsförhållanden för bottenfauna och fiskar indirekt kan påverka fåglarnas tillgång på näring, om än mycket lokalt. Även de byggåtgärder som direkt drabbar havsbotten förstör bottenfaunans och växter- nas livsmiljöer på byggplatsen. Bullret och andra störningar från byggarbetet kan påverka fåglarnas häckning eller kan få dem att överge boet, om byggområdet ligger i häckningsskä- rens eller -holmarnas omedelbara närhet. Den störande på- verkan på häckningen har minskats i den nya planen genom att 14 vindkraftverk har flyttats från Naturaområdet till öppna havet, varvid största delen av häckningsskären och -holmarna ligger på minst en kilometers avstånd från vindkraftverken.

Den största negativa konsekvensen under driften är kol- lisionsrisken som behandlas närmare i avsnitt 4.5.5. Risken för att kollidera med ett vindkraftverk är störst för stora fåg- lar med begränsad förmåga att hastigt ändra flyghöjd och -riktning. Beträffande flyghöjden går det inte heller att göra direkta generaliseringar om vilken höjd vissa arter flyger på då de flyttar eller då de söker föda. Flyghöjden påverkas mest av väderförhållandena; vid dåligt väder är flyttningshöjden i allmänhet lägre än vanligt, vid bättre väder flyger fåglarna på högre höjd. De arter som i regel flyger på lägre höjd än rotor- bladens nivå är tordmule, sjöorre, svärta, ejder och alfågel. Vadarnas flyttningshöjd är också i regel tämligen låg, med undantag av vissa arktiska genomflyttare såsom kustsnäppa, som kan flyga på verkligt hög höjd. Gäss och svanar kan också de flyga mycket nära vattenytan, i synnerhet vid då- ligt väder, men vid bra väder kan flyghöjden variera mycket. Detsamma gäller havsörnar som ibland flyger nära havsytan men ibland kan kretsa högt uppe i luften där de inte påverkas av vindkraftverken. Lomfåglar flyger i allmänhet ganska högt, på rotorbladens höjd eller ännu högre.

Efter att vindkraftsparken har tagits i drift kan ett enskilt vindkraftverks konstruktioner under vattnet erbjuda nya livs- miljöer för speciellt ryggradslösa djur som trivs på hårda bott- nar och som tar fundamenten i besittning inom några år (den s.k. reveffekten). Konstruktionerna erbjuder skydd även för lekande fiskar och konstruktionerna ovanför vattnet erbjuder häckningsmiljöer för fågelarter som trivs vid fjärdar.

■ Taulukko 4-14. Merituulivoimapuiston rakentamisen ja käytön aiheuttamia kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia lintujen elinoloihin.

	Rakentaminen	Käyttö
Kielteisiä vaikutuksia	Samentuminen	Törmäys
	Meren pohjan muutos	
	Melu ja häiriö	
Myönteisiä vaikutuksia		Perustukset pesimäympäristönä
		Riuttaefekti, ravinnon saanti

4.6.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset Natura-alueen suojeluarvoihin

Luontodirektiivin liitteen I luontotyytit

Merenpohja Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella ja lähiympäristössä on pääasiassa hiekkaa, soraa ja moreenia, eikä eloperäistä ja liettyvää ainesta juurikaan esiinny. Tämän vuoksi rakentamisen aikaisen samentuman on arvioitu jäävän vähäiseksi ja kiintoaineksen laskeutuvan perustusten ja kaapeliojien kaivamisen sekä näiden mahdollisesti edellyttämien räjäytystöiden jälkeen noin viikon kuluessa. Samentuman ei siten arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa kovien pohjiin eläin- tai kasvilajistolle. Mahdollisista räjäytys- ja paalutustöistä aiheutuvan melun on arvioitu vaikuttavan kaloihin ja merinisäkkäisiin, mutta myös tämän haitan kesto on arvioitu väliaikaiseksi ja ohimeneväksi. Varsinaista kasvien tai pohjaeläinten elinympäristöä häviää perustusten rakentamisen seurauksena perustamistavasta riippuen koko laajan merituulivoimapuiston alueelta noin 40 hehtaarin alalta, mikä vastaa alle 1 % koko tuulivoimapuiston pinta-alasta.

Arviointiohjelmassa esitetyssä suunnitelmassa 17 tuulivoimalaa sijoittui Natura-alueelle. Niiden perustusten rakentamisala olisi ollut noin 5 hehtaaria. Kaapeleiden rakentaminen olisi muuttanut meren pohjaa noin 2 hehtaarin alueella. Kun Kristiinankaupungin saariston Natura-alueen kokonaispinta-ala on 8 059 hehtaaria, olisivat arviointiohjelman mukaisen suunnitelman rakenteet kohdistuneet noin 0,1 %:iin Natura-alueen pinta-alasta.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten valmistuttua laadittiin hankkeen uusi suunnitelma. Haitallisten vaikutusten vähentämiseksi suunnitelmassa vähennettiin merituulivoimaloita Natura-alueella. Uudessa suunnitelmassa jäi Natura-alueen länsiosaan 3 tuulivoimalaa. Niiden perustusten yhteenlaskettu pinta-ala on noin 1 hehtaari. Merikaapeleiden rakentaminen Natura-alueella muuttaa merenpohjaa noin 1 hehtaarin alueella. Näin uuden suunnitelman mukaiset rakenteet kohdistuvat noin 0,02 %:iin Kristiinankaupungin saariston Natura-alueen pinta-alasta.

Suurin osa Natura-alueella tutkituista vedenalaisista kohteista sijaitsee syvyyksissä (~ 10 metriä), missä lajisto on niukkaa. Uudessa suunnitelmassa kolme tuulivoimalaa ja sähkönsiirtoon tarvittava kaapeliyhteys sijoittuu Natura-alueelle. Näistä eteläisimmän tuulivoimalan sijoituspaikalla

■ Tabell 4-14 Negativa och positiva konsekvenser för fåglarnas levnadsförhållanden då en havsvindkraftspark byggs samt under dess drift.

	Byggskedet	Driften
Negativa konsekvenser	Grumling	Kollision
	Förändring på havsbotten	
	Buller och störningar	
Positiva konsekvenser		Fundamenten som häckningsmiljö
		Reveffekt, tillgång på näring

4.6.4 Konsekvenser för Naturaområdets skyddsvärden under byggtiden

Naturtyperna i naturdirektivets bilaga I

Havsbotten på Naturaområdet och i dess näromgivning i Kristinestads skärgård består huvudsakligen av sand, grus och morän. Organisk och uppslamad substans förekommer nästan inte alls. Därför bedöms grumlingen till följd av byggnadsarbetet bli obetydlig och den fasta substansen kommer att sedimentera inom ungefär en vecka efter grävningen för fundament och kablar och eventuellt sprängningsarbete som kan behövas. Grumlingen uppskattas därför inte orsaka betydande olägenheter för djur- och växtarter som lever på hård botten. Bullret av eventuellt sprängnings- och pålningsarbete bedöms påverka fiskarna och havsdäggdjuren, men även den här olägenheten bedöms bli kortvarig och övergående. Växternas och botten djurs livsmiljö försvinner till följd av att fundament byggs, beroende på sättet att bygga fundament, på hela den vidsträckt havsvindkraftsparkens område på cirka 40 hektar, vilket motsvarar mindre än 1 % av hela vindkraftsparkens areal.

I planen enligt bedömningsprogrammet är 17 vindkraftverk placerade på Naturaområdet. Deras fundament skulle ha en byggnadsareal på cirka 5 hektar. Om kablarna för dessa kraftverk byggs skulle havsbotten förändras på cirka 2 hektar. Då Naturaområdet Kristinestads skärgård har en totalareal på 8 059 hektar, skulle konstruktionerna enligt planerna i bedömningsprogrammet beröra cirka 0,1 % av Naturaområdets areal.

Efter att resultaten av bedömningen blivit färdiga gjordes en ny plan för projektet upp. För att reducera de negativa konsekvenserna minskades antalet havsvindkraftverk på Naturaområdet i planen. I den nya planen finns endast 3 vindkraftverk kvar i västra delen av Naturaområdet. Deras fundament har en sammanlagd areal på cirka 1 hektar. Dragningen av sjökabel på Naturaområdet förändrar havsbotten på cirka 1 hektar. På så sätt kommer konstruktionerna enligt den nya planen att beröra cirka 0,02 % av arealen av Naturaområdet i Kristinestads skärgård.

Största delen av de platser som undersökts under vattnet på Naturaområdet ligger på ett djup (~ 10 meter) där antalet arter är sparsamt. I den nya planen ligger tre vindkraftverk och den kabelförbindelse som behövs för elöverföringen på Naturaområdet. Vid förläggningsplatsen för det sydligaste av

kasvaa runsaasti hyväkuntoista rakkolevää. Uudessa suunnitelmassa tätä voimalaa on siirretty. On mahdollista, että tämän voimalan läheisyydessä esiintyy myös Natura-luontotyyppiä riutat. Tämä tulee varmistaa sukellustutkimuksilla ennen voimalan perustusten suunnittelua ja rakentamista.

Kristiinankaupungin Natura-alueella ei ole tehty kattavaa Natura-luontotyyppi-inventointia, eikä siten ole selvää, kuinka paljon riutat -luontotyyppiä esiintyy koko Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella. Alueen syvyys- ja pohjaolosuhteet sekä alueella tehdyt rakkolevähavainnot huomioon ottaen on kuitenkin todennäköistä, että riuttoja esiintyy myös Natura-alueen muissa osissa sisä- ja ulkosaariston välisellä alueella. Koska Natura-alueelle sijoittuvien kolmen tuulivoimalaitoksen ja kaapeliyhteyden vaatima pinta-ala on erittäin vähäinen, ei Natura-alueelle sijoittuvien voimalaitosten perustusten rakentamisen voi katsoa merkittävällä tavalla heikentävän luontotyyppiä riutat koko Natura-alueen mittakaavassa. Natura-alueelle sijoitettavien merikaapeliin vaikutukset taas riippuvat siitä, lasketaanko kaapelit meren pohjalle vai joudutaanko niille kaivamaan kaapeliojat. Kaapeliojien kaivaminen muuttaa merenpohjan muotoa ja hävittää kaivettavalta alueelta kasvillisuuden.

Natura-alueella tehtyjen videokuvausten yhteydessä alkuperäisen suunnitelman mukaisella yhdellä kuvauspaikalla (piste 78) havaittiin hiekkapohjalla särkkämäistä muodostumaa, jonka tulkittiin kuuluvan luontotyyppiin vedenalaiset hiekkasärkät. Tämä voimala poistettiin uudesta suunnitelmasta. Luontotyyppiin kuuluva alue ei siis sijaitse niiden kolmen tuulivoimalaitoksen alueella, jotka uudessa suunnitelmassa sijoittuvat Natura-alueelle. Tuulivoimalaitosten rakentamisella ei siten voida katsoa olevan vaikutusta luontotyyppiin vedenalaiset hiekkasärkät, sillä hanke ei toteutuessaan vähennä luontotyyppin pinta-alaa. Natura-alueen vedenalaisten hiekkasärkkien sijaintia ei luontotyyppi-inventoinnin puuttuessa kuitenkaan tunneta täsmällisesti, minkä vuoksi olisi suositeltavaa, että myös kaapeliojien paikoilla tehdään luontotyyppi-inventointi ennen hankkeen toteuttamista. Hankkeen suunnittelun tässä vaiheessa sitä ei ole voitu kohdistaa ja tehdä.

Keskisen ja pohjoisen saariston alueella tehtiin yksi havainto rakkolevän muodostamasta vallista. Murgrundin saaren länsirannan suojaisassa lahdessa sijaitseva valli oli inventointijankohtana kuitenkin kasviton, minkä vuoksi sen ei voi lukea kuuluvan Natura-luontotyyppiin rantavallien yksivuotinen kasvillisuus. Hankkeen vaihtoehdoilla VE 1 ja VE 2 ei siten voida katsoa olevan vaikutusta luontotyyppiin. Tuulivoimalaitosten rakentaminen Natura-alueen länsipuolelle vähentää jonkin verran rakkolevälle soveliaita kasvupaikkoja, mutta muutoksen ei arvioida vaikuttavan rantavallien määrään tai levinneisyyteen koko Natura-alueen mittakaavassa.

Valtaosa Natura-alueen saarista ja luodoista kuuluu luontotyyppiin ulkosaariston boreaaliset luodot ja saaret. Luontotyyppille on Kristiinankaupungin edustalla ominaista karut, lähes kasvittomat kivi-, kallio- ja lohkarerannat, jotka ovat säilyneet ihmistoiminnan ulkopuolella. Tämän vuoksi myös luontotyyppin edustavuus on Natura-alueella hyvä.

deessa vindkraftverk växer det rikligt med blåstång som är i gott skick. I den nya planen har det här kraftverket flyttats. Det är möjligt att också Natura-naturtypen *rev* förekommer i närheten av det här kraftverket. Det måste kontrolleras genom dykningsundersökningar innan kraftverkets fundament planeras och byggs.

Ingen heltäckande inventering av Natura-naturtyper har gjorts på Naturaområdet i Kristinestad. Därför är det oklart i vilken omfattning naturtypen *rev* förekommer på hela Naturaområdet i Kristinestads skärgård. Med beaktande av områdets djup- och bottenförhållanden samt de observationer av blåstång som gjorts på området är det dock sannolikt att *rev* också förekommer i andra delar av Naturaområdet på området mellan den inre och den yttre skärgården. Eftersom den areal som behövs för de tre vindkraftverken och kabelförbindelsen på Naturaområdet är mycket obetydlig, kan byggandet av fundamenten för de kraftverk som placeras på Naturaområdet inte anses i betydande omfattning försvaga naturtypen *rev* i hela Naturaområdets skala. Konsekvenserna av de sjökablar som dras på Naturaområdet beror i sin tur på om de läggs ned på havsbotten eller om kabeldiken måste grävas för dem. Om kabeldiken grävs kommer det att förändra havsbottens form och förstöra vegetationen på det område där grävningen sker.

Vid de videofotograferingar som gjordes på Naturaområdet upptäcktes en sandbanksliknande formation som tolkades höra till naturtypen *sublittoral sandbankar* vid en fotograferingsplats enligt den ursprungliga planen (punkt 78). Det här kraftverket avlägsnades ur den nya planen. Det område som hör till den här naturtypen ligger alltså inte på området för de tre vindkraftverk som placeras på Naturaområdet i den nya planen. Byggandet av vindkraftverken kan alltså inte anses påverka naturtypen *sublittoral sandbankar* eftersom projektet, om det genomförs, inte minskar den här naturtypens areal. Läget för de *sublittoral sandbankarna* på Naturaområdet är dock inte exakt känt, i brist på en inventering av naturtyper. Därför är det tillrådligt att en inventering av naturtyper också görs där kablar kommer att dras innan projektet genomförs. I det här skedet av projektplaneringen gick det inte att fastställa dessa platser för att göra en utredning.

På den mellersta och norra skärgårdens område gjordes en observation av en vall som uppkommit av blåstång. Vallens, som hittades i en skyddad vik på Murgrunds västra strand var vid inventeringstillfället dock vegetationslös. Därför kan den inte räknas till Natura-naturtypen *annuell vegetation på driftvallar*. Projektalternativen ALT 1 och ALT 2 kan av denna orsak inte anses påverka den naturtypen. Om vindkraftverk byggs väster om Naturaområdet minskar i någon mån de växtplatser som är lämpliga för blåstång, men förändringen bedöms inte påverka mängden strandvallar eller deras spridning i hela Naturaområdets skala.

Största delen av holmarna och skären på Naturaområdet hör till naturtypen *boreala skär och småöar i yttre skärgården*. Kännetecknande för den här naturtypen utanför Kristinestad är karga, så gott som vegetationslösa sten-, klipp- och blockmarksstränder som har bevarats fria från mänsklig verksamhet. Därför är naturtypens representativitet också god på

Hankkeessa ei luodoille ja saarille rakenneta. Rakennustyöt eivät tule myöskään aiheuttamaan lisääalokkoa, joka lisäisi rantojen eroosiota. Saaria ja luotoja ei tulla käyttämään rantautumiseen eikä työvälineiden väliaikaiseenkaan varastointiin. Siten rakentamisesta luontotyyppille aiheutuva haitta vaihtoehtoisissa VE 1 ja VE 2 on arvion mukaan hyvin vähäinen tai haittaa ei ole lainkaan.

Luontodirektiivin liitteen II lajit

Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella tavataan luontodirektiivin liitteen II lajeista itämerennorppaa ja harmaahyljettä. Merituulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta em. lajien mahdollisuuksiin elää ja saalistaa merialueella. Merinisäkkäitä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 4.3.3.

Lintudirektiivin liitteen I lajit

Hanke ei suoraan vaikuta pesimälinnuston kannalta merkittävien saarten ja luotojen nykytilaan tai niiden ominaispiirteisiin, sillä tuulivoimapuisto sijoittuu Natura-alueen luotojen ja saarien länsipuolelle. Rakentamisen aikaista meluhaittaa voidaan vähentää välttämällä työskentelyä muninta- ja kuoriutumisaikaan, jolloin häirinnästä aiheutuva pesän hylkäämisriski on suurin. Pesimälajeista alttiimpina tuulivoimaloiden mahdollisille häiriövaikutuksille ovat räyskä ja pikkulokki, joiden molempien tiedetään vaihtavan pesimäaluettaan varsin herkästi esimerkiksi ihmistoiminnan seurauksena. Linnuille aiheutuvaa meluhäiriötä vähentää oleellisesti seikka, että tuulivoimalaitosten rakennuspaikat sijoittuvat kauas pesimäalueista – saarista ja luodoista.

Natura-alueen inventoidut pohjat ovat kivikkoisia sekä sora- ja hiekkapohjia, joten perustusten rakentamistöistä aiheutuva samentumahaitta tulee arvion mukaan olemaan hyvin vähäinen. Tuulivoimayksiköiden perustustyöt hävittävät perustamispaikan nykyisen pohjaeliöstön ja kasvillisuuden sekä muuttavat osittain merenpohjan muotoa. Tuulivoimalayksiköiden varaamaa suoranaista pohjan alaa lukuun ottamatta pohjaeliöstön palautuminen lähialueilla on suhteellisen nopeaa.

Natura-alueella pesivä ja alueen läpi muuttava lintulajisto käyttää lähiympäristön matalikkoja ruokailualueinaan, minkä vuoksi merenpohjassa rakentamisen seurauksena tapahtuvat muutokset voivat vaikuttaa niiden mahdollisuuksiin käyttää alueita ruokailuun. Alueen pesimälajistosta mustalinnun, pilkkasiiven ja telkän ravinto muodostuu ensisijaisesti vesikasveista ja pohjassa elävistä selkärangattomista, kun taas haahkan sekä ristisorsan pääasiallista ravintoa ovat erityisesti simpukat. Valtaosa alueen lajistosta, mm. lokit, tiirat, koskelot ja räyskä, syövät kuitenkin pienikokoista kalaa. Rakentamisen seurauksena häviävien elinympäristöjen on arvioitu palautuvan ennalleen 2–4 vuoden kuluessa rakentamisen päättymisen jälkeen. Riuttaefektin ansiosta kaloille ja kovien pohjien eliölajistolle muodostuu uusia elinympäristöjä perustuksiin. Vaikka rakentamisen takia lintujen ruokailu hankealueella vaikeutuu paikallisesti tilapäisesti, ei tämän vaikutuksen arvioida olevan merkittävää.

Naturaområde. I projektet byggs ingenting på skären och holmarna. Byggarbetena kommer inte heller att orsaka något extra vågsvall som kunde öka stranderosionen. På holmarna och skären kommer man inte att gå i land eller tillfälligt förvara redskap. De olägenheter som byggandet orsakar för naturtypen i alternativ ALT 1 och ALT 2 blir därför enligt uppskattning mycket obetydliga, eller också uppstår inga olägenheter alls.

Arter i naturdirektivets bilaga II

Av arterna i bilaga II till naturdirektivet påträffas östersjövikare och gråsäl på Naturaområdet i Kristinestads skärgård. Att en havsbaserad vindkraftspark byggs bedöms inte påverka nyssnämnda arters möjligheter att leva och jaga i havsområdet. Havsdäggdjuren behandlas närmare i avsnitt 4.3.3.

Arter i fågeldirektivets bilaga I

Projektet påverkar inte direkt det nuvarande tillståndet på holmar och skär som är betydelsefulla för häckande fåglar eller dessa platser särdrag, eftersom vindkraftsparken placeras väster om de holmar och skär som ingår i Naturaområdet. Bullerolägenheterna under byggskedet kan minskas genom att undvika arbete under äggläggnings- och kläckningstiden, då risken för att störningarna ska få fåglarna att överge sina bon är som störst. De häckande arter som är mest utsatta för eventuella störningar från vindkraftverken är skrântärna och dvärgmåsar, som båda är kända för att mycket lätt vara beredda att byta häckningsområde om de störs av till exempel mänsklig verksamhet. Den störning som bullret innebär för fåglarna minskas väsentligt av att vindkraftverkens byggsplatser ligger långt från häckningsområdena – från holmarna och skären.

De bottenar som har inventerats på Naturaområdet är stengiga bottenar samt grus- och sandbottenar. Olägenheterna av grumling då fundamenten byggs kommer därför enligt uppskattning att bli mycket obetydliga. Då fundament för vindkraftverken byggs innebär det att de nuvarande bottenorganismerna och vegetationen på fundamentplatserna förstörs och havsbottenens form förändras delvis. Förutom till det bottenområde som upptas av vindkraftverken kommer bottenorganismerna att återvända till närområdet relativt snabbt.

De fåglar som häckar på Naturaområdet och de som flyttar genom området utnyttjar de grunda ställena i näromgivningen för att söka föda. De förändringar som byggarbetet på havsbottenen ger upphov till kan därför påverka deras möjligheter att använda områdena för att hitta föda. Av de fåglar som häckar på området äter sjöorre, svärta och knipa främst vattenväxter och ryggradslösa djur som lever på bottenen, medan ejderns samt gravandens huvudsakliga näring består av speciellt musslor. Största delen av arterna på området, bl.a. måsar, tärnor, skrakar och skrântärnor, äter dock små fiskar. De livsmiljöer som förstörs till följd av byggarbetet bedöms bli återställda inom 2–4 år efter avslutat byggande. För arter som lever på hårda bottenar uppstår nya livsmiljöer vid fundamenten tack vare reveffekten. Fastän fåglarna tillfälligt lokalt får svårare att hitta föda på grund av byggarbetena bedöms den här påverkan inte vara betydande.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron (merikaapelien) asennustyöt tulevat hävittämään kaivu/ruoppauspaikoilta pohjaeliöstön ja kasvillisuuden ainakin väliaikaisesti. Kaivutöistä aiheutuva samentuma saattaa haitata pohjaeliöstöä ja kasvillisuutta kaivupaikan ympäristössä. Samentumahaitta tulee olemaan lyhytaikainen ja lajiston palautuminen ennalleen rakennusalueilla kestää yleensä 2–4 vuotta. Vaikutukset tulevat olemaan vastaavanlaisia, mutta vähäisempiä kuin edellisessä kappaleessa on esitetty. Sähkönsiirto Natura-alueen läpi tulee myöhemmissä suunnitteluvaiheissa linjata mahdollisuuksien mukaan siten, ettei luontotyyppien luonnontilaa muuteta. Tämä edellyttää täydentäviä tutkimuksia alueella.

4.6.5 Käytön aikaiset vaikutukset ja Natura-alueen suojeluarvoihin

Luontodirektiivin liitteen I luontotyytit

Tuulivoimaloiden käytön aikana erityisiä haitallisia vaikutuksia vedenalaisiin suojeltuihin luontotyypeihin tai niiden eliöstöön ei arvioida aiheutuvan. Sen sijaan vähitellen voidaan olettaa alkavan esiintyä positiivisia vaikutuksia kun vesieliöstö alkaa asuttaa perustusten vedenalaisia osia.

Luontodirektiivin liitteen II lajit

Merituulivoimapuiston käytöllä ei arvioida olevan vaikutusta itämerennorpan tai harmaahylkeen mahdollisuuksiin elää ja saalistaa alueella. Merinisäkkäitä on käsitelty tarkemmin 4.3.3.

Lintudirektiivin liitteen I lajit

Natura-alueella pesivistä lintudirektiivin liitteen I lajeista ainoastaan lapintiiran ja kalatiiran kantoja voidaan pitää runsaslukuisina. Muiden lajien parimäärät vaihtelevat muutamista kymmenistä noin 80 pesivään pariin. Alueella pesivät laulujoutsen ja valkoposkianhi käyttävät ravinnokeeseen pääasiassa vesikasveja ja selkärangattomia, minkä vuoksi niiden ruokailunnot suuntautuvat mantereeseen ja saariston välisille matalikoille. Muut pesimälajit ovat kalansyöjiä, minkä vuoksi niiden ruokailunnot poikasaikaan suuntautuvat pesimäluodoilta ja -saarilta tuulivoimapuiston suuntaan. Tämän vuoksi törmäyksille alttiimpia lajeja ovat lokit ja tiirat sekä suojelullisesti arvokkaimmista lajeista räyskä ja pikkulokki. Vesilinnuista mustakurkku-uikku etsii ruokansa lisääntymisaikana pesän lähiympäristössä usein pienvesistöistä, minkä vuoksi pesivien yksilöiden törmäysriski on pieni.

Räyskä on Suomen rannikolla tavattava vähälukuinen pesijä, jonka kannan kooksi on koko maassa arvioitu noin 800–900 paria. Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella tavataan 10–15 lokkiyhdyksuntien liepeillä pesivää räyskäparia. Näistä 5 paria pesii pohjoisen saariston alueella, 3 keskisessä saaristossa ja 4–5 eteläisessä saaristossa. Räyskä on vähäisen määränsä vuoksi luokiteltu Suomessa vaarantuneeksi (VU) lajiksi; maailmanlaajuisesti sen kantoja pidetään elinvoimaisina. Häiriöherkkyyden lisäksi lajin pesimismahdollisuuksia uhkaavat pesimiseen soveltuvien saarien ja luotojen umpeenkasvu, ympäristömyrkyt sekä ilmastomuutoksen mahdollisesti aiheuttama merenpinnan nousu. Vaikka Bandin

Elöverförling

Arbetet med elöverförlingen (sjökablarna) kommer att förstöra bottenorganismerna och vegetationen på grävningss-/muddringsplatserna åtminstone tillfälligt. Grumlingen till följd av grävningssarbetena kan medföra olägenheter för bottenorganismerna och vegetationen omkring grävningssplatsen. Grumlingen kommer att vara kortvarig och de arter som förekommit på platsen återvänder i allmänhet till byggområdena inom 2–4 år. Konsekvenserna kommer att bli likartade men lindrigare än de som beskrivs i föregående stycke. Elöverförlingen genom Naturaområdet ska i senare planeringsskeden om möjligt dras så att naturtypernas naturtillstånd inte förändras. Det här kräver kompletterande undersökningar på området.

4.6.5 Konsekvenser för Naturaområdets skyddsvärden under driften

Naturtyperna i naturdirektivets bilaga I

Under vindkraftverkens drift bedöms inga speciellt negativa konsekvenser uppstå för de submarina skyddade naturtyperna eller deras organismer. Däremot kan man anta att positiva konsekvenser småningom kan börja uppstå, då vattenorganismer börjar ta fundamentens undervattensdelar i besittning.

Arter i naturdirektivets bilaga II

Havsvindkraftsparkens drift bedöms inte påverka östersjövikarens eller gråsälens möjligheter att leva och jaga i området. Havsdaggdjuren behandlas närmare i avsnitt 4.3.3.

Arter i fågeldirektivets bilaga I

Av de arter som ingår i fågeldirektivets bilaga I och häckar på Naturaområdet kan endast bestånden av silvertärna och fisktärna anses vara talrika. Antalet par av andra arter varierar från några tiotal till cirka 80 häckande par. De sångsvanar och vitkindade gäss som häckar på området har främst vattenväxter och ryggradslösa djur som föda. Därför flyger de till de grunda områdena mellan fastlandet och skärgården för att söka föda. De övriga häckande arterna äter fisk. Då de har ungar flyger de därför från häckningsholmarna och -skären i riktning mot vindkraftsparken. De arter som är mest utsatta för kollisionsrisk är därför måsar och tärnor samt bland de skyddsmässigt värdefullaste arterna skräntärnor och dvärgmåsar. Av sjöfåglarna söker svarthakedopping sin föda under reproduktionstiden i närheten av boet, ofta i små vattenområden. Därför är kollisionsrisken för häckande individer liten.

Skräntärna är en fåtalig häckande art vid den finländska kusten. Stammens storlek i hela landet har uppskattats till cirka 800–900 par. På Naturaområdet i Kristinestads skärgård påträffas 10–15 par av skräntärna som häckar intill måskolonierna. Av dem häckar 5 par i den norra skärgården, 3 i den mellersta skärgården och 4–5 par i den södra skärgården. På grund av sin fåtalighet är skräntärnan i Finland klassificerad som en sårbar (VU) art; globalt sett anses dess bestånd vara livskraftiga. Förutom att arten är känslig för störningar hotas dess häckningsmöjligheter av att de holmar och skär som lämpar sig för dess häckning håller på att växa igen samt av miljögifter och eventuell höjning av havsytans nivå till följd

malli (ks. kohta 4.5.2) ei sellaisenaan sovellukaan vähälukuisen lajien törmäysriskin arvioimiseen, voidaan karkeasti kuitenkin arvioida, että vähälukuisuutensa vuoksi räyskän todennäköisyys törmätä tuulivoimalaitokseen Kristiinankaupungin edustalla on alle prosentin luokkaa. Tämän ei merkittävyyslääntään arvioida olevan niin suuri riski, että se johtaisi pesivän populaation pienenemiseen. Tuulivoimapuistolla on kuitenkin todennäköisesti yhdessä muiden Suomen rannikolle suunniteltujen merituulivoimapuistohankkeiden kanssa yhteisvaikutuksia, joita on vaikea luotettavasti arvioida.

Arviointiohjelman mukaisessa suunnitelmassa 8 voimalaitosta oli sijoitettu alle 1 kilometrin etäisyydelle Natura-alueen lintuluodoista ja -saarista. Uudessa suunnitelmassa nämä voimalaitokset on poistettu. Siten uusi suunnitelma ei merkittävästi häiritse pesimälinnustoa Natura-alueella.

Muuttolinnut

Suurin riski törmätä tuulivoimalaitokseen muuttomatkalla on niillä runsaslukuisilla lajeilla, jotka muuttavat ulkosaariston tai avomereren yli. Tällaisia lajeja ovat mm. mustalintu, alli, pilkkasiipi ja haahka. Muita törmäyksille alttiita lajeja ovat suuret lajit, kuten joutsenet ja hanhet, sekä kalaa syövät kuikkalinnut, lokit ja tiirat. Törmäysten merkittävyttä vähentää alueen yli muuttavien lajien runsaslukuisuus ja yleisyys, eikä törmäyskuolemilla tehdyn arvioinnin mukaan ole vaikutusta muuttavien lajien populaatorakenteeseen. Tuulivoimapuiston rakentamisen ja käytön seurauksena vuosittain tuulivoimaloihin törmäävien lintujen määrää ei siten voi pitää merkittävänä.

Pienin riski törmätä muuton aikana tuulivoimalaitokseen on niillä lajeilla, jotka muuttavat mantereen yli tai jotka pääsääntöisesti lentävät lapojen tason ala- tai yläpuolella. Tällaisia lajeja ovat ne petolinnut, jotka eivät käytä ravinnokseen kalaa sekä valtaosa vesilintulajeista.

Suurista petolinnuista merikotka tavataan Natura-alueella pääasiassa muuton aikaan; lähimmät tiedossa olevat pesät sijaitsevat mantereella Närpiössä ja Kristiinankaupungissa. Muuttavat yksilöt lentävät Kristiinankaupungin yli rantaviivaa seuraillen tai mantereen päältä, minkä vuoksi niiden riski törmätä tuulivoimalaitokseen muuttomatkallaan on äärimmäisen pieni. Lähialueilla pesivät merikotkat, jotka ruokailevat merialueella, suuntaavat ruokailulentojaan pääasiassa merenrantalahdille tai saaristoon ja ainoastaan pieni osa niiden ruokailulentoista suuntautuu avomerelle. Tuulivoimapuiston aiheuttaman törmäysriskin ei tämän vuoksi ole arvioitu olevan niin suuri, että sillä olisi vaikutusta lajin populaatorakenteeseen tai lajin kykyyn elää ja lisääntyä alueella.

Natura-alueella muuton aikana lepäileviin ja sulkiviin lintulajeihin, kuten haahkaan ja pilkkasiipeen, kohdistuvien vaikutusten on arvioitu olevan pieniä, sillä Kristiinankaupungin saariston alueella ja läheisellä merialueella on runsaasti em. lajeille soveliaita matalia vesialueita. Lepäilevät linnut eivät myöskään ole erityisen paikkauskollisia ruokailualueidensa suhteen vaan niiden tiedetään käyttävän eri vuosina eri alueita.

av klimatiförändringen. Även om Bands modell (se avsnitt 4.5.2) inte som sådan lämpar sig för bedömning av fåtaliga arters kollisionsrisk kan man dock grovt uppskatta att risken för att skräntärnan ska kollidera med ett vindkraftverk utanför Kristinestad sannolikt på grund av dess fåtalighet är mindre än cirka en procent. Betydelsen av detta bedöms inte vara en så stor risk att det skulle leda till en minskning av den häckande populationen. Vindkraftsparken samverkar dock sannolikt med andra planerade havsbaserade vindkraftsprojekt längs den finländska kusten, men det är svårt att tillförlitligt uppskatta den här samverkan.

I planen enligt bedömningsprogrammet hade 8 kraftverk placerats närmare än 1 kilometer från Naturaområdets fågel-skar och -holmar. I den nya planen har de här kraftverken avlägsnats. Därför stör den nya planen inte kännbart de häckande fåglarna på Naturaområdet.

Flyttfåglar

Risken att kollidera med ett vindkraftverk under flyttningen är störst för de talrika arter som flyttar över yttre skärgården eller öppna havet. Sådana arter är bl.a. sjöorre, alfågel, svärta och ejder. Andra arter som är utsatta för kollisionsrisk är stora arter såsom svanar och gäss samt fiskätande lomfåglar, måsar och tärnor. Betydelsen av kollisioner minskar av att de arter som flyttar över området är talrika och allmänna. Enligt en bedömning som gjorts påverkar kollisionsskilligheten inte de flyttande arternas populationsstruktur. Det antal fåglar som årligen kommer att kollidera med vindkraftverken till följd av att vindkraftsparken byggs och är i drift kan alltså inte anses vara anseilig.

Risken att kollidera med vindkraftverken under flyttningen är minst för de arter som flyttar över fastlandet eller som i regel flyger nedanför eller ovanför rotorbladens höjdnivå. Sådana arter är de rovfåglar som inte äter fisk samt största delen av sjöfågelarterna.

Av de största rovfåglarna påträffas havsörn på Naturaområdet främst under flyttningstiden. Närmaste kända bon finns på fastlandet i Närpes och Kristinestad. Flyttande individer flyger över Kristinestad längs strandlinjen eller över fastlandet. Därför är risken för att de ska kollidera med vindkraftverk under sin flyttning ytterst liten. De havsörnar som häckar i närområdet och söker sin föda i havsområdet flyger främst till vikarna vid havsstranden eller till skärgården för att hitta föda. Endast i liten omfattning flyger de till öppna havet för att söka föda. Därför har kollisionsrisken på grund av vindkraftsparken inte bedömts vara så stor att det skulle påverka artens populationsstruktur eller artens förmåga att leva och föröka sig i området.

För de fågelarter som rastar och ruggar på Naturaområdet under flyttningen, t.ex. ejder och svärta, har inverkan uppskattats bli liten, eftersom det finns rikligt med grunda områden som lämpar sig för dessa arter i Kristinestads skärgård och i det närliggande havsområdet. De rastande fåglarna är inte heller särskilt platstroga i fråga om födoområden utan det är känt att de utnyttjar olika områden olika år.

Sähkösiirto

Natura-alueella merikaapelit joko lasketaan merenpohjaan tai niille kaivetaan kaapeliojat. Olemassa olevan tiedon mukaan merikaapeleiden vaikutukset vesien eliöstöön arvioidaan vähäisiksi.

4.6.6 Yhteenvedo Naturavaikutusten arvioinnista

Arviointiohjelman mukaisen suunnitelman toteuttaminen olisi todennäköisesti aiheuttanut haitallisia vaikutuksia Kristiinankaupungin saariston Natura-alueen suojeltuihin luontotyypeihin ja lajeihin. Alkuperäisessä suunnitelmassa osa voimaloista oli sijoitettu niin lähelle lintuluotoja, että pesimälinnustolle kohdistuva haitta olisi ollut mahdollinen. Ainakin yksi voimalaitos olisi lisäksi sijoittunut vedenalaiset hiekkasärkät -luontotyyppin alueelle ja todennäköisesti muuttanut sen luonnontilaa. Tämän vuoksi nämä mahdollisesti haitallisia vaikutuksia synnyttävät voimalat on uudesta suunnitelmasta poistettu.

Merituulivoimalaitosten uusi suunnitelma on laadittu siten, että ainoastaan kolme tuulivoimalaitosta sijoittuu Natura-alueelle. Tämän vuoksi tuulivoimalaitosten uuden suunnitelman mukaisella toteuttamisella ei tehdyn arvioinnin mukaan ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella Kristiinankaupungin saaristo on sisällytetty osaksi Natura -verkostoa. Hankkeen jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa on perusteltua kuitenkin sukellustutkimuksin varmistaa, että tuulivoimalaitokset ja merikaapelit rakennetaan ja sijoitetaan siten, että merkittäviä haittoja ei merenpohjan Natura-luontotyypeille aiheudu.

4.6.7 Muut suojelualueet

Suunnittelualueen lähistöllä on useita muitakin luonnonsuojelualueita. Oheiseen taulukkoon 4-15 on koottu muut lähistöllä sijaitsevat suojelualueet sekä niiden etäisyys hankealueesta. Näihin alueisiin ei hankkeen millään vaihtoehdolla arvioida olevan vaikutusta etäisyydestä johtuen.

■ Taulukko 4-15. Muut hankealueen lähistöllä sijaitsevat suojelualueet ja niiden etäisyys hankealueesta.

Alueen status	Alueen nimi ja koodi	Etäisyys
Natura- ja IBA -alue	Lapväärtin kosteikot FI0800112 (SPA/SCI), FI047	3-5 km
Ramsar -alue	Lapväärtin lintuvedet 3FI017	5 km
FINIBA -alue	Kristiinankaupungin ympäristön merenlahdet 720068	3 km
Lintuvesiensuojeluohjelman alue	Härkmerifjärden LVO100213	6 km
Rantojensuojeluohjelman alue	Domarkobban RSO100055	2 km
Arvokas maisemakokonaisuus	Härkmerifjärden MAO100108	6 km

Elöverförling

På Naturaområdet läggs kablar ned på havsbotten eller också grävs kabeldiken för dem. Enligt tillgänglig information bedöms sjökablarna ha obetydlig inverkan på organismerna i vattnet.

4.6.6 Sammandrag av bedömningen av konsekvenserna för Naturaområdet

Om vindkraftverken hade byggts enligt planen i bedömningsprogrammet skulle det sannolikt ha medfört negativa konsekvenser för de skyddade naturtyperna och arterna på Naturaområdet i Kristinestads skärgård. I den ursprungliga planen var en del av kraftverken placerade så nära fågelskären att de kunde vara till förfång för de häckande fåglarna. Åtminstone ett kraftverk var dessutom placerat på ett område med naturtypen *sublittoral sandbankar* och skulle sannolikt ha förändrat dess naturtillstånd. Därför finns de här kraftverken, som eventuellt skulle medföra negativa konsekvenser, inte med i den nya planen.

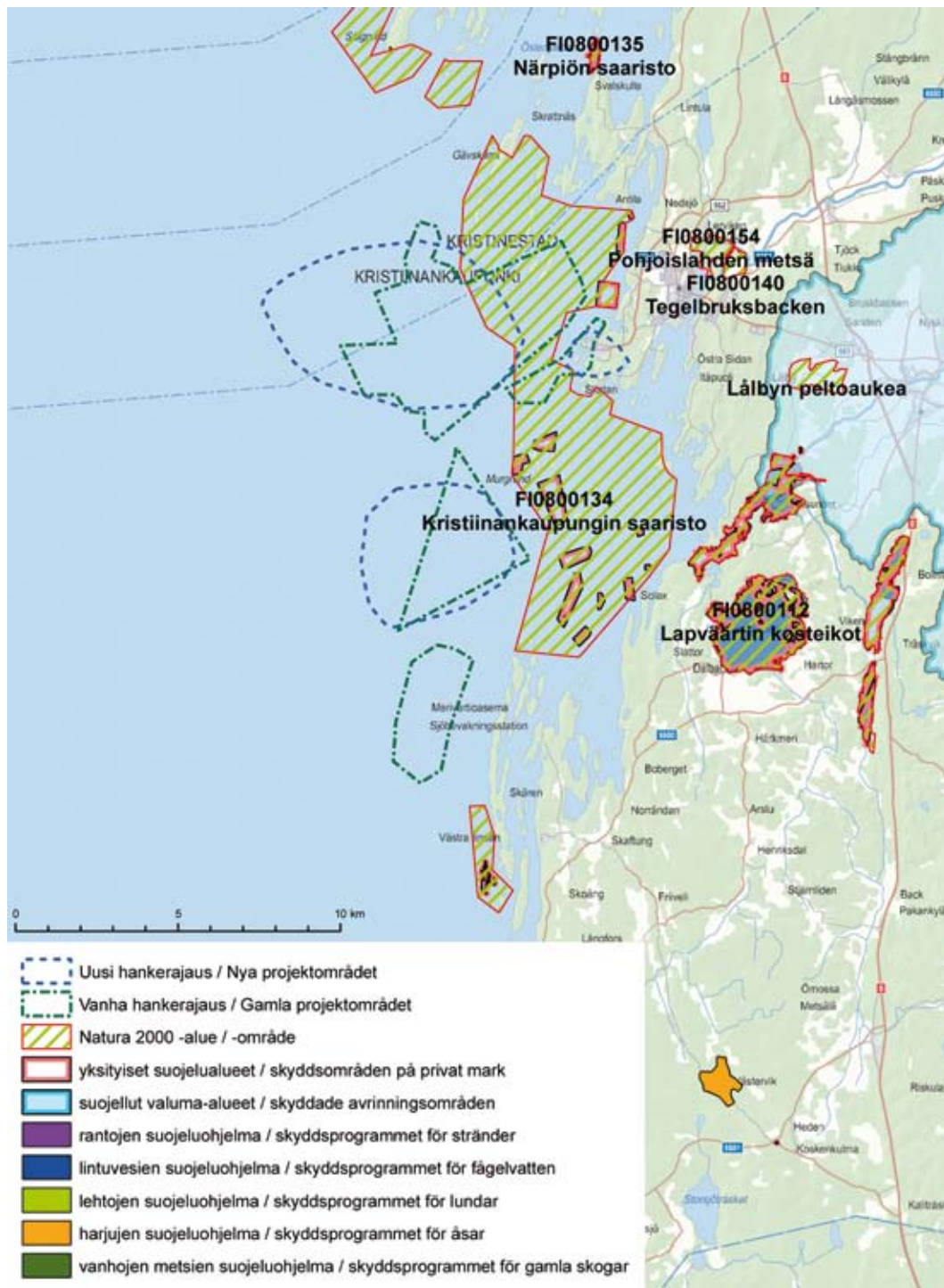
Den nya planen för de havsbaserade vindkraftverken har uppgjorts så att endast tre vindkraftverk placeras på Naturaområdet. Om vindkraftsparken byggs enligt den nya planen uppkommer enligt bedömningen inga ansevärda negativa konsekvenser för de naturvärden som utgör grund för att Kristinestads skärgård har inkluderats i nätverket Natura. I den fortsatta planeringen av projektet och i byggskedet är det dock motiverat att genom dykningsundersökningar försäkra sig om att vindkraftverken och sjökablarna byggs och placeras så att inga avsevärda negativa konsekvenser uppkommer för Natura-naturtyperna på havsbotten.

4.6.7 Andra skyddsområden

I närheten av planområdet finns också flera andra naturskyddsområden. I nedanstående tabell (Tabell 4-15) finns en sammanställning av övriga skyddsområden som finns i närheten samt deras avstånd från projektområdet. På grund av avståndet bedöms att de här områdena inte i något av projekialternativen kommer att påverkas.

■ Tabell 4-15. Andra skyddsområden i närheten av projektet och deras avstånd från projektområdet.

Områdets status	Områdets namn och kod	Avstånd
Natura- och IBA-område	Lappfjärds våtmarker FI0800112 (SPA/SCI), FI047	3-5 km
Ramsar-område	Lappfjärds fågelvatten 3FI017	5 km
FINIBA-område	Havsvikar i Kristinestads omgivning 720068	3 km
Område i programmet för skydd av fågelrika vatten	Härkmerifjärden LVO100213	6 km
Område i strandskyddsprogrammet	Domarkobban RSO100055	2 km
Värdefull landskaps-helhet	Härkmerifjärden MAO100108	6 km



■ Kuva 4-16. Hankealueen lähiympäristön Natura- sekä muut luonnonsuojeluohjelmiin ja -strategioihin kuuluvat alueet.

■ Figur 4-16. Naturaområden och andra områden som hör till naturskyddsprogram och -strategier i närheten av projektområdet.

4.7 Lepakot

4.7.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston lepakoille aiheuttamia vaikutuksia on pohdittu kirjallisuuslähteiden avulla. Suomessa ei toistaiseksi ole tehty tutkimuksia merituulivoimapuistojen vaikutuksista lepakoihin, joten törmäysriskin osalta on hyödynnetty ulkomaisia lähteitä. Merituulivoimapuistojen aiheuttamasta törmäysriskistä on kansainvälisestikin vain vähän saatavilla olevaa tutkimustietoa.

4.7.2 Nykytila

Hankealueella ei ole tehty erillistä lepakkoselvitystä, eikä lepakoiden esiintymisestä alueella ole aikaisemmin tutkittua tietoa. Kristiinankaupungin edustalle merialueelle sijoittuvat tuulivoimalat sijaitsevat noin 2-10 kilometrin etäisyydelle rannikosta. Tällä etäisyydellä mantereesta sijaitsevalla merialueella lepakoita voidaan tavata ruokailemassa tai muuttojen yhteydessä. Mantereelle suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat Karhusaareen voimalaitosalueelle.

Suomessa on vuoteen 2008 mennessä tavattu kaikkiaan 12 eri lepakkolajia, joista kuitenkin ainoastaan kuuden tiedetään varmasti lisääntyvän maassamme (Taulukko 4-16). Lepakoiden levinneisyys painottuu Suomessa voimakkaasti maan etelä- ja lounaisosiin niiden vähetessä nopeasti pohjoista kohti mentäessä. Kristiinankaupungin korkeudella esiintyviä lajeja ovat pohjanlepakko, vesisiippa, viiksisiiippa, isoviiksisiiippa ja korvayökkö. Kaikki Suomen lepakkolajit on rauhoitettu luonnonsuojelulain 38 § nojalla. Lisäksi ne kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisiin lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 49 § nojalla kielletty.

4.7 Fladdermöss

4.7.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Vindkraftsparkens inverkan på fladdermössen har undersökts med hjälp av litteraturkällor. I Finland har ännu inga undersökningar gjorts om hur havsvindparker påverkar fladdermössen. Beträffande kollisionens risk har därför utländska källor utnyttjats. Även internationellt finns det endast sparsamt med forskningsrön om kollisionens risk i havsvindparker.

4.7.2 Nuläge

På projektområdet har ingen särskild fladdermusutredning gjorts och det finns ingen tidigare information om undersökningar av fladdermusförekomst på området. De vindkraftverk som ska byggas i havsområdet utanför Kristinestad ligger cirka 2–10 kilometer från stranden. I havsområdet på det här avståndet från fastlandet kan fladdermöss påträffas, då de söker föda eller flyttar. De kraftverk som planeras på land placeras på Björnö kraftverksområde.

Fram till år 2008 har sammanlagt 12 olika fladdermusarter påträffats i Finland. Endast för sex av dem är det dock känt att de säkert förökar sig i Finland (Tabell 4-16). Fladdermöss förekommer främst i de södra och sydvästra delarna av Finland och förekomsten minskar snabbt mot norr. Arter som förekommer på Kristinestads breddgrader är nordisk fladdermus, vattenfladdermus, mustaschfladdermus, Brandts mustaschfladdermus och långörad fladdermus. Alla fladdermusarter i Finland är fridlysta med stöd av 38 § i naturskyddslagen. Dessutom hör de till de arter som är upptagna i bilaga IV (a) till EU:s naturdirektiv. Med stöd av 49 § i naturskyddslagen är det förbjudet att förstöra eller försämra sådana arters reproduktions- och rastplatser.

■ Taulukko 4-16. Suomessa tavatut lepakkolajit ja niiden esiintyminen EUROBATS-raportin (Kyheröinen ym. 2006) mukaan. Kääpiölepakon osalta taulukon tietoja on täydennetty Salovaaran (2007) mukaan. Tähdellä merkityt lajit eivät ole olemassa olevien tietojen mukaan talvehti Suomessa.

Laji	Lajin esiintyminen Suomessa
Vesisiippa (<i>Myotis daubentonii</i>)	Etelä- ja Keski-Suomessa 63–64°N asti
Lampisiippa (<i>M. dasycneme</i>)	Paikoin Etelä-Suomessa (1 talvehtimishavainto vuodelta 2002, havainto kahdesta yksilöstä kesällä 2006)
Isoviiksisiippa (<i>M. brandtii</i>)	Etelä- ja Keski-Suomessa 64–65°N asti
Viiksisiippa (<i>M. mystacinus</i>)	Etelä- ja Keski-Suomessa 64–65°N asti
Ripsisiippa (<i>M. nattereri</i>)	Harvinaisena Etelä-Suomessa
*Isolepakko (<i>Nyctalus noctula</i>)	Laikuittaisesti Etelä-Suomessa
Pohjanlepakko (<i>Eptesicus nilssonii</i>)	Koko maassa
*Kimolepakko (<i>Vespertilio murinus</i>)	Laikuittaisesti Etelä-Suomessa
*Vaivaislepakko (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Laikuittaisesti Etelä-Suomessa (ensimmäinen havainto vuodelta 2001)
*Kääpiölepakko (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Paikoin Etelä-Suomessa (ensimmäinen havainto vuodelta 2007)
*Pikkulepakko (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Paikoin Etelä-Suomessa
Korvayökkö (<i>Plecotus auritus</i>)	Etelä- ja Keski-Suomessa 63°N asti

■ Tabell 4-16 Fladdermusarter som förekommer i Finland enligt EUROBATS-rapporten (Kyheröinen et al. 2006). Beträffande dvärgfladdermusen har uppgifterna i tabellen kompletterats enligt Salovaara (2007). De arter som är markerade med en stjärna övervintrar veterligen inte i Finland.

Art	Artens förekomst i Finland
Vattenfladdermus (<i>Myotis daubentonii</i>)	I Södra och Mellersta Finland till 63–64°N
Dammfladdermus (<i>M. dasycneme</i>)	Ställvis i Södra Finland (1 observerad övervintring 2002, två individer observerades sommaren 2006)
Brandts mustaschfladdermus (<i>M. brandtii</i>)	I Södra och Mellersta Finland till 64–65°N
Mustaschfladdermus (<i>M. mystacinus</i>)	I Södra och Mellersta Finland till 64–65°N
Fransfladdermus (<i>M. nattereri</i>)	Sällsynt i Södra Finland
*Stor fladdermus (<i>Nyctalus noctula</i>)	Fläckvis i Södra Finland
Nordisk fladdermus (<i>Eptesicus nilssonii</i>)	I hela landet
*Gråskimlig fladdermus (<i>Vespertilio murinus</i>)	Fläckvis i Södra Finland
*Pipistrell (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Fläckvis i Södra Finland (första observationen 2001)
*Dvärgfladdermus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Ställvis i Södra Finland (första observationen 2007)
*Trollfladdermus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Ställvis i Södra Finland
Långörad fladdermus (<i>Plecotus auritus</i>)	I Södra och Mellersta Finland till 63°N

4.7.3 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Tuulivoimalaitosten pyörivät lavat muodostavat lepakoille törmäysriskin. Törmäysriskin suuruuteen vaikuttaa suuresti voimalan sijoituspaikka (sijainti tärkeällä ruokailualueella tai muuttoreitillä). Tutkimusten vähäisyyden vuoksi törmäysriskin suuruutta ei voida vielä luotettavasti arvioida.

Lepakot voivat altistua merituulivoimaloiden haittavaikutuksille ravinnonhankinnan sekä muutto- ja siirtymälentojen aikana. Tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus vaihtelee niillä kuitenkin lintujen tapaan huomattavasti tuulivoimaloiden sijainnin ja niiden teknisten ominaisuuksien mukaan. Useissa sekä Yhdysvalloissa (mm. Johnson ym. 2003) että Euroopassa (Brinkmann 2006) tehdyissä tutkimuksissa merkittävän osan lapoihin törmäyksiä lepakoiden havaittu kuuluvan erityisesti muuttaviin lajeihin, mikä tukee osaltaan käsitystä tuulivoimaloiden synnyttämästä törmäysriskistä erityisesti muuttolennessä oleville lepakoille. Fyysisten yhteentörmäysten ohella tuulivoimaloiden aiheuttamaa lepakokuolleisuutta voi linnuista poiketen kuitenkin lisätä myös lepakoiden suurempi alttiutus pyörivien lapojen aiheuttamille ilmanpaineen muutoksille, erityisesti nopealle ilmanpaineen laskulle, jotka voivat joissain tilanteissa aiheuttaa suoraan lepakon kuoleman niiden keuhkoihin muodostuvista ilmapuolista aiheutuvien verisuonivaurioiden sekä sisäisen verenvuodon kautta (nk. barotrauma).

Osa Suomen lepakoista muuttaa kausittain, mutta lajien määristä ja reiteistä tiedetään toistaiseksi vähän. Suomen lepakoista pitkän matkan muuttajina pidetään viittä lajia (isolepakko, kimolepakko, vaivaislepakko, pikkulepakko sekä kääpiölepakko), jotka esiintyvät Etelä- ja Lounais-Suomessa (Kyheröinen ym. 2009). Kristiinankaupungin korkeudella esiintyvät lajit kuuluvat lyhyen ja keskimatkan muuttajiin. Lyhyen ja keskimatkan muuttajilla on mahdollisesti myös syksyistä vaellusliikettä, mutta sen mittakaavasta ei ole tietoa. Nykytietämyksen valossa pidempiä matkoja muuttavien lepakkolajien muuton pääsuuntien arvellaan olevan Suomenlahden yli etelään tai itä-änsi-suuntaisesti Ahvenanmaan kautta Ruotsiin. Kuitenkin myös Satakunnan rannikolta on tehty havaintoja mahdollisesti muuttavista, lännestä mereltä tulevista lepakoista (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys).

Tuulivoimaloiden vaikutuksia lepakoihin on tähän mennessä tutkittu pääasiassa maa-alueille sijoitettujen tuulivoimapuistojen yhteydessä, minkä takia käsitys merituulivoimapuistojen mahdollisista vaikutuksista niihin on vielä huomattavan puutteellinen. Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa (Ahlén ym. 2007) merialueella saalistavia lepakoita havaittiin merkittäviä määriä vielä yli 10 kilometrin etäisyydellä rantaviivasta. Tässä tutkimuksessa mm. pohjanlepakkoa ja vesisiippaa tavattiin saalistamassa myös merialueilla, kun taas isoviiksisiippaa ja viiksisiippaa tavattiin vain maa-alueilla. Kristiinankaupungin edustan merituulivoimapuiston alueella potentiaalisesti saalistavia lajeja ovat siten ainakin pohjanlepakko ja vesisiippa.

4.7.3 Konsekvenser av vindkraftverken

Vindkraftverkens roterande rotorblad utgör en kollisionsrisk för fladdermössen. Kollisionsriskens storlek påverkas i hög grad av kraftverkets förlägningsplats (på ett viktigt födoområde eller en flyttningssled). På grund av ringa forskning går det inte ännu att tillförlitligt uppskatta kollisionsriskens storlek.

Fladdermössen kan bli utsatta för de havsbaserade vindkraftverkens faror då de söker föda samt under flyttningssflygningar och kortare flyttningar. Kollisionsdödligheten till följd av vindkraftverk varierar dock för fladdermöss liksom för fåglar betydligt beroende på vindkraftverkens läge och deras tekniska egenskaper. I flera undersökningar i både USA (bl.a. Johnson et al. 2003) och Europa (Brinkmann 2006) har en beaktansvärd del av de fladdermöss som kolliderat med rotorbladen konstaterats höra speciellt till flyttande arter, vilket stöder uppfattningen om att den kollisionsrisk som vindkraftverken medför drabbar speciellt fladdermöss under flyttningen. Jämsides med de fysiska kollisionsriskerna kan fladdermössens dödlighet vid vindkraftverk, avvikande från fåglarna, dock dessutom ökas av fladdermössens större utsatthet för förändringar i lufttrycket till följd av rotorbladens rotation, i synnerhet snabb sänkning av 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).

En del av fladdermössen i Finland flyttar säsongvis, men hittills finns det sparsamt med information om antalet arter och deras flyttningssleder. Fem av de fladdermusarter som förekommer i Finland anses vara långväga flyttare (stor fladdermus, gråskimlig fladdermus, pipistrell, trollfladdermus samt dvärgfladdermus). De här förekommer i Södra och Sydvästra Finland (Kyheröinen et al. 2009). De arter som förekommer på Kristinestads breddgrader hör till dem som flyttar korta eller medellånga sträckor. De som flyttar korta och medellånga sträckor gör eventuellt också höstliga flygfärder, men omfattningen är inte känd. Enligt vad man nu känner till antas de huvudsakliga flyttningsriktningarna för de fladdermusarter som flyttar längre sträckor vara söderut över Finska viken eller i öst-västlig riktning via Åland till Sverige. Vid kusten i Satakunta har det dock också gjorts observationer av flyttande fladdermöss som eventuellt kommer västerifrån över havet (Föreningen Suomen lepakkotieteellinen yhdistys).

Vindkraftverkens inverkan på fladdermössen har hittills undersökts främst i anslutning till vindkraftsparker på landområden. Därför är uppfattningen om havsvindparkernas eventuella inverkan på fladdermössen ännu tämligen bristfällig. I undersökningar i Sverige (Ahlén et al. 2007) observerades betydande mängder jagande fladdermöss på ett havsområde på mer än 10 kilometers avstånd från strandlinjen. I den nämnda undersökningen påträffades bl.a. jagande nordisk fladdermus och vattenfladdermus också i havsområdet, medan Brandts mustaschfladdermus och mustaschfladdermus påträffades bara på landområden. Fladdermusarter som potentiellt kan jaga på havsvindkraftsparkens område utanför Kristinestad är alltså åtminstone nordisk fladdermus och vattenfladdermus.

Ahlénin ym. (2007) tutkimuksessa sekä paikallisten että muuttavien lepakoiden havaittiin saalistavan tuulivoimapuiston alueella tai jopa tuulivoimaloiden lapojen ympärillä, mihin voivat olla syynä voimaloissa käytettyjen valojen puoleensa vetämät hyönteiset, mm. yöperhoset, joita lepakot yleisesti käyttävät ravinnokseen. Sekä saalistaessaan että muuttaessaan lepakoiden on merialueilla havaittu suosivan alhaisia tuulennopeuksia (tuulen nopeus alle 5 m/s). Tuulivoimalat käynnistyvät 3–3,5 m/s tuulella. Huomattava osa lepakoiden saalistuksesta merialueella tapahtuu niin matalilla tuulennopeuksilla, etteivät tuulivoimaloiden lavat eivätkä pyöri eikä tällöin aiheudu törmäysriskiä.

Veden päällä lepakoiden lentokorkeuden on havaittu usein olevan alhaisempi kuin maa-alueilla. Veden päällä suurin osan lepakoiden lentotoiminnasta sijoittuu maksimissaan 40 metrin korkeudelle veden pinnasta (Ahlén ym. 2007). Kristiinankaupungin merialueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden lavat jäävät noin 50–60 metrin etäisyydelle merenpinnasta. Matalalla lentäminen pienentää törmäysriskiä, mutta lepakoiden lentoradoissa ja -korkeuksissa tapahtuvan huomattavan vaihtelun vuoksi ne voivat kuitenkin altistua törmäyksille myös mikäli ne saalistavat merituulivoimapuiston alueella.

I den undersökning som Ahlén et al. (2007) har gjort noterades att både lokala och flyttande fladdermöss jagade på vindkraftsparkens område eller till och med kring vindkraftverkens rotorblad. Orsaken kan vara de insekter, bl.a. nattfjärilar, som lockas till belysningen vid kraftverken och som fladdermössen ofta jagar. Både när fladdermössen jagar och då de flyttar har man noterat att de på havsområdena föredrar låga vindhastigheter (under 5 m/s). Vindkraftverken startar vid en vind på 3–3,5 m/s. En betydande del av fladdermössens jakt i havsområdet sker vid så låg vindhastighet att rotorbladen på vindkraftverken inte roterar och därför inte orsakar någon kollisionsrisk.

Över vattnet flyger fladdermössen ofta på lägre höjd än över land. Fladdermössen flyger främst på högst 40 meters höjd över vattnet (Ahlén et al. 2007). Rotorbladen på de vindkraftverk som planeras i havsområdet utanför Kristinestad når ned till cirka 50–60 meters avstånd från havsytan. Den låga flyghöjden minskar kollisionsrisken, men på grund av de stora variationerna i fladdermössens flygmönster och -höjd kan de i alla fall bli utsatta för kollisioner om de jagar på havsvindparkens område.

4.8 Maisema ja kulttuuriympäristö

4.8.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaa on tarkasteltava kokonaisuutena, joka muodostuu ekologisista perustekijöistä sekä niiden vuorovaikutussuhteista. Maisema on luonnonlakien mukaan toimiva ja jatkuvasti muuttuva ympäristökokonaisuus. Maisemavaikutukset koostuvat muutoksista maiseman rakenteesta, luonteesta ja laadusta. Selvitykseen kuuluu näiden muutosten suuruuden ja merkittävyyden arviointi.

Kulttuuriympäristö käsittää kaiken ympäristön, jossa näkyy ihmisen käden-jälki. Tämä koskee kaikenikäisiä kulttuuriympäristöjä, niin uusia kuin vanhojakin. Kulttuuriympäristömuutokset koostuvat muutoksista alueen kulttuurihistoriallisesta luonteesta, laadusta ja ajallisesta kerroksellisuudesta. Näiden muutosten suuruus ja merkittävyys ovat keskeisiä arvioinnin kannalta.

Olennaista on, kuinka paljon maisemarakenne, maisemakuva, kulttuuriympäristö tai erilliset maiseman ja kulttuuriympäristön perustekijät voivat muuttua menettämättä ominaispiirteitään.

Selvityksen lähtötietoina on käytetty kartta-aineistoja, ilmakuva-aineistoa, maankäyttösuunnitelmia ja muita alueelle laadittuja suunnitelmia ja selvityksiä sekä viranomaisen rekisteritietoja (mm. Herta -ympäristötietojärjestelmä). Lähtötietoa-aineistoa on täydennetty maastoinventoinneilla.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu asiantuntija-arviona. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ei ole käytössä täysin objektiivisia tai kokonaisuuden kattavia laskennallisia menetelmiä. Hankkeen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön on selvitetty karttatarkastelujen ja -analyysien, ympäristöleikkausten, näkymäsektoritarkastelujen, peittävyyslaskentakaavioiden, havainnekuvien sekä maastokäyntien avulla. Maisema-analyyseissä on tarkasteltu kartta- ja ilmakuvatarkasteluna mm. alueen peitteisyyttä, tärkeitä reunavyöhykkeitä, näkymiä, avoimia ja sulkeutuneita maisematiloja, maisemahäiriöitä sekä maiseman solmukohtia ja maamerkkejä.

Kulttuuriympäristöanalyyseissä on tarkasteltu alueen asutus- ja maankäyttöhistoriaa ja nykytilannetta, sekä alueen nykyisen rakennuskannan ja kulttuuriympäristön ominaisuuksia ja arvoa. Visuaalisten muutosten arvioimisessa on käytetty apuna etäisyysvyöhykkeitä, joilla maisemavaikutukset ovat erilaiset.

Havainnekuvat on tehty yhdistämällä virtuaalimalli alueella otettuihin valokuviin. Virtuaalimalli on rakennettu maanmittauslaitoksen koordinaattitietoja hyväksikäyttäen. Tuulivoimaloiden sijainti on suunnitelman mukainen ja napakorkeus on 100 metriä kuten 3 MW:n voimalassa. Valokuvia on yhdistetty pitkiksi panoramakuviksi, jotta näkymäsektoria on saatu laajennettua.

4.8 Landskap och kulturmiljö

4.8.1 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 omgivningen där spår av människohand märks. Det här gäller kulturmiljöer av alla åldrar, både nya och gamla. Förändringar i kulturmiljön består av ändringar 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, landskapsbild, 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 Herta). Materialet med utgångsinformation har kompletterats med terränginventeringar.

Konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön har bedömts av en expert. 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, miljövärdsnitt, 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 nuläge samt det nuvarande byggnadsbeståndets och kulturmiljöns egenskaper och värden. Vid bedömningen av visuella förändringar utnyttjades avståndszoner där konsekvenserna för landskapet är olika.

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 100 meter liksom för ett 3 MW kraftverk. Fotografier har sammanställts till långa panoramabilder för att utsiktssektorn ska bli bredare.

Arvioitaessa tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron eri reittivaihtoehtojen aiheuttamia maisema- ja kulttuuriympäristövaikutuksia ja niiden merkittävyyttä, on lähtökohdiksi otettu seuraavat tarkastelunäkökulmat:

- Miten, kuinka paljon ja kuinka merkittävästi tuulivoimalat ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot muuttavat alueen nykyistä luonnetta.
- Missä vaikutukset kohdistuvat maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta erityisen herkille alueille.

Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden yhtenä laaja-alaisimmista ympäristövaikutuksista on pidetty visuaalisia, maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset voivat näkyä eri tavoin sekä lähi- että kaukomaisemassa. Suurimmat (5 MW) tuulivoimalat voivat näkyä kirkkaalla säällä noin 30 kilometrin päähän. Vaikutus lievenee etäisyyden kasvaessa. Häiritsevintä tuulivoimaloiden näkyminen on silloin, kun ne hallitsevat maisemaa. Tuulivoimaloiden hallitsevuuteen vaikuttavat mm. ympäristön eri ominaisuudet ja tuulivoimaloiden etäisyys katselupisteestä. Tuulivoimaloiden hallitsevuus maisemassa vähenee merkittävästi viiden kilometrin etäisyydellä.

Alueen maisemalliset ja kulttuurihistorialliset arvot ja luonne voivat muuttua tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena. Korkeille teknisille rakenteille, kuten voimajohtoille, tuulivoimaloille ja mastoille on määritelty vaikutusalueita useissa pohjoismaisissa maisemaselvityksissä. Korkeiden rakenteiden vaikutusvyöhykkeet on määritelty sen mukaan, miten rakenteet näkyvät ja miten voimakkaasti ne hallitsevat maisemaa. Yleistäen voidaan todeta, että alle viiden kilometrin etäisyydellä, mikäli näkemäesteitä ei ole, tuulivoimalaitos voi hallita maisemaa merkittävästi. Selkeällä säällä tuulivoimaloista erottaa 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihanteellisissa oloissa ainakin 20–30 kilometrin päähän.

Suurimittakaavaisessa rakennetussa ympäristössä tuulivoimalat ja voimajohtot eivät poikkea merkittävästi jo olevasta ympäristöstä tai sen luonteesta kun taas pienimittakaavaisessa luonnonympäristössä tuulivoimala tai voimajohto saattaa muuttaa maiseman hierarkiaa merkittävästi. Pienimittakaavaisessa kulttuuriympäristössä tuulivoimaloiden voidaan sanoa kutistavansa ympäristön maisemaelementtejä sekä kulttuuriympäristössä näkyviä historiallisia kerroksia. Tämä vaikutus on erityisen voimakas alussa, kun tuulivoimalat erottuvat moderneina ja teknisinä rakenteina ympäristöstään. Ajan mittaan tämän kaltainen vaikutus lievenee.

Vaikutusten katsotaan olevan haitallisimmillaan pienipiirteisessä luonnonympäristössä, josta muodostuu laajoja näkymiä tuulivoimaloille. Rakennetussa tai metsäisessä ympäristössä tuulivoimaloiden ja voimajohtojen vaikutus voi olla hyvin paikallinen. Kun laajoja näkymiä tuulivoimaloille tai voimajohtoille ei pääse syntymään, visuaaliset vaikutukset saattavat jäädä vähäisiksi. Tällöin olennaista on, mistä näkymiä tuulivoimaloille syntyy.

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

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

Mekanismer för vindkraftverkens och kraftledningarnas påverkan

En av de mest vidsträckta miljökonsekvenserna av vindkraftverk har ansetts vara den visuella inverkan på landskapsbilden. De förändringar som vindkraftverken medför kan synas på olika sätt i både när- och fjärrlandskapet. De största (5 MW) vindkraftverken 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. Vindkraftverkens dominans i landskapet minskar betydligt på fem kilometers avstånd.

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 sikhinder. Vid klart väder urskiljs ett vindkraftverks rotor inom 5–10 kilometers radie och rotationsrörelsen förstärker ytterligare synligheten. Inom 15–20 kilometers radie kan rotorbladen inte mera urskiljas med blotta ögat. Tornet urskiljs vid idealiska förhållanden på åtminstone 20–30 kilometers avstånd.

I en storskalig bebyggd miljö aviker vindkraftverken och kraftledningarna inte påtagligt från den befintliga miljön eller dess karaktär. I en småskalig naturmiljö kan ett vindkraftverk eller en kraftledning däremot avsevärt förändra landskapets hierarki. I en småskalig kulturmiljö kan vindkraftverken tyckas få omgivningens landskapselement och historiska skikt 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 minskar den här typen av effekter.

Konsekvenserna anses vara mest negativa i en småskalig naturmiljö, där vindkraftverken syns vida omkring. I en bebyggd eller skogbevuxen miljö kan konsekvensen av vindkraftverk och kraftledningar vara mycket lokal. Då vida vyer mot vindkraftverken eller kraftledningarna inte kan uppstå kan de visuella effekterna bli obetydliga. Det avgörande är då från vilka håll utsikt mot vindkraftverken uppkommer.

Tuulivoimaloiden ja olemassa olevien maisemaelementtien (mm. kirkontornit ja voimalaitosten piiput) välille saattaa syntyä kilpailutilanne mittakaavallisesti sekä symbolisten merkitysten suhteen. Tästä syystä maiseman mittasuhteet, olemassa olevat maamerkit sekä maisemaelementit ovat keskeisiä tuulivoimaloiden sijoituksia suunniteltaessa sekä niiden aiheuttamia maisemavaikutuksia arvioitaessa.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia ei tule nähdä ainoastaan negatiivisina. Harkitusti sijoitettuna, maisema ja kulttuuriympäristö huomioon ottaen, tuulivoimalat voivat tuoda ympäristölleen lisäarvoa.

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 inverkan 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.



■ Kuva 4-17. Kööpenhaminassa on haluttu voimakkaasti näyttää, että tuulivoimalaitokset kuuluvat historialliseen kaupunkikuvaan.

■ Figur 4-17. I Köpenhamn har man starkt velat visa att vindkraftverk hör till den historiska stadsbilden

Vaikutuksen voimakkuuteen vaikuttavia tekijöitä etäisyyden, voimaloiden peittävyys ja ympäristötekijöiden ohella on useita:

Säätilalla, vuoden- ja vuorokauden ajalla (valon suunta ja määrä, sade, pilvisuus, sumu, auro jne.) on merkittävä vaikutus näkyvyyteen. Tuulivoimalat näkyvät eri tavoin riippuen valon suunnasta ja taivaan väristä. Pimeään ja hämärään vuorokauden aikaan tai sään ollessa harmaata korostuvat tuulivoimaloiden varoitusvalot kun tuulivoimalat ovat muuten vaikeammin havaittavissa. Ylöspäin kohdistetut valot eivät näy kovin voimakkaasti maan tasosta.

Voimaloiden näkyvyyttä korostaa merkittävästi tuulivoimaloiden pyörimisliike. Ympäristössä tapahtuva selkeä liike puolestaan lieventää tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen vaikutusta.

Myös maapallon kaarevuudella on lievä vaikutus näkyvyyteen. 20 km etäisyydellä tuulivoimalasta peittyy 18 m, 30 km etäisyydellä 49 m. Kaarevuuden vaikutus ei ole kuitenkaan merkittävä, sillä 30 km etäisyys on suurin mahdollinen etäisyys, josta 5 MW:n tuulivoimala ylipäättään voi näkyä.

Alueiden arvottaminen ja arvottamisen perusteet ovat tärkeässä osassa arvioitaessa vaikutusten merkittävyyttä ja vaikutusta alueen laadussa tapahtuviin muutoksiin. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyys ja vaikutustapa ovat hankalasti arvioitavissa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. henkilön suhde kyseiseen alueeseen, aiheeseen liittyvä tietämys ja mielenkiinto sekä henkilökohtaiset perusteet kyseisen alueen arvostamiseen. Esimerkiksi loma-asunnolta avautuvaan maisemaan saattaa kohdistua erilaisia toiveita ja odotuksia kuin esimerkiksi yleiseltä uimarannalta avautuvaan maisemaan.

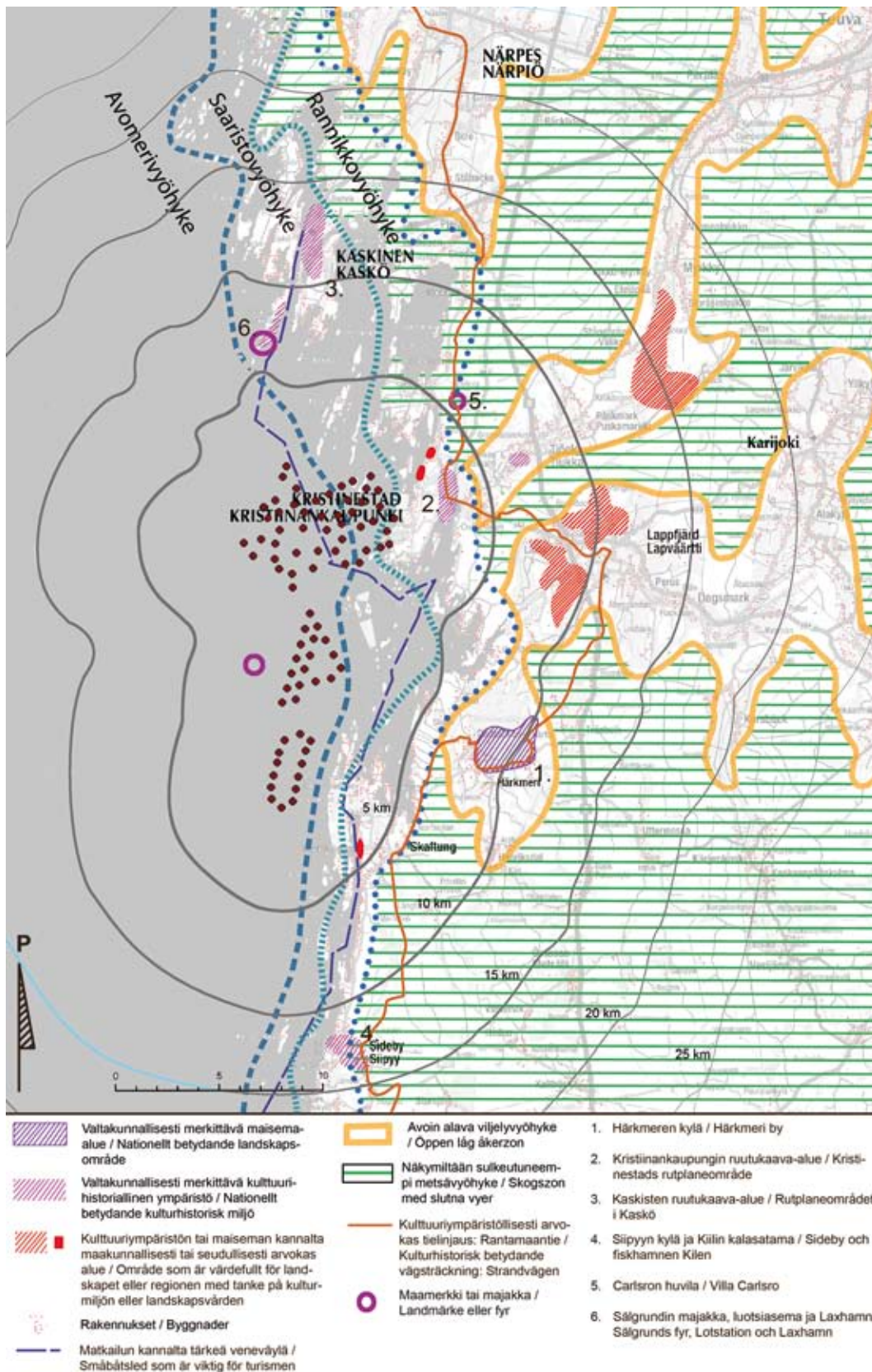
Det finns flera andra faktorer som avgör hur stor påverkan blir, jämsides med avståndet, kraftverkens skymmande inverkan och miljöfaktorer:

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 och 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.

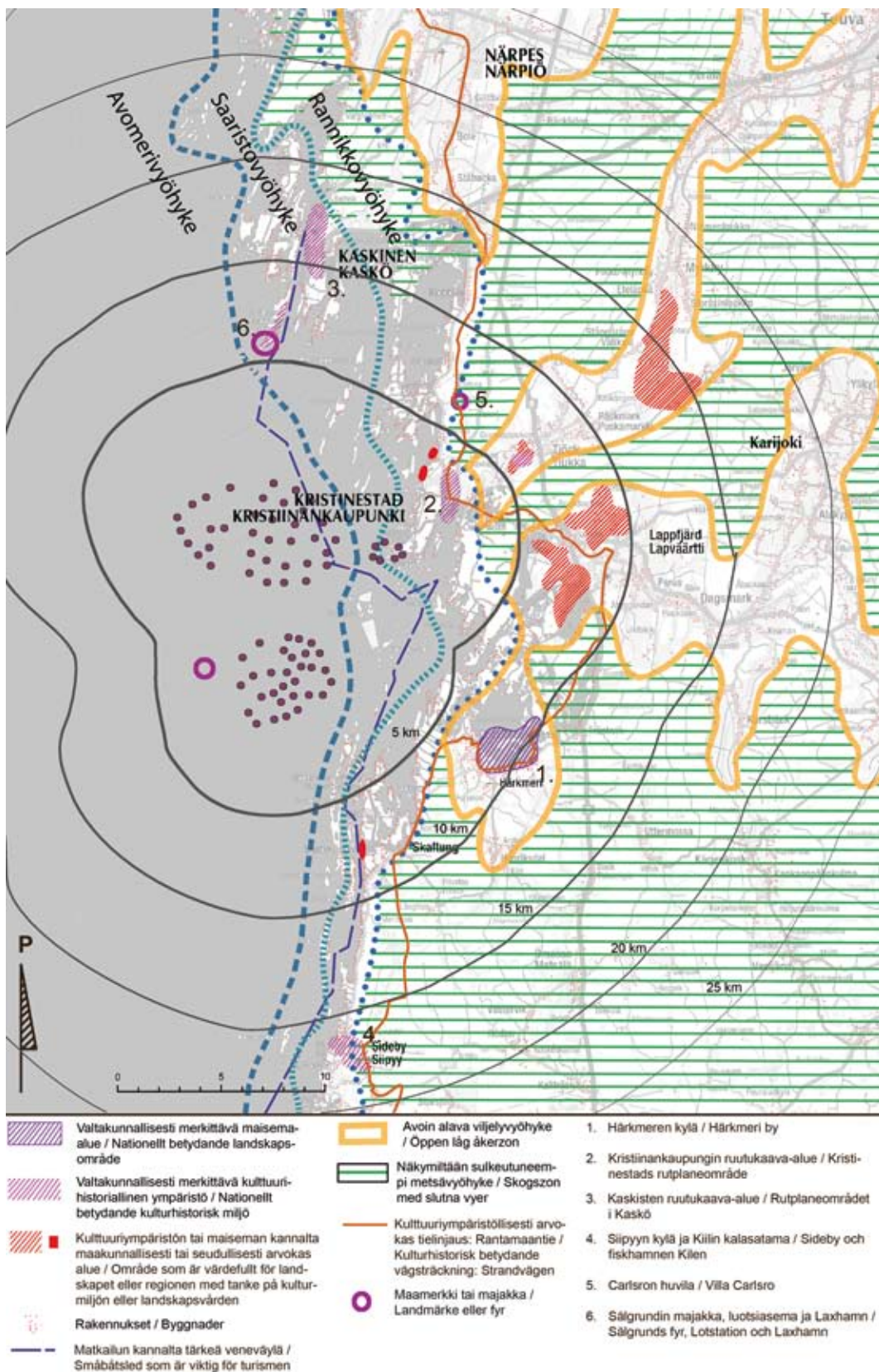
Kraftverkens synlighet framhävs betydligt av rotorbladens rotationsrörelse. En tydlig rörelse i omgivningen kan däremot dämpa rotationsrörelsens synlighet.

Jordklotets krökning påverkar också i viss mån synligheten. På 20 km avstånd täcks 18 m av ett vindkraftverk, på 30 km avstånd 49 m. Krökningen har i alla fall ingen stor betydelse, eftersom 30 km är det största möjliga avstånd där ett 5 MW vindkraftverk 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.



Kuva 4-18. Maisemavyöhykekartta alkuperäisestä ja uudesta vaihtoehdosta. Hankealue sijoittuu molemmissa vaihtoehdoissa Kristinankaupungin edustalle pääasiassa avomerivyöhykkeelle.



Figur 4-18. Karta över landskapszoner för det ursprungliga och det nya alternativet. Projektområdet ligger utanför Kristinestad, främst i öppna havet.

4.8.2 Nykytila

Ympäristöministeriön maisemallisessa maakuntajaossa hankealue sijoittuu Pohjanmaahan ja siinä tarkemmin Etelä-Pohjanmaan rannikkoseutuun. Loiviin pinnanmuotoihin yhdistyneenä nopea maankohoaminen on tuottanut poikkeuksellisen rikkonaisen, matalan ja karikkoisen saariston. Lisäksi maankohoaminen muovaa jatkuvasti koko rannikon luontoa. Rannikon topografialtaan tasaisessa maisemarakenteessa vaihtelevuutta tuovat vuoroin pitkät ja laajat alavat viljelykäytössä olevat jokilaaksot sekä niiden välissä loivasti kohoavat metsäiset harjanteet. Saarien ja niemien väliin muodostuu vaihtelevia maisematiloja, joista avautuu paikoitellen näkymiä avomerelle ja lähisaariin. Rakentaminen on keskittynyt Kristiinankaupunkiin ja Kaskisiin rakentuneiden taajamien lisäksi pääasiassa jokilaaksoihin tienvarsikyliksi (mm. Lapväärtti, Härkmeri, Skaftung) sekä rannoille, jossa sijaitsee pääasiassa loma-asutusta.

Hankealue sijoittuu Kristiinankaupunkiin ja sen edustalle saaristovyöhykkeen ja avomerivyöhykkeen välimaastoon. Kristiinankaupunki on perustettu vuonna 1649. Samalta vuodelta on kaupungin ensimmäinen ruutuasemakaava, jossa kaupunki sai pitkänomaisen muotonsa. Kristiinankaupunki on parhaiten perinteisen rakenteensa ja rakennuskantansa säilyttäneitä puukaupunkeja Suomessa. Kaupungin erityispiirteinä voidaan pitää paitsi monipuolista rakennuskantaa myös sen paikoin kapeita, varsin korkeita katutiloja. Oman ilmeensä tuo lisäksi ruutuasemakaava-alueen sijoittuminen topografialtaan vaihtelevaan maastoon.

Saapuminen kaupunkiin idästä ja etelästä on näyttävä, kun näkymä avautuu veden ja sillan yli vanhaan puukaupunkiin. Laajempia näkymiä muodostuu mm. Kristiinankaupungin keskellä sijaitsevan mäen huipulta sekä rannoilta merelle päin. Kristiinankaupungin niemen keskellä sijaitseva mäki ja sitä ympäröivät viheralueet ovat aktiivisessa virkistyskäytössä. Huipulla sijaitsee Kristiinankaupungin ruotsinkielinen lukio. Vanha komea kivirakennus toimi sotasairaalana vuosina 1939–45.

Kristiinankaupungin korkeussuhteet ovat Pohjanmaalle poikkeuksellisen vaihtelevat. Tieverkosto kulkee kumpuilevasti topografialtaan vaihtelevan Kristiinankaupungin niemen läpi. Vanhan asemakaava-alueen rakennukset ovat pääasiassa vanhoja, 1- ja 2-kerroksisia vaihtelevan värisiä puutaloja. Rakennukset sijaitsevat tiiviisti tien varressa sulkien pihapiirit korttelien sisään. Pohjoisempana uudempi rakennuskanta

4.8.2 Nuläge

I miljöministeriets landskapsindelning enligt naturlandskap ligger projektområdet i Österbotten, närmare bestämt Sydösterbottens kustregion. Den snabba landhöjningen har tillsammans med de flacka ytformerna bidragit till den ovanligt sönderskurna och låga skärgården med många grynnor. Dessutom omformar landhöjningen kontinuerligt hela kustens natur. Variation i kustens landskapsstruktur och dess plana topografi skapas av de långa och vidsträckta, låglänta ådalarna med sitt odlingslandskap samt de flacka, skogbeklädda åsarna mellan ådalarna. Mellan öar och uddar bildas varierande landskapsrum, som ställvis har utsikt mot öppna havet och närliggande öar. Förutom till tätorterna Kristinestad och Kaskö är bebyggelsen koncentrerad främst till byar längs vägarna i ådalarna (bl.a. Lappfjärd, Härkmeri, Skaftung) samt till stränderna där det finns framför allt fritidsbosättning.

Projektområdet ligger i Kristinestad och i havsområdet utanför staden, mellan skärgårdszonen och öppna havet. Kristinestad grundades 1649. Från samma år är stadens första rutplan där staden fick sin långsmala form. Kristinestad är en av de finländska trästäder som bäst har lyckats bevara sin traditionella struktur och sitt byggnadsbestånd. Stadens särdrag är förutom det mångsidiga byggnadsbeståndet också dess ställvis smala och tämligen höga gaturum. En speciell karaktär uppkommer också av att rutplaneområdet ligger i en terräng med varierande topografi.

Då man anländer till staden österifrån och söderifrån möts man av en imponerande utsikt över vattnet och bron mot den gamla trähusstaden. Vidare utsikt får man bl.a. från berget mitt i Kristinestad samt från stränderna ut mot havet. Berget i stadens centrum och de omgivande grönområdena används aktivt för rekreation. Högst uppe på berget finns Kristinestads svenska gymnasium. Den gamla ståtliga stenbyggnaden användes som krigssjukhus 1939–45.

Höjdförhållandena i Kristinestad är ovanligt varierande för österbottniska förhållanden. Vägnätet präglas av många backar i den varierande topografin i Kristinestad. Byggnaderna på det gamla detaljplaneområdet består huvudsakligen av gamla 1- och 2-vånings trähus i varierande färger. Byggnaderna ligger tätt intill gatan och har slutna gårdsmiljöer inne i kvarteren. I norr finns nyare byggnadsbestånd som är mera varierande i fråga om både höjd och byggnadsmaterial. Vid uddens södra ände och vid den västra



on vaihtelevampaa sekä korkeutensa, että rakennusmateriaaliensa puolesta. Niemen eteläpäässä ja länsirannalla sijaitsee loma-asutusta sekä Karhusaaren voimalaitosalue. Kristiinankaupungin sisään muodostuu melko pieniä ja pieni-piirteisiä kaupunkitiloja. Monimuotoinen rantaviiva luo alueelle vaihtelevia näkymiä ja maisematiloja.

Kristiinankaupunki kuuluu Pohjanmaan maakuntakaavassa (2008) osoitettuun Kaskinen-Kristiinankaupunki vetovoima-alueeseen. Maakuntakaavassa on osoitettu myös matkailun kannalta tärkeä veneväylä, joka kulkee rannan suuntaisesti Kristiinankaupungin editse suunnitellun hankealueen poikki.

Maiseman sietokyky on melko hyvä lukuun ottamatta näkymää mantereelta sillan yli kohti Kristiinankaupungin vanhaa keskustaa. Maisemassa näkyvät mm. uusi ja vanha kirkon torni sekä vanhaa matalaa puukaupunkia veden äärellä. Kaupungin siluetissa eteläpuolella on nähtävissä myös nykyisen voimalaitoksen piippu, jonka korkeus on 154 metriä meren pinnasta. Voimalaitoksen sataman aallonmurtajalla, Karhusaaren länsirannalla on nykyään kolme käytössä olevaa 1 MW:n tuulivoimalaa, joiden napakorkeus on n. 70 metriä ja roottorin halkaisija 56 m. Siten roottori käy korkeimmalla kohdalla 100 metrin korkeudessa. Tuulivoimalat ovat nähtävissä länsirannalta saarilta ja mereltä käsin, mutta kaupungin sisääntulosillalle nykyiset voimalat eivät näy.

Kristiinankaupungin merkittävin maisemahäiriö on tällä hetkellä kaupungin länsirannan voimalaitoksesta pohjoiseen lähtevät massiiviset voimajohdot. Voimalinjat ovat nähtävissä kuitenkin voimalinjan ali kulkevilta teiltä, voimajohtojen läheisiltä avoimilta alueilta sekä keskustan viereisen mäen laelta ja sillalta lahden pohjukan pohjoisrannalla. Kaupunkiin voimajohdot eivät näy.

stranden finns fritidsbosättning samt ett kraftverksområde på Björnön. Inne i Kristinestad finns ganska små och småskaliga stadsrum. Den varierande strandlinjen skapar skiftande vyer och landskapsrum.

I Österbottens landskapsplan (2008) hör Kristinestad till attraktionsområdet Kaskö-Kristinestad. I landskapsplanen anges också en för turismen viktig båtfarled i strandens riktning utanför Kristinestad ungefär rakt igenom projektområdet.

Landskapets tolerans är tämligen god med undantag av den vy som öppnar sig från öster över bron mot Kristinestads gamla centrum. I landskapet syns bl.a. den nya och den gamla kyrkans kyrktorn samt den låga trähusstaden invid vattnet. I stadens silhuett i söder syns också det nuvarande kraftverkets skorsten vars höjd är 154 meter över havet. På vågbrytaren vid kraftverkshamnen vid Björnö västra strand finns numera tre stycken fungerande 1 MW vindkraftverk, som har en navhöjd på ca 70 meter och en rotordiameter på 56 m. Rotorn är alltså i sitt högsta läge på 100 meters höjd. Vindkraftverken syns från holmarna vid den västra stranden och från havet, men från bron vid infarten till staden syns de nuvarande kraftverken inte.

Det som stör landskapet i Kristinestad mest är för närvarande de massiva kraftledningarna norrut från kraftverket vid stadens västra strand. Kraftledningarna syns från vägarna som passerar under dem, från de öppna områdena i närheten av ledningarna samt från toppen av berget i stadens centrum och från stadsbron när man ser norrut över Norrfjärden. Till staden syns kraftledningarna inte.

■ Kuva 4-19. Valokuvia vanhalta asemakaava-alueelta ja sen pohjoispuolelta.

■ Figur 4-19. Foton från det gamla detaljplaneområdet och området norr om det.





Arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Härkmeren maisema-alue (MAO100108), sijaitsee etelässä noin kymmenen kilometrin päässä Kristiinankaupungista ja noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Härkmeren maisema-alue on luokiteltu myös valtakunnallisesti merkittäväksi kulttuuriympäristöalueeksi, mutta luokitus ei ole voimassa Museoviraston vuonna 2009 päivitetyn inventoinnin julkistamisen jälkeen (01.01.2010). Alueella on kuitenkin merkittäviä kulttuuriympäristöllisiä arvoja vaikka ne eivät ole enää valtakunnallisesti merkittäviä. Sen arvot perustuvat eheänä säilyneeseen kulttuurimaisemaan, jota avoin viljelymaisema, komeat talonpoikaisrakennukset nauhamaisina kylätievarsilla sekä rikas luonto rytmittävät. Härkmeren kylän kulttuuriympäristö muodostuu Lauhan ja Öströmin tilojen rakennusryhmästä avoimen viljelymaiseman keskellä. Rakennusryhmä sijaitsee vanhan rantatien varressa ja edustaa seudun talonpoikaista rakennuskulttuuria 1800-luvulla. Laajaa, avointa viljelyaluetta rajaavat rakennukset ja metsäiset saarekkeet. Maisema-alueen yli ei synny näkymiä hankealueelle.

Lähimpänä hankealuetta sijaitseva arvokas kulttuuriympäristöalue on Kristiinankaupungin vanha asemakaava-alue, joka on säilyttänyt erinomaisesti perinteisen puukaupungin ilmeensä. Alueella sijaitsee kaksi kirkkoa, joista vanhempi puinen tukipilarikirkko on rakennettu 1700-luvulla. Uudempi, J. Ahrenbergin suunnittelema kivikirkko on vuodelta 1897. Molemmat kirkot toimivat Kristiinankaupungin historiallisina maamerkkeinä. Maamerkkeinä toimivat lisäksi etelämpänä sijaitsevat Karhusaaren voimalaitoksen piippu sekä kolme tuulivoimalaa voimalaitosalueen rannalla. Merellisenä maamerkinä toimii Kristiinan kaupungin majakka Kristiinan kaupungin edustan merialueella.

Värdefulla landskaps- och kulturmiljöområden

På projektområdet finns inga betydelsefulla landskapsområden av riksintresse. Närmaste värdefulla landskapsområde av riksintresse, Härkmeri landskapsområde (MAO100108), ligger cirka tio kilometer söder om Kristinestad och cirka åtta kilometer från projektområdet.

Härkmeri landskapsområde är klassificerat som ett värdefullt kulturmiljöområde av riksintresse, men klassificeringen är inte i kraft efter att Museiverket har publicerat den inventering som uppdaterats år 2009 (01.01.2010). Området har dock beaktansvärda kulturmiljövärden, även om de inte mera är av riksintresse. Dess värden beror på att kulturlandskapet har bibehållits enhetligt med öppet odlingslandskap, ståtliga bondgårdar längs byvägen samt rik natur. Kulturmiljön i Härkmeri by representeras av byggnadsgruppen på gårdarna Lauha och Öström mitt i det öppna odlingslandskapet. Den här gruppen med byggnader finns intill den gamla strandvägen och representerar regionens allmogebyggnadskultur från 1800-talet. Det vidsträckta, öppna odlingsområdet avgränsas av byggnader och skogsdungar. Över det här landskapsområdet uppstår ingen utsikt mot projektområdet.

Det kulturmiljöområde som ligger närmast projektområdet är Kristinestads gamla detaljplaneområde, som har bevarat sin traditionella trästadskaraktär på ett utomordentligt sätt. På området finns två kyrkor, av vilka den äldre, en stödpelarkyrka av trä, uppfördes på 1700-talet. Den nyare, en stenkyrka planerad av J. Ahrenberg, är från 1897. Båda kyrkorna är historiska landmärken i Kristinestad. Andra landmärken är dessutom längre söderut kraftverksskorstenen på Björnön samt tre vindkraftverk vid kraftverksområdets strand. Ett landmärke till havs är Kristinestads fyr i havsområdet utanför Kristinestad.

Hankealueen pohjoispuolella noin 10 km päässä sijaitsee valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, Kaskisten ruutukaava-alueen puutaloasutus. Vanhimmat rakennukset ovat 1700-luvulta, mutta suurin osa 1800- ja 1900-luvuilta. Ruutukaava-alueen pohjoispuolella on Kaskisten vanha kalasatama, jossa on säilynyt joukko vanhoja kalavajoja.

Lisäksi hankealueen eteläpuolella 25 kilometrin päässä Kristiinankaupungista ja noin 12 kilometrin päässä hankealueesta sijaitsee Siipyyn kylä ja Kiilin kalasatama, jotka luokitellaan myös valtakunnallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi. Siipyyn kylässä on paljon alueelle tyypillistä rakennuskantaa ja se on säilyttänyt perinteisen leimansa. Kylän keskus on rakentunut hieman kauemmaksi rannasta, joten sieltä ei avaudu merinäkyelmiä. Alueen rannoilla on runsaasti lomaa-asutusta. Rannalla, kylän länsipuolella, sijaitsee Kiilin kalasatama. Kiilin satamarannan metsikköön ja rantakedolle on koottu alueen talonpoikaista ja kalastukseen liittyvää rakennuskantaa. Kalarannan vajat ja ulkomuseon rakennukset sekä pienet kausiasumukset yhdistyvät luontevaksi kokonaisuudeksi.

Kristiinankaupungin länsirannalla noin 0,5-1,5 kilometrin päässä hankealueesta sijaitsee kolme Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettua maakunnallisesti tai paikallisesti kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta arvokasta aluetta. Alueet ovat melko pienialaisia ja ne muodostuvat rannan loma-asunnoista.

Cirka 10 km norr om projektområdet finns en värdefull kulturmiljö av riksintresse, trähusbebyggelsen på Kaskö rutplaneområde. De äldsta byggnaderna är från 1700-talet, men största delen är från 1800- och 1900-talet. Norr om rutplaneområdet finns Kaskö gamla fiskehamn, där ett antal gamla sjöbodrar är bevarade.

Söder om projektområdet, på 25 kilometers avstånd från Kristinestad och cirka 12 kilometer från projektområdet, finns byn Sideby och Kilens fiskehamn, som också klassificeras som en värdefull kulturmiljö av riksintresse. I Sideby finns många för området typiska byggnader och byn har bevarat sin traditionella särprägel. Byns centrum ligger lite längre från stranden och har därför ingen direkt havsutsikt. Vid områdets stränder finns ett stort antal fritidsbostäder. Vid stranden, väster om byn, ligger Kilens fiskehamn. I skogsbrynet och på strandängen ovanför Kilens hamn har ett antal allmog- och fiskebyggnader från området samlats. Båthuset vid fiskstrandens och friluftsmuseets byggnader samt de små säsongbostäderna smälter samman till en naturlig helhet.

Vid Kristinestads västra strand, cirka 0,5–1,5 kilometer från projektområdet, finns tre områden som i Österbottens landskapsplan är utmärkta som värdefulla områden på landskaps- eller lokal nivå där kulturmiljön eller landskapet borde värnas. De här områdena är ganska små och består av fritidsbostäder vid stranden.



Noin viisi kilometriä Kristiinankaupungin pohjoispuolella Suurjärven rannalla sijaitsee valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohteeksi Carlsron huvila. Nykyisin museona toimiva huvila edustaa Suurjärven rantojen 1800-luvun lopun huvilakulttuuria. Huvila sijaitsee noin kuuden kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Huvilan ympäristöstä ei muodostu näkymiä hankealueelle.

Hankealueella ei sijaitse kiinteitä muinaismuistoja. Lähimmät muinaismuistot (historiallinen kiviaita ja kellari, Pohjoislahti 1 ja Tiilitehtaanmäki 5) sijaitsevat hankealueesta noin neljän kilometrin etäisyydellä Kristiinan kaupungin niemien koillispuolella alue A:n läheisyydessä. Hankealue D:n läheisyydessä Skärenin itärannalla Skaftungin edustalla on inventoitu keskiaikainen kiviröykkiö sekä Domarkobbanilla Siipyn edustalla ajoittamaton jätelintarha.

Hankealueella C sijaitsee hylkyrekisterikohteeksi, s/s Slöjd 1800-luvulta. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös muutama muu hylkyrekisterin kohde:

- Gävskäret, alueen B pohjoispuolella, Olga 1800-luvulta sekä Hamnskäret I 1600-luvulta.
- Alueen C ympäristössä: Murgrundissa ajoittamaton Murgrundin veneen hylky, Torngrundin eteläpuolella Kaljaasi Höke 1800-luvulta sekä Sandskäretissä Sandskäretin hylky 1800-luvulta.
- Alueen D itäpuolella Kilgrundin ja rannikon välissä ajoittamaton Kilgrundin hylky.

Merenpohja kuvattiin videokameralla tuulivoimalaitosten paikoilta. Niissä yhteyksissä ei löydetty merkkejä arkeologisista kohteista. Ennen tuulivoimalaitosten rakentamista, tarkempien suunnitelmien yhteydessä, tulee tarkistaa mahdollisten hylkyjen tai muiden muinaismuistojen sijainti rakentamisalueella.

Pohjanlahdella on rakennus- ja kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kummeleita, majakoita ja luotsikohteita. Näiden merimerkkien sarjat ovat ohjanneet pitkän aikaa myös asukkaiden ja kulkureittien sijoittumista. Hankealueen ympäristössä sijaitsee mm. Kristiinan kaupungin ja Sälgrundin majakat, joista ensimmäisessä on myös helikopteritaso. Sälgrundin 1875 rakennettu majakka on huomattava maisemaelementti ja tärkeä Kaskisten kaupungin ja sen merenkulkuperinteiden tunnus. Majakka on yksi neljästätoista 1800-luvulla rakennetuista tiilimajakasta. Saaren itärannalla on vanha kalasatama, Laxhamn, jossa on sijainnut myös saaren ensimmäinen luotsitupa. Sälgrundin majakka on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse inventoituja perinnemaisemakohteita.

Kristiinankaupungin ohi kulkee kulttuurihistoriallisesti merkittävä vanha tielinjaus Rantamaantie, joka kulkee Turusta Pohjanlahden ympäri Tukholmaan.

Arvokkaat alueet ja kohteet on esitetty Maisemavyöhykekartassa (Kuva 4-18).

Ungefär fem kilometer norr om Kristinestad vid stranden av Storträsket finns villan Carlsro, som är ett värdefullt kulturmiljöobjekt av riksintresse. Villan, som numera är museum, representerar villakulturen vid Storträsket i slutet av 1800-talet. Den ligger cirka sex kilometer från närmaste vindkraftverk. Från villans omgivning finns ingen utsikt mot projektområdet.

På projektområdet finns inga fasta fornminnen. Närmaste fornminnen (en historisk stengärdesgård och källare, Norrfjärden 1 och Tegelbruksbacken 5) ligger cirka fyra kilometer från projektområdet nordost om Kristinestads udde i närheten av område A. I närheten av projektområde D vid östra stranden av Skären utanför Skaftung har ett medeltida stenröse samt på Domarkobban utanför Sideby en odaterad jungfrudans inventerats.

På projektområde C finns ett vrakregisterobjekt, s/s Slöjd från 1800-talet. I närheten av projektområdet finns också några andra objekt som är upptagna i vrakregistret:

- Gävskäret, norr om område B, Olga från 1800-talet samt Hamnskäret I från 1600-talet.
- I omgivningen kring område C: Vid Murgrund finns det odaterade båtvraket vid Murgrund, söder om Torngrund Galeasen Höke från 1800-talet samt vid Sandskäret ett vrak från 1800-talet.
- Öster om område D, mellan Kilgrund och stranden finns vraket vid Kilgrund, som är odaterat.

Havsbottenen fotograferades med videokamera vid platserna för de tilltänkta vindkraftverken. I samband med detta upptäcktes inga tecken på arkeologiska objekt. Innan vindkraftverken byggs och i samband med den noggrannare planeringen ska det undersökas om det finns eventuella vrak eller andra fornminnen på byggområdet.

I Bottniska viken finns byggnads- och kulturhistoriskt värdefulla kummel, fyrar och lotsställen. Serier av sådana sjömärken har under lång tid också styrt placeringen av bebyggelsen och färdlederna. I projektområdets omgivning finns bl.a. Kristinestads fyr och Sälgrundens fyr. Vid den förstnämnda finns också en helikopterplatta. Fyren på Sälgrund från 1875 är ett betydande landskapselement och en viktig symbol för Kaskö stad och dess sjöfartstraditioner. Fyren är en av de fjorton fyrar som byggdes i tegel på 1800-talet. Vid öns östra strand finns en gammal fiskehamn, Laxhamn, där öns första lotsstuga också har funnits. Sälgrundens fyr är klassificerad som en värdefull kulturmiljö av riksintresse.

I närheten av projektområdet finns inga inventerade värdbiotoper.

Förbi Kristinestad leder den kulturhistoriskt viktiga gamla Strandlandsvägen, som leder från Åbo runt Bottniska viken till Stockholm.

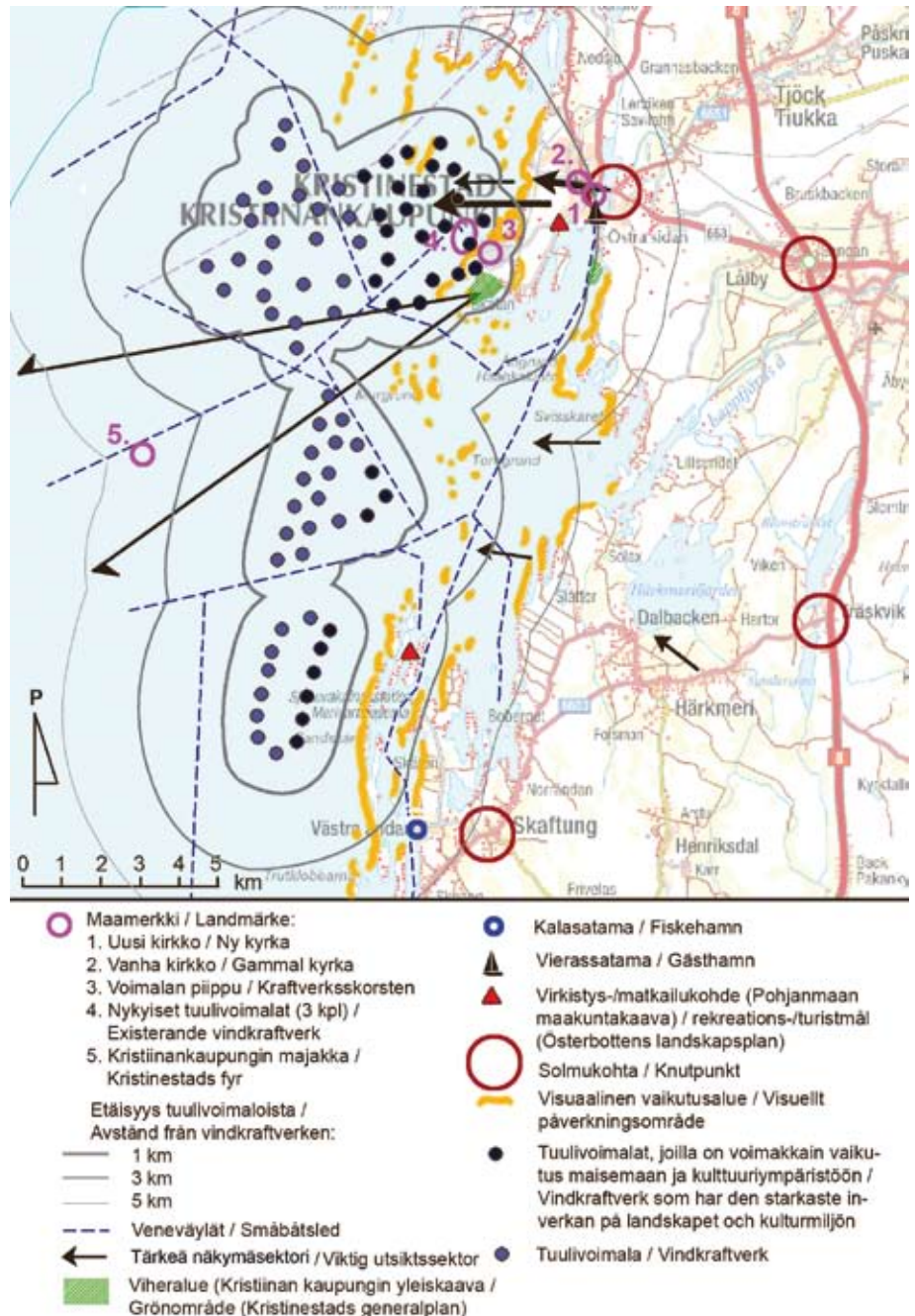
Värdefulla områden och objekt finns angivna på karta Landskapszoner (Figur 4-18).

5.8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Tuulivoimaloiden perustamisessa ja rakentamisessa käytettävä laitteisto ja kuljetuskalusto ovat kooltaan erittäin suuria. Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia ja pienialaisia. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat rakentamisen alkuvaiheessa pääasiassa lähimaisemaan. Tuulivoimalarakenteiden noustessa merenpinnan päälle kohti lopullista korkeuttaan visuaaliset vaikutukset ulottuvat myös kaukomaisemaan. Veneilyn ja kalastuksen näkökulmasta vaikutukset ovat merkittävimmit. Rakentamisessa käytettävä laitteisto ja keskeneräiset tuulivoimalat voivat synnyttää väliaikaisesti sekavan maisemakuvan. Koko hankkeen rakentaminen pyritään toteuttamaan 3 – 4 kesäkauden aikana.

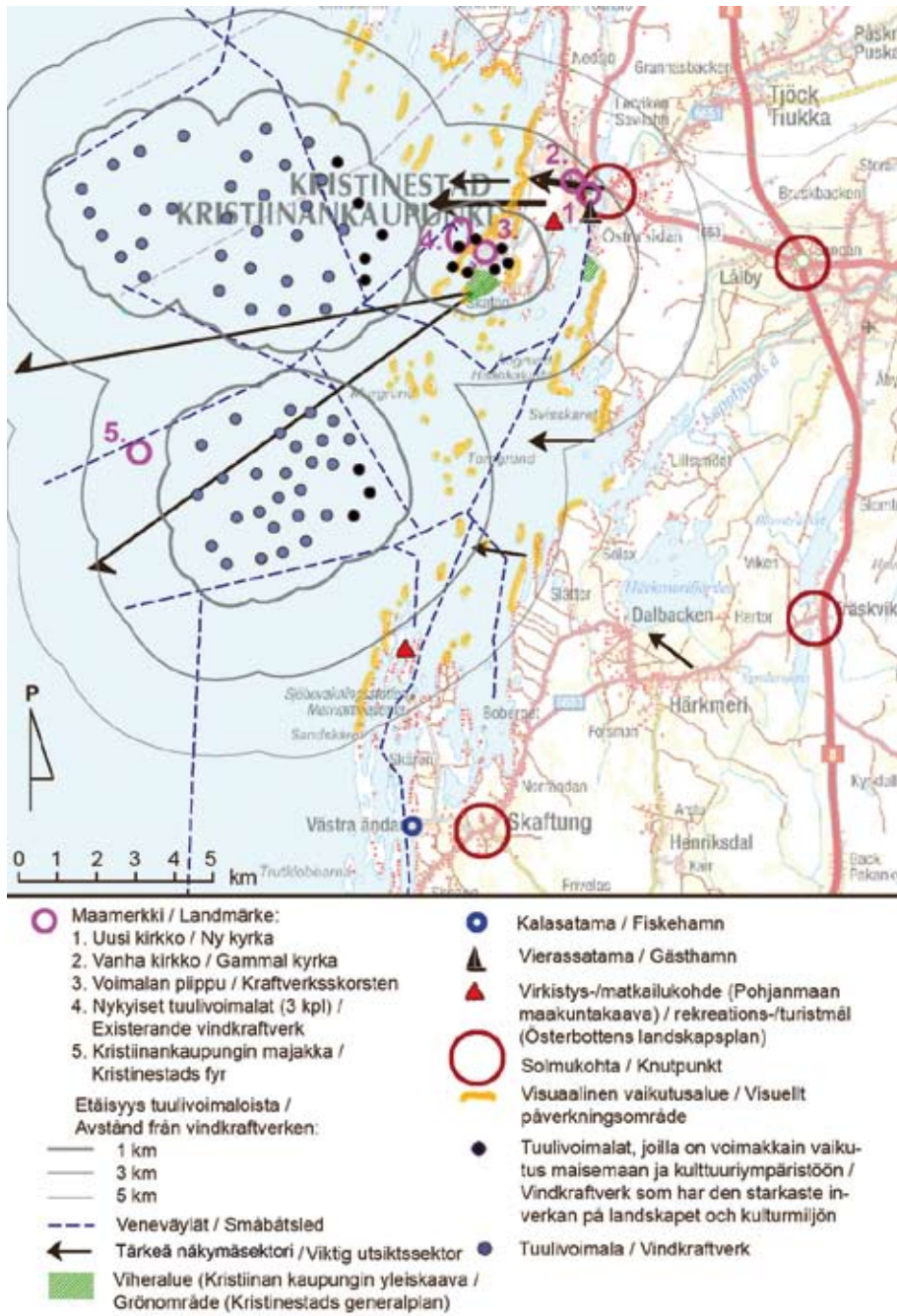
4.8.3 Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön under byggtiden

Det behövs mycket stor utrustning och materiel då vindkraftverkens fundament ska anläggas och kraftverken byggas. Konsekvenserna under byggtiden är främst lokala och berör bara ett litet område. De visuella effekterna av byggandet i inledningsskedet berör främst närlandskapet. Då vindkraftverkens konstruktioner reses över havet mot sin slutliga höjd kommer de visuella konsekvenserna också att omfatta fjärrlandskapet. Konsekvenserna kommer att märkas mest för båtfarare och fiskare. Den utrustning som används i byggskedet och de halvfärdiga vindkraftverken kan tillfälligt göra landskapsbilden ostrukturerad. Hela byggprojektet ska om möjligt genomföras inom 3–4 sommarmånader.



Kuva 4-20. Tarkempi maisema- ja kulttuuriympäristöanalyysi ja hankealueen alkuperäisen suunnitelman mukaiset etäisyysvyöhykkeet.

Figur 4-20. Noggrannare landskaps- och kulturmiljöanalys samt avståndszoner enligt den ursprungliga planen för projektområdet.



Kuva 4-21. Tarkempi maisema- ja kulttuuriympäristöanalyysi ja hankealueen uuden suunnitelman mukaiset etäisyysvyöhykkeet.

Figur 4-21. Noggrannare landskaps- och kulturmiljöanalys samt avståndszoner enligt den nya planen för projektområdet.

4.8.3 Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa aina ympäristönsä maisemakuvaa. Tämä muutos koskee jokaista tarkasteltavaa vaihtoehtoa. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on keskitytty kuvaamaan sekä vanhaan että uuteen suunnitelmaan kuuluvien vaihtoehtojen aiheuttamien vaikutusten välisiä eroja. Koska kaikki vaihtoehdot sisältävät aina edeltävän vaihtoehdon, vaikutuksissa kuvataan ainoastaan vaikutukset, jota kyseinen vaihtoehto tuo lisää edeltäviin vaihtoehtoihin. Vaikutusten arvioinnissa on keskitytty mahdollisten arvojen menetyksiin tai riskeihin eri vaihtoehdoissa.

Vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat tuulivoimaloiden lopullinen koko ja malli. Merituulivoimaloiden tornit rakennetaan teräsputkirakenteena. Tuulivoimaloiden koko vaikuttaa paitsi vaikutusalueen kokoon, myös voimaloiden väriytykseen ja valaistustarpeeseen.

Alkuperäinen suunnitelma

Vaihtoehto 0:

Maiseman kehitys jatkuu nykyisen kaltaisena.

Vaihtoehto 0+:

Vaihtoehdossa rakennettavat neljä voimalaitosta Karhusaaren ranta-alueella tulevat muuttamaan Kristiinankaupungin eteläosan maisemakuvaa näkyessään Kristiinankaupungin niemen yli kaupungin itäpuolelle. Tärkeä näkymä sillalta kohti kaupunkia tulee muuttamaan, kun kaupungin siluettissa näkyvät uudet voimalat. Tuulivoimalat näkyvät nykyisen hiilivoimalan piipun läheisyydessä kirkontornien ja kaupungin rakennusten eteläpuolella. Kaupunkikuvan hahmottaminen on vielä selkeää, kun uudet maamerkit ovat hieman etäämpänä vanhasta kaupunkirakenteesta ja maamerkeistä.

Tuulivoimalat näkyvät selkeimmin merelle länteen päin. Mereltä päin katsottuna tuulivoimaloiden aiheuttamia maisemavaikutuksia lieventää alueella jo olemassa olevat pienemmät tuulivoimalat. Tuulivoimalat tulevat näkymään voimakkaasti Karhusaaren loma-asunnoille ja kaupungin läntisimmille ja korkealla sijaitseville asuinrakennuksille. Laajoja näkymiä tuulivoimaloille ei kuitenkaan synny mantereelta alueen metsäisyyden vuoksi. Poikkeuksena on vanhan kaupungin keskellä sijaitseva mäki, jonka päältä avautuu laajemmat näkymät tuulivoimaloille sekä Lålbyn avoin peltoalue, jonka yli tuulivoimalat ovat nähtävissä. Tuulivoimaloiden lavat voivat näkyä paikoitellen myös Härkmerifjärdeniltä.

4.8.3 Konsekvenser av vindkraftverken för landskapet

Då vindkraftverk byggs medför det alltid en förändring av landskapsbilden i omgivningen. Den här förändringen gäller alla de alternativ som undersöks. I konsekvensbedömningen av landskapet och kulturmiljön har tyngdpunkten legat på att beskriva skillnaderna mellan konsekvenserna för de alternativ som ingår i både den gamla och den nya planen. Eftersom alla alternativ alltid inkluderar föregående alternativ, beskrivs endast de konsekvenser som det aktuella alternativet ytterligare medför i tillägg till föregående alternativ. Konsekvensbedömningen är koncentrerad på eventuella värdeförluster eller risker i de olika alternativen.

Konsekvensernas omfattning påverkas av vindkraftverkens slutliga storlek och modell. De havsbaserade vindkraftverkens torn byggs som en stålörskonstruktion. Vindkraftverkens storlek påverkar förutom influensområdets storlek också kraftverkens färgsättning och belysningsbehov.

Den ursprungliga planen

Alternativ 0:

Landskapets utveckling fortsätter ungefär som nu.

Alternativ 0+:

De fyra kraftverk som ska byggas på Björnö strandområde i det här alternativet kommer att förändra landskapsbilden i Kristinestads södra del, då de kommer att synas över Kristinestads udde till stadens östra sida. Den viktiga utsikten från bron mot staden kommer att förändras, då de nya kraftverken syns i stadens silhuett. Vindkraftverken syns i närheten av det nuvarande kolkraftverkets skorsten, söder om kyrktornen och stadens byggnader. Man får fortfarande ett klart intryck av stadsbilden, då de nya landmärkena ligger lite längre bort från den gamla stadsstrukturen och dess landmärken.

Vindkraftverken syns tydligast västerut mot havet. Från havet sett lindras vindkraftverkens inverkan på landskapet av de mindre vindkraftverk som redan finns på området. Vindkraftverken kommer att synas tydligt till fritidsbostäderna på Björnö och till de bostadshus som ligger på höga platser i de västligaste delarna av staden. Vida vyer mot vindkraftverken uppstår dock inte från fastlandssidan på grund av att området är skogbevuxet. Ett undantag är berget mitt i stadens gamla centrum, därifrån man har en vid utsikt mot vindkraftverken, samt Lålby öppna åkerområde över vilket vindkraftverken syns. Ställvis kan vindkraftverkens rotorblad synas också från Härkmerifjärden.

Vaihtoehto 1:

Vaihtoehdossa toteutettavat alueet A ja B (Karhusaaren voimalaitoksen edusta, Gåsgrund – Nybådan – Lödgrund) sijaitsevat aivan Kristiinankaupungin edustalla. Voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat merialueelle ja loma-asunnoille, jotka sijaitsevat lähellä tuulivoimalaa tai joilta avautuva merinäkyvä peittyi tuulivoimaloihin. Lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat noin 500 metrin päässä loma-asutuksesta. Pohjolan Voiman omistamien tonttien lomarakennukset sijaitsevat noin 100 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Vaikutukset kaupunkikuvaan ovat merkittäviä sisääntulosillan suunnalta kaupungin itäpuolelta katsottuna, josta avautuvassa maisemassa näkyvät vanhan kaupungin ylle levittäytyneet tuulivoimaloiden lavat. Tuulivoimalat näkyvät paikoitellen Kaskisen eteläpuoleisille ranta-alueille ja lähisaariin. Vaikutuksia lieventää yli kuuden kilometrin etäisyys, josta katsottuna tuulivoimalat eivät enää hallitse maisemaa.

Vaihtoehto 2:

Vaihtoehdossa toteutetaan edellisen vaihtoehdon lisäksi alue C (Norra Storbådan – Medelgrund – Storbådan), joka sijoittuu edellisten alueiden eteläpuolelle. Tuulivoimalat levittäytyvät pohjois-eteläsuunnassa yhteensä noin 12 kilometrin alueelle ja muuttavat merimaiseman laajalta alueelta. Alue C sijaitsee noin 3,5 kilometrin päässä mantereesta. Tuulivoimala-alueet sijaitsevat maisemarakenteeseen ja näkymiin nähden haitalliseen suuntaan sijoituessaan mantereen suuntaisesti. Merinäkyvät tulevat muuttumaan rannikon loma-asunnoilta laajalla alueella. Vaikutuksia lieventävät osittain mantereen ja tuulivoimaloiden väliin jäävät saaret, jotka ovat osittain riittävän korkeita ja riittävän lähellä mannerta peittääkseen näkyvät tuulivoimaloille.

Vaihtoehto 3:

Vaihtoehdossa toteutetaan edellisen vaihtoehdon lisäksi alue D (Sandskäristä pohjoiseen). Alue sijaitsee noin 1,5 kilometrin päässä pohjois-eteläsuuntaisten kapeiden loma-asutuskäytössä olevien saarien länsipuolella. Mantereelta muodostuu tuulivoimaloille kapeita näkymäsektoreita saarien välistä. Tuulivoimaloiden lavat näkyvät myös osittain saarien yli loma-asunnoille. Suoraa ja laajaa näkymää tuulivoimaloille ei muodostu loma-asuntojen pihapiireistä, sillä ne sijoittuvat uloimmassa saarella, Sandskäretissä, ainoastaan mantereen puolelle. Härkmeren maisema-alue sijoittuu alueen D kohdalle. Alueeseen ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Vaikutukset Härkmeren alueeseen käsitellään tarkemmin kohdassa 4.4.7. arvokkaiden alueiden yhteydessä.

Koska alkuperäinen suunnitelma aiheuttaa voimakkaita maisemavaikutuksia alueen D kohdalla ja Karhusaaren lähistöllä, on uudessa suunnitelmassa poistettu alue D ja useita Karhusaaren ranta-alueilla olevia voimaloita.

Alternativ 1:

Områdena A och B (utanför kraftverket på Björnön, Gåsgrund – Nybådan – Lödgrund), som ska byggas i det här alternativet, ligger alldeles utanför Kristinestad. Störst blir konsekvenserna för havsområdet och de fritidsbostäder som ligger nära vindkraftverken eller vilkas öppna havsutsikt kommer att skymmas av vindkraftverk. De närmaste vindkraftverken ligger cirka 500 meter från fritidsbosättningen. Fritidsbostäderna på de tomter som Pohjolan Voima äger ligger cirka 100 meter från det närmaste vindkraftverket. Konsekvenserna för stadsbilden är avsevärda från infarten och bron på östra sidan, då vindkraftverkens rotorblad höjer sig över den gamla staden i landskapsbilden. Vindkraftverken syns ställvis till strandområdena söder om Kaskö och de närliggande öarna. Konsekvenserna lindras av avståndet på över sex kilometer. Vindkraftverken är då inte mera dominerande i landskapet.

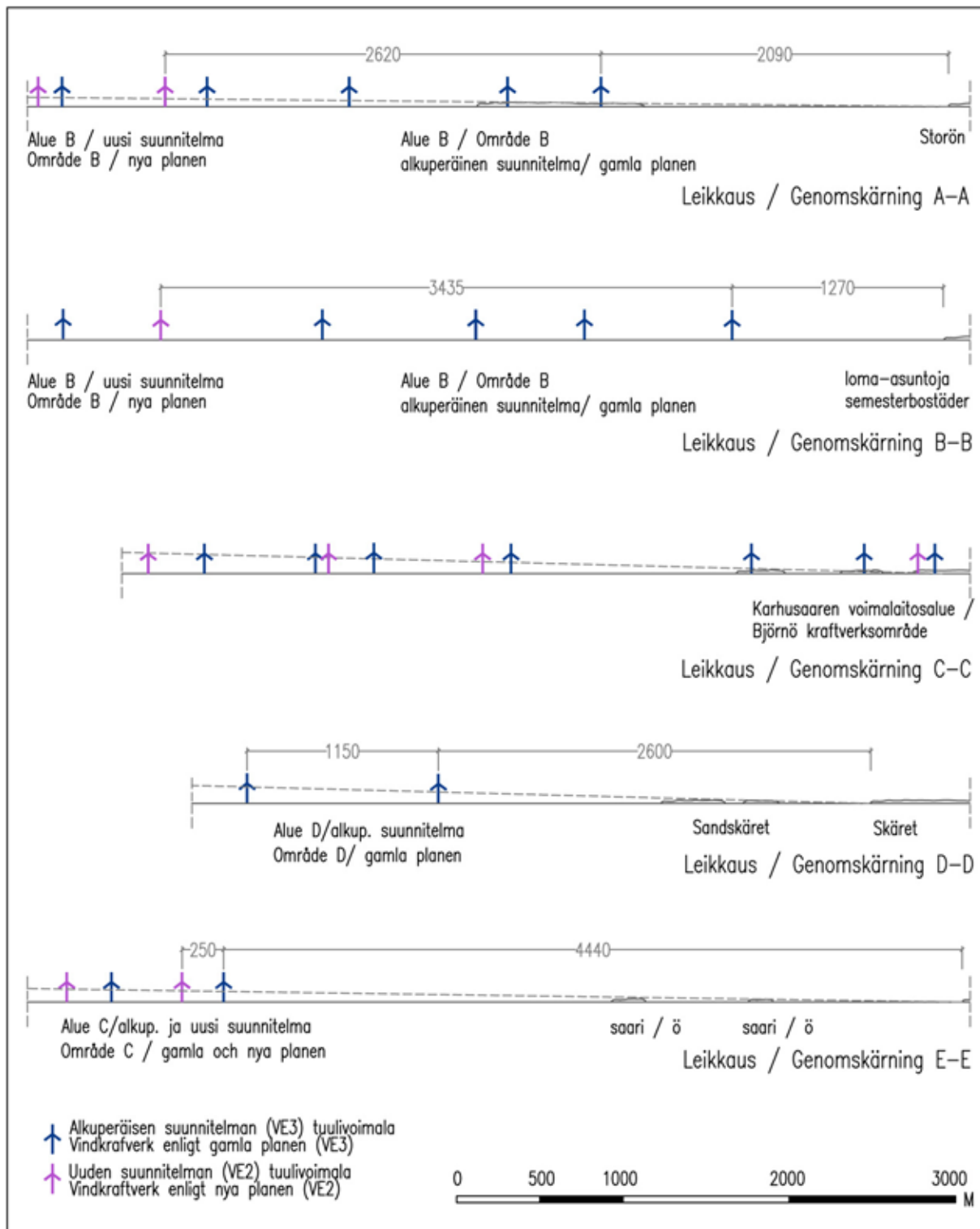
Alternativ 2:

I det här alternativet kompletteras föregående alternativ med område C (Norra Storbådan – Medelgrund – Storbådan), som ligger söder om föregående områden. Vindkraftverken placeras på ett sammanlagt cirka 12 kilometers område i nord-sydlig riktning och förändrar havslandskapet på ett vidsträckt område. Område C ligger cirka 3,5 kilometer från fastlandet. Vindkraftsområdena ligger i en ogynnsam riktning med tanke på landskapsstrukturen och utsikten, då de placeras i samma riktning som fastlandet. Havsutsikten från fritidsbostäderna vid stranden kommer att förändras på ett stort område. Påverkan lindras i någon mån av holmarna mellan fastlandet och vindkraftverken. Holmarna är delvis tillräckligt höga och tillräckligt nära fastlandet för att skymma utsikten mot vindkraftverken.

Alternativ 3:

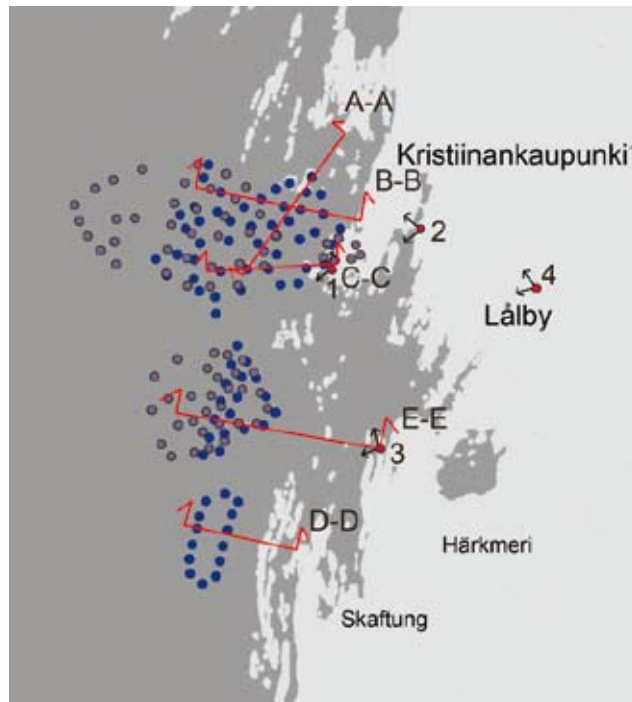
I det här alternativet kompletteras föregående alternativ med område D (norrut från Sandskäret). Området ligger cirka 1,5 kilometer väster om de smala holmar som finns i nord-sydlig riktning och har många fritidsbostäder. Från fastlandet uppstår smala utsiktssektorer mot vindkraftverken mellan holmarna. Vindkraftverkens rotorblad syns delvis också över holmarna till fritidsbostäderna. Någon direkt och vid utsikt mot vindkraftverken uppstår inte från fritidsbostädernas gårdsmiljöer, eftersom fritidsbostäderna på den yttersta ön, Sandskäret, finns endast på den sida som vetter mot fastlandet. Härkmeri landskapsområde ligger nära område D. Området påverkas inte kännbart. Konsekvenserna för Härkmeriområdet behandlas närmare i avsnitt 4.4.7, i samband med värdefulla områden.

Eftersom den ursprungliga planen medför omfattande konsekvenser för landskapet vid område D och i närheten av Björnön, har område D och flera av kraftverken på strandområdena på Björnön lämnats bort i den nya planen.



Kuva 4-22. Ympäristöleikkaukset kertovat tuulivoimaloiden etäisyyden suhteessa niiden korkeuteen sekä saarien aiheuttaman estevaikutuksen kyseisessä kohdassa.

Figur 4-22. Miljötvärsnittet visar vindkraftverkens avstånd i förhållande till deras höjd samt det hinder som öarna utgör vid den aktuella platsen.



■ Kuva 4-23. Indeksikarta tehdyistä havainnekuvista ja ympäristöleikkauksista.

Uusi suunnitelma

Vaihtoehto 0+/uusi:

Uuden suunnitelman alue A:n toteutuessa Karhusaaren rakennettavien seitsemän tuulivoimalan vaikutukset ovat vastaavat, mutta hieman voimakkaammat kuin alkuperäisessä suunnitelmassa, jossa voimaloita rakennettaisiin vain neljä. Uuden suunnitelman voimalat sijoittuvat lämpövoimalaitoksen tontilla lähemmäs keskustaa ja Karhusaaren eteläosan loma-asuntoja.

Vaihtoehto 1/uusi:

Uuden suunnitelman alue B:n toteutuessa vaikutukset kohdistuvat Kristiinankaupungin ja Kaskisen edustan meri- ja rannikkoalueille. Tuulivoimalat tulevat muuttamaan merimaisemaa erityisesti Kristiinankaupungin länsirannalta katsottuna. Kristiinankaupungin länsipuolella sijaitsevien loma-asuntojen merimaisema muuttuu tuulivoimaloiden peittäessä suuren osan merinäköymästä.

Alue B:n lähimmät tuulivoimalat sijaitsivat noin kolmen kilometrin päässä asutuksesta. Tuulivoimalat eivät täytä koko merimaisemaa loma-asuntojen näkymäsektorilla sijoittuessaan hieman sivuun nykyisen voimalaitosalueen kohdalla. Tuulivoimalat jäävät osittain saarien taakse ja kauemmas horisonttiin tärkeimmiltä näkymäsektoreilta rannan loma-asunnoilta sekä Björkskäretin viheralueelta. Vaikutukset Kaskisen eteläpuolen ranta-alueisiin ovat lievemmat kuin alkuperäisessä vaihtoehdossa VE1.

■ Figur 4-23. Indexkarta över visualiseringar och miljövärnsnitt som gjorts.

Den nya planen

Alternativ 0+/nytt:

I den nya planen byggs sju vindkraftverk på område A på Björnön. Konsekvenserna av dem blir desamma men något större än i den ursprungliga planen, som omfattade bara fyra kraftverk. Kraftverken i den nya planen ligger på värmekraftverkets tomt närmare centrum och fritidsbostäderna i södra delen av Björnön.

Alternativ 1/nytt:

Då område B enligt den nya planen byggs kommer konsekvenserna att beröra havs- och kustområdena utanför Kristinestad och Kaskö. Vindkraftverken kommer att förändra havslandskapet, speciellt sett från Kristinestads västra strand. Havslandskapet från fritidsbostäderna i västra delen av Kristinestad förändras då vindkraftverken kommer att täcka en stor del av havsutsikten.

De närmaste vindkraftverken på område B ligger cirka tre kilometer från bosättningen. Vindkraftverken skymmer inte hela havslandskapet inom fritidsbostädernas utsiktssektor, då de placeras en aning vid sidan om vid det nuvarande kraftverksområdet. Vindkraftverken hamnar delvis bakom holmar och längre bort vid horisonten från de viktigaste utsiktssektorerna vid fritidsbostäderna på stranden samt från grönområdet på Björkskäret. Konsekvenserna för strandområdena söder om Kaskö blir lindrigare än i det ursprungliga alternativet ALT 1.

Vaihtoehto 2/uusi:

Uuden suunnitelman alue B:n ja C:n toteutuessa vaikutukset kohdistuvat paitsi Kristiinankaupungin edustan, myös Härkmeren edustan meri- ja rannikkoalueille. Eteläisemmän alue C:n vaikutukset rannikon maisemaan ovat pienemmät kuin alue B:n. Yhdessä alueet B ja C muodostavat merimaisemaa merkittävästi muuttavan noin 11 kilometrin levyisen teknisen luonteisen tuulivoima-alueen.

Alue C sijaitsee noin kuuden kilometrin päässä mantereesta. Hankealueen ja mantereen välissä on useampi pieni saari, jotka katkaisevat suorat näkymät hankealueelle. Saarilla on yksittäisiä loma-asuntoja, lukuun ottamatta Sandskäretiä, jossa on lukuisia loma-asuntoja. Lähimmät loma-asunnot sijaitsevat noin kolmen kilometrin päässä alueesta C. Alueiden B ja C väliin jäävä tuulivoimaloista vapaa sektori on tärkeä jakaessaan suuremman voimalaitosmassan osiin tärkeällä näkymäsektorilla ja keventäessään näin tuulivoimaloiden luomaa teknistä ja massiivista vaikutusta.

Alternativ 2/nytt:

Då område B och C enligt den nya planen byggs kommer konsekvenserna att beröra området utanför Kristinestad samt också havs- och kustområdena utanför Härkmeri. Konsekvenserna av det sydligare C-området för kustlandskapet blir mindre än för område B. Områdena B och C bildar tillsammans ett vindkraftverksområde av teknisk karaktär. Det blir cirka 11 kilometer brett och kommer att förändra havslandskapet väsentligt.

Område C ligger cirka sex kilometer från fastlandet. Mellan projektområdet och fastlandet finns flera små holmar som bryter den direkta utsikten mot projektområdet. På holmarna finns enstaka fritidsbostäder, med undantag av Sandskäret där det finns många fritidsbostäder. De närmaste fritidsbostäderna finns på cirka tre kilometers avstånd från område C. Den sektor som ligger mellan områdena B och C och blir fri från vindkraftverk är viktig i och med att den delar upp en större massa av kraftverk i flera delar inom en viktig utsiktssektor och lättar därigenom upp det tekniska och massiva intryck som vindkraftverken skapar.



■ Kuva 4-24. Havainnekuvat alkuperäisestä ja uudesta suunnitelmasta Karhusaaren voimalaitosalueen eteläpuolelta. (kuvauspaikka 1). Yllä uuden suunnitelman mukainen havainnekuva. Alla arviointiohjelmassa esitetyn alkuperäisen suunnitelman mukainen havainnekuva

■ Figur 4-24. Visualiseringar från en plats söder om kraftverksområdet på Björnön. Björnön (bildplats 1). Ovan en visualisering av den nya planen. Nedan en visualisering av den ursprungliga planen enligt bedömningsprogrammet.



■ Kuva 4-25. Havainnekuvat alkuperäisestä ja uudesta suunnitelmasta Långgrundin uimarannalta. (kuvauspaikka 3). Yllä uuden suunnitelman mukainen havainnekuva. Alla arviointiohjelmassa esitetyn alkuperäisen suunnitelman mukainen havainnekuva

4.8.5 Tuulivoimaloiden vaikutukset kulttuuriympäristöön ja arvokkaisiin alueisiin ja kohteisiin

Alkuperäinen suunnitelma

Vaihtoehto 0:

Kulttuuriympäristön kehitys jatkuu nykyisen kaltaisena. Mikäli vanhoja rakennuksia ja muita arvokohteita ei kunnossapidetä, ränsistyvät ne ajan myötä ja niiden arvo laskee.

Vaihtoehto 0+:

Vaihtoehdolla on vaikutuksia Kristiinankaupungin kulttuuriympäristöön. Karhusaaren eteläkärjessä on nykyisellään lauhdevoimalaitos, satama ja niihin liittyviä toimintoja, viheralueita ja lomamökkejä. Tuulivoimalat sijaitsevat voimalaitosalueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Etäisyys tuulivoimaloiden ja vanhan keskustan välillä helpottaa voimalaitosalueen ja vanhemman kulttuuriympäristön hahmottamista. Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitetut maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaat alueet sijaitsevat noin 500 metrin päässä hankealueesta. Alueisiin ei kohdistu merkittäviä visuaalisia vaikutuksia puuston estevaikutuksen vuoksi.

■ Figur 4-25. Visualiseringar från badstranden vid Långgrund. Övan en visualisering av den nya planen. Nedan en visualisering av den ursprungliga planen enligt bedömningsprogrammet.

4.8.5 Konsekvenser av vindkraftverken för kulturmiljön och värdefulla områden och objekt

Den ursprungliga planen

Alternativ 0:

Kulturmiljöns utveckling fortsätter ungefär som nu. Om de gamla byggnaderna och andra värdefulla objekt inte underhålls kommer de med tiden att förfalla och förlora i värde.

Alternativ 0+:

Det här alternativet påverkar Kristinestads kulturmiljö. Vid sydspetsen av Björnön finns nu ett kondenskraftverk, en hamn och därtill hörande funktioner, grönområden och fritidshus. Vindkraftverken placeras på kraftverksområdet och i dess omedelbara närhet. Avståndet mellan vindkraftverken och stadens gamla centrum gör det lättare att uppfatta kraftverksområdet och den gamla kulturmiljön. De i Österbottens landskapsplan utmärkta värdefulla områdena på landskapsnivå eller lokal nivå i fråga om landskap och kulturmiljö ligger cirka 500 meter från projektområdet. Områdena blir inte utsatta för kännbara visuella effekter eftersom trädbeståndet skymmer sikten.

Vaihtoehto 1:

Vaihtoehdolla 1 on merkittävämpiä vaikutuksia kulttuuriympäristöön kuin vaihtoehdolla 0+. Tuulivoimaloita rakennetaan vaihtoehdossa 1 (44 kpl) merialueelle kaupungin edustalle. Voimaloiden lavat tulevat näkymään merialueen lisäksi myös kaupunkikuvassa laajemmalla alueella kaupunkiin saavuttaessa. Tuulivoimalat tuovat uuden ajallisen kerrostuman kaupunkikuvaan ja saattavat luoda kilpailutilanteen kaupungin nykyisten maamerkkien, molempien kirkontornien, kanssa. Tuulivoimaloilla on merkittävä vaikutus Kristiinankylän kaupungin edustan merelliseen kulttuuriympäristöön ja länsirannan maisema- ja kulttuuriympäristökohteisiin. Sälgrundin majakka sijaitsee noin kuuden kilometrin ja Kristiinankylän kaupungin majakka noin neljän kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Noin 30 metriä korkeiden maamerkkeinä toimivien majakoiden asema kaukomaisemassa tulee todennäköisesti muuttumaan, kun niiden väliin rakennetaan useita kymmeniä tuulivoimaloita, joiden korkeus lapoineen voi olla jopa 180 metriä. Alueen luonteen ja maisemakuvan muuttuminen voi heikentää alueen kulttuuriympäristöllisiä arvoja.

Uudessa suunnitelmassa on poistettu kaupunkiin näkyviä voimaloita mm. tästä syystä.

Inventoituihin hylkyrekisterin kohteisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Lähin inventoitu hylkyrekisterikohteeseen, Murgrundin hylky, sijaitsee noin kahden kilometrin päässä lähimmästä voimalasta Murgrundin saaren läheisyydessä. Hamnskäret I ja Olga, sijaitsevat Gävskäretin läheisyydessä noin kolmen kilometrin päässä lähimmästä voimalasta.

Vaihtoehto 2:

Tuulivoimalat laajenevat vaihtoehdossa 2 alueelle, joka on noin 3,5 kilometrin päässä mantereesta ja noin seitsemän kilometrin päässä Härkmeren maisema- ja kulttuuriympäristöalueesta. Härkmeren suurella viljelyaukealla olevien ja sitä reunustavien metsikköjen vuoksi alueelta ei muodostu näkymiä tuulivoimaloille. Yksittäisiä tuulivoimaloita voi näkyä kapeammalla näkymäsektorilla puiden yllä erityisesti Härkmerifjärdenin rannoilta. Etäisyytensä vuoksi tuulivoimalat eivät kuitenkaan hallitse maisemaa. Alueella C sijaitsee hylkyrekisterin kohde, s/s Slöjd 1800-luvulta. Hylky tullaan huomioimaan tuulivoimaloita sijoitettaessa.

Vaihtoehto 3:

Tuulivoimalat laajenevat vaihtoehdossa 3 etelämmäksi Sandskäretiin asti. Skärenissä ja mantereen puolella Sandskäretissä on runsaasti loma-asutusta. Näkymiä Härkmeren kylästä tuulivoimala-alueelle D syntyy epätodennäköisemmin kuin alueelle C. Tämä johtuu väliin jäävän alueen metsäisyydestä sekä väliin jäävien saarien suuremmasta määrästä. Alueella D ei sijaitse hylkyrekisterikohteita. Vaihtoehdon 3 vaikutukset arvokkaisiin alueisiin ovat siten vastaavanlaiset kuin vaihtoehdon 2. Inventoituihin kiinteisiin muinaismuistokohteisiin ja perinnemaisemiin ei kohdistu merkittäviä välittömiä vaikutuksia vaihtoehdossa 3, jossa kaikki alueet toteutetaan.

Alternativ 1:

Alternativ 1 påverkar kulturmiljön mera än alternativ 0+. I alternativ 1 byggs vindkraftverk (44 st) i havsområdet utanför staden. Kraftverkens rotorblad kommer att synas förutom i havsområdet också i stadsbilden på ett större område vid infarten till staden. Vindkraftverken medför en ny tidsmässig skiktning i stadsbilden och kan skapa en konkurrenssituation med stadens nuvarande landmärken, de båda kyrktornen. Vindkraftverken har en väsentlig påverkan på den maritima kulturmiljön utanför Kristinestad och landskapets och kulturmiljöns olika objekt vid den västra stranden. Sälgrunds fyr ligger cirka sex kilometer och Kristinestads fyr cirka fyra kilometer från närmaste vindkraftverk. De cirka 30 meter höga fyrarna har utgjort viktiga landmärken. Efter att flera tiotal vindkraftverk med en höjd, inklusive rotorblad, på upp till 180 meter har byggts mellan fyrarna kommer dessas ställning i fjärrlandskapet sannolikt att förändras. Förändringen av områdets karaktär och landskapsbild kan försämra områdets kulturmiljövärden.

I den nya planen har de kraftverk som syns till staden avlägsnats bl.a. av den här orsaken.

De inventerade objekten i vrakregistret påverkas inte nämnvärt. Det närmaste inventerade vraket som finns i vrakregistret, vraket vid Murgrund, ligger cirka två kilometer från närmaste kraftverk i närheten av Murgrund. Hamnskäret I och Olga ligger nära Gävskäret cirka tre kilometer från närmaste kraftverk.

Alternativ 2:

I alternativ 2 utökas vindkraftverksområdet till ett område som ligger cirka 3,5 kilometer från fastlandet och cirka sju kilometer från Härkmeri landskaps- och kulturmiljöområde. På grund av skogsdungarna på den stora odlingsslätten i Härkmeri och skogsbestånden kring odlingsområdet finns ingen utsikt därifrån mot vindkraftverken. Enstaka vindkraftverk kan synas i en smalare utsiktssektor ovanför träden, i synnerhet vid stränderna av Härkmerifjärden. På grund av avståndet dominerar vindkraftverken dock inte landskapet. På område C finns ett vrakregisterobjekt, s/s Slöjd från 1800-talet. Vrakets kommer att beaktas vid placeringen av vindkraftverken.

Alternativ 3:

Vindkraftverksområdet utökas söderut ända till Sandskäret i alternativ 3. På Skären och på fastlandssidan av Sandskäret finns det många fritidsbostäder. Utsikt från Härkmeri by mot vindkraftverksområde D uppkommer mera osannolikt än mot område C. Det beror på ett mellanliggande skogbevuxet område samt att det också finns ett stort antal öar emellan. På område D finns inga objekt upptagna i vrakregistret. Konsekvenserna för värdefulla områden i alternativ 3 är därför ungefär desamma som i alternativ 2. Inga inventerade fasta fornnminnesobjekt och vårdbiotoper drabbas av påtagliga direkta konsekvenser i alternativ 3, där alla områden byggs.

Uusi suunnitelma

Vaihtoehto 0+/uusi:

Vaikutukset ovat vastaavanlaiset, mutta voimakkaammat kuin alkuperäisen suunnitelman 0+, jossa tuulivoimaloita on vähemmän ja ne sijoittuvat niemen länsirantaan. Kristiinankaupungin arvokkaan kulttuuriympäristön kannalta tuulivoimalat aiheuttavat haitallisimmat vaikutukset sisääntulosillalta katsottuna, kun tuulivoimalat näkyvät vanhan kaupungin osan eteläpuolella nykyisen Karhusaaren voimalaitoksen piipun ja voimalaitosrakennusten ympäristössä. Tuulivoimalat tulevat näkymään paikoitellen Karhusaaren voimalaitosalueen läheisyydessä sijaitsevan Pohjanmaan maakuntakaavan osoittaman maisema ja kulttuuriympäristöalueen lähimaisemassa.

Vaihtoehto 1/uusi:

Alueen B voimakkaimmat, kulttuuriympäristöä koskevat vaikutukset koskevat merellistä kulttuuriympäristöä, johon kuuluvat vanhat merimerkit ja majakat. Tuulivoimalat eivät näy merkittävästi kulttuuriympäristöllisesti arvokkaan Kristiinankaupungin kaupunkikuvassa vanhan ruutuasema-kaava-alueen kohdalla, mutta ovat nähtävissä kaupungin eteläpuolella nykyisen voimalaitoksen piipun ympäristössä (alue A). Lähimmän tuulivoimalan etäisyys Sälgrundin majakkaan on noin 6,5 kilometriä ja Kristiinankaupungin majakkaan noin 4 kilometriä. Vaikutukset maamerkkeinä toimiviin majakoihin ovat vastaavat kuin alkuperäisessä vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehto 2/uusi:

Tuulivoimaloita on hieman enemmän ja laajemmalla alueella kuin alkuperäisen suunnitelman vaihtoehdossa 2, mutta ne ryhmittyvät maisemarakenteen ja näkymien kannalta edullisemmin. Vaihtoehdon vaikutukset ovat muuten lähes vastaavat. Näkymiä tuulivoimaloille Härkmeren edustan rannikolta saarten välistä voi muodostua enemmän. Vaikutukset arvokaaseen Härkmeren kulttuuriympäristöalueeseen ovat vastaavanlaiset kuin alkuperäisessä suunnitelmassa. Alueelle ei muodostu suoria visuaalisia vaikutuksia. Kristiinankaupungin majakka sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Nykyisin merellisenä maamerkinä toimivan Kristiinankaupungin majakan voidaan sanoa ikään kuin kutistuvan korkeiden tuulivoimaloiden vaikutuksesta.

Den nya planen

Alternativ 0+/nytt:

Konsekvenserna blir ungefär desamma men större än i den ursprungliga planen 0+, där antalet vindkraftverk är mindre och de placeras vid uddens västra strand. För Kristinestads värdefulla kulturmiljö orsakar vindkraftverken de negativaste konsekvenserna vid infartsbron, då vindkraftverken syns söder om den gamla stadsdelen i omgivningen kring det nuvarande kraftverkets skorsten och kraftverksbyggnaderna på Björnön. Vindkraftverken kommer att synas ställvis i närlandskapet kring det landskaps- och kulturmiljöområde som är utmärkt i Österbottens landskapsplan i närheten av kraftverksområdet på Björnön.

Alternativ 1/nytt:

De största konsekvenserna av område B för kulturmiljön gäller den maritima kulturmiljön som inkluderar gamla sjömärken och fyrar. Vindkraftverken syns inte nämnvärt i Kristinestads stadsbild med dess värdefulla kulturmiljö på det gamla rutplaneområdet, men de syns i omgivningen kring det nuvarande kraftverkets skorsten söder om staden (område A). Närmaste vindkraftverk byggs cirka 6,5 kilometer från Sälgrundens fyr och cirka 4 kilometer från Kristinestads fyr. Fyrarna, som utgör landmärken, påverkas på motsvarande sätt som i det ursprungliga alternativet ALT 1.

Alternativ 2/nytt:

Antalet vindkraftverk är något fler och de är placerade på ett något större område än i alternativ 2 i den ursprungliga planen, men de är bättre grupperade med tanke på landskapets struktur och utsikten. I övrigt är konsekvenserna av det här alternativet så gott som desamma. Från strandområdet utanför Härkmeri kan vindkraftverken synas mera mellan holmarna. Konsekvenserna för det värdefulla kulturmiljöområdet i Härkmeri blir ungefär desamma som i den ursprungliga planen. Området drabbas inte av direkta visuella konsekvenser. Kristinestads fyr ligger cirka en kilometer från närmaste vindkraftverk. Fyren är nu ett landmärke till havs. Man kan på sätt och vis säga att den kommer att krympa till följd av närheten till de höga vindkraftverken.



■ Kuva 4-26. Havainnekuvat Kristiinankaupunkiin johtavan sillan eteläpuolelta. (kuvauspaikka 2). Yllä uuden suunnitelman mukainen havainnekuva. Alla arviointiohjelmassa esitetyn alkuperäisen suunnitelman mukainen havainnekuva.



■ Figur 4-26. Visualiseringar från en plats söder om bron in till Kristinestad. (bildplats 2). Ovan en visualisering av den nya planen. Nedan en visualisering av den ursprungliga planen enligt bedömningsprogrammet.



■ Kuva 4-27. Havainnekuvat alkuperäisestä 8-tien varrelta Lålbyn peltoaukean yli. (kuvauspaikka 4). Yllä uuden suunnitelman mukainen havainnekuva. Alla arviointiohjelmassa esitetyn alkuperäisen suunnitelman mukainen havainnekuva

■ Figur 4-27. Visualiseringar från riksväg 8 över åkerslätten i Lålby (bildplats 4). Ovan en visualisering av den nya planen. Nedan en visualisering av den ursprungliga planen enligt bedömningsprogrammet.

4.8.6 Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

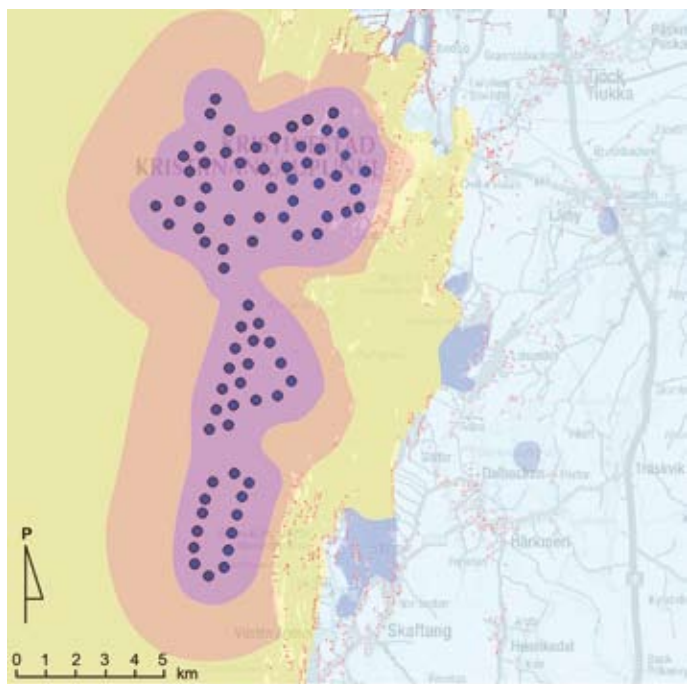
Tuulivoimapuiston kaikki vaihtoehdot yhdistetään valtakunnan verkkoon Karhusaaren voimalaitoksen alueella eikä mantereelle tarvita uusia voimalinjoja voimalaitosalueen ulkopuolella. Tämä koskee sekä alkuperäistä että uutta suunnitelmaa. Merialueella käytetään merenpohjaan sijoitettavaa merikaapelia, joka liitetään kytkentäkenttään voimalaitosalueella Karhusaaren rannassa.

Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön jäävät tästä syystä hyvin vähäisiksi. Merikaapelin linjauksessa tulee huomioida alueella mahdollisesti olevat hylät.

4.8.6 Elöverföringens inverkan på landskapet och kulturmiljön

Vindkraftsparkens alla alternativ kopplas till riksnätet på kraftverksområdet på Björnö. På fastlandet behövs inga nya kraftledningar utanför kraftverksområdet. Det här gäller både den ursprungliga och den nya planen. På havsområdet används en sjökabel som placeras på havsbotten och som ansluts till ställverket på kraftverksområdet på stranden av Björnö.

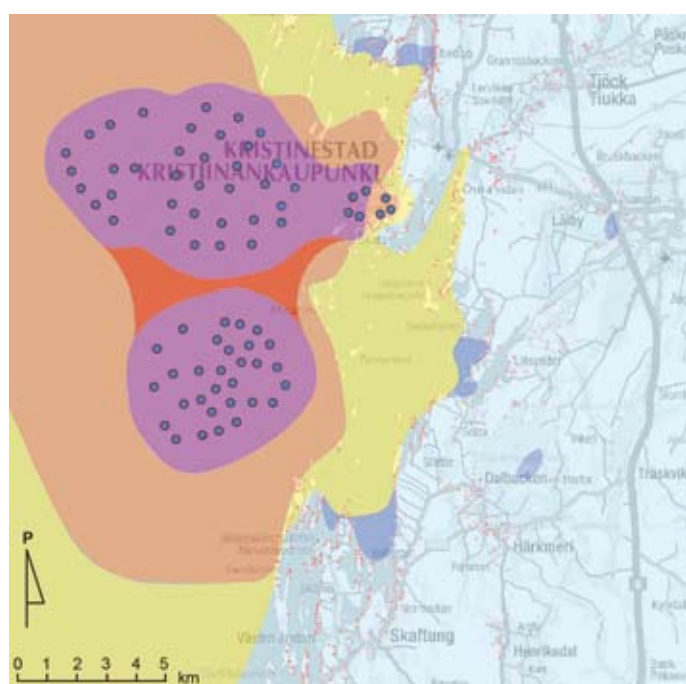
Elöverföringens inverkan på landskapet och kulturmiljön blir därför mycket obetydlig. Sjøkabeln måste dras med beaktande av eventuella vrak på området.



Etäisyys / Avstånd	Näkymä tuulivoimaloille / Vy mot vindkraftverken
max 1 km	Esteetön, tuulivoimalat peittävät vaakasuuntaisesta näkymästä 90°-360° / Fri vy, vindkraftverken täcker 90°- 360° av den horisontella vyn
yli 1 km	Esteetön, tuulivoimalat peittävät vaakasuuntaisesta näkymästä 180°- 360° / Fri vy, vindkraftverken täcker max 180°- 360° av den horisontella vyn
max 3 km	Esteetön, tuulivoimalat peittävät vaakasuuntaisesta näkymästä max 180° / Fri vy, vindkraftverken täcker max 180° av den horisontella vyn
max 5 km /	Saaret ja puusto peittävät osan näkymästä, max 90° / Holmar och träd skymmer en del av vyn, max 90°
yli 5 km	Esteetön, tuulivoimalat peittävät vaakasuuntaisesta näkymästä max 90° / Fri vy, vindkraftverken täcker max 90° av den horisontella vyn
	Ei näkymiä, muutamaa poikkeusta lukuunottamatta, jossa tuulivoimalat voivat näkyä kapealla sektorilla. Laajan avoimen alueen takaa. / Ingen vy med några få undantag där vindkraftverken kan synas i en smal sektor bakom ett stort öppet område.
	Ei näkymiä tuulivoimaloille. / Ingen vy mot vindkraftverken.

■ Kuva 4-28. Alkuperäisen suunnitelman vaihtoehdon 3 aiheuttamat visuaaliset vaikutusvyöhykkeet.

■ Figur 4-28. Visuella influenszoner orsakade av alternativ 3 i den ursprungliga planen.



Etäisyys / Avstånd	Näkymä tuulivoimaloille / Vy mot vindkraftverken
max 1 km	Esteetön, tuulivoimalat peittävät vaakasuuntaisesta näkymästä 90°-360° / Fri vy, vindkraftverken täcker 90°- 360° av den horisontella vyn
yli 1 km	Esteetön, tuulivoimalat peittävät vaakasuuntaisesta näkymästä 180°- 360° / Fri vy, vindkraftverken täcker max 180°- 360° av den horisontella vyn
max 3 km	Esteetön, tuulivoimalat peittävät vaakasuuntaisesta näkymästä max 180° / Fri vy, vindkraftverken täcker max 180° av den horisontella vyn
max 5 km /	Saaret ja puusto peittävät osan näkymästä, max 90° / Holmar och träd skymmer en del av vyn, max 90°
yli 5 km	Esteetön, tuulivoimalat peittävät vaakasuuntaisesta näkymästä max 90° / Fri vy, vindkraftverken täcker max 90° av den horisontella vyn
	Ei näkymiä, muutamaa poikkeusta lukuunottamatta, jossa tuulivoimalat voivat näkyä kapealla sektorilla. Laajan avoimen alueen takaa. / Ingen vy med några få undantag där vindkraftverken kan synas i en smal sektor bakom ett stort öppet område.
	Ei näkymiä tuulivoimaloille. / Ingen vy mot vindkraftverken.

■ Kuva 4-29. Uuden suunnitelman vaihtoehdon 2 aiheuttamat visuaaliset vaikutusvyöhykkeet.

■ Figur 4-29. Visuella influenszoner orsakade av alternativ 2 i den nya planen.

4.9 Valo ja varjostus

4.9.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjostusvaikutus voi esiintyä kun auringon säteet suuntautuvat tuulivoimalaitoksen roottorin lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Toiminnassa oleva tuulivoimalaitos aiheuttaa tällöin ns. vilkkuvaa varjostusilmiötä.

Vilkkuvaa varjoa on tutkittu; eräille herkille henkilöille se on häiritsevää, toisia henkilöitä se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä ja illalla jolloin ilmiötä voi esiintyä tahi onko kyseessä asunto- tai loma-asunto, toimitila tai tehdasalue.

Ilmiö on säästä riippuvainen: sitä ei esiinny kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimalaitos ei ole käynnissä. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tämä johtuu siitä, että valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu. Ilmiön esiintymiseen vaikuttavat sijoitusalueen, sään, vuodenajan ja vuorokaudenajan lisäksi tuulivoimaloiden sijoittelu ja ominaisuudet (korkeus, lavan ominaisuudet, lapakulma) sekä ympäristö (maastonmuodot, metsäkäsivillisuus).

Pilvisellä säällä tuulivoimala ei aiheuta varjostusvaikutuksia. Vaikutus on näkyvimmillään aamuisin ja iltaisin auringon nousu- ja laskuajaksi. Suomessa asutuksen kannalta ongelmallisia ajankohtia on yleensä harvoin, koska auringon nousu- ja laskuajat sekä korkein paistekulma vaihtelevat voimakkaasti vuodenajan mukaan.

Ilmiön esiintymistä voidaan ennustaa matemaattisella laskentamallilla, jota on käytetty tässä myös tässä arvioinnissa. WindPro-laskentamallilla (EMD 2008) arvioitiin tuulivoimaloiden lähialueilleen aiheuttamaa ns. vilkkuvaa varjostusta (flickering shadow, myös käytetään termiä rotating shadow), niitä alueita, joihin varjostuksia todennäköisesti tulisi. Ohjelman avulla voidaan laskea kuinka usein ja millä toistumisväillä yksi tai useampi tuulivoimala aiheuttaa varjostusvaikutuksia tietyille alueelle tai tiettyyn kohteeseen.

Laskentamallilla arvioidaan yleensä kaksi erilaista varjostustilannetta, ns. pahin mahdollinen varjostus (worst case) ja ns. realistinen varjostus (real case). Worst Case ("pahin tapaus") -laskelmat perustuvat pelkästään auringon korkeusasemaan suhteessa tuulivoimalaan, olettavat auringon paistavan koko ajan kun se on horisontin yläpuolella ja olettavat tuulimyllyjen käyvän koko ajan. Tällöin lasketaan ns. astronominen maksimivarjostus. Tulos on teoreettinen, koska mikäli sää on pilvinen tai tyyni tahi tuulen suunta painaa roottorin tason samansuuntaiseksi kuin auringon ja katselupisteen välinen jana, tuulivoimala ei aiheuta varjostusvaikutusta.

Real Case -laskennassa otetaan huomioon paikallinen säätilanne (pilvisuus, tuulusuus) ja tuulivoimalaitoksen roottorin todellinen liikkuminen. Laskenta antaa paremman kuvan todellisesta varjostusvaikutuksen esiintymisestä kohdepisteessä.

4.9 Ljus- och skuggeffekter

4.9.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Skuggeffekter kan förekomma då solens strålar bakom ett vindkraftverks rotorblad träffar en viss iakttagelsepunkt. Ett vindkraftverk i drift ger då upphov till ett s.k. blinkande skuggfenomen.

Den blinkande skuggan har undersökts; för vissa känsliga personer är den störande, medan andra personer inte blir störda. 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: det förekommer inte när det är mulet eller då vindkraftverket inte är i drift. 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 påverkas förutom av platsen, vädret, årstiden och tiden på dygnet också av placeringen av vindkraftverket och deras egenskaper (höjd, rotorns egenskaper, bladvinkel) samt omgivningen (terrängformer, skogsvegetation).

Vid molnigt väder orsakar ett vindkraftverk inga skuggeffekter. Fenomenet 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.

Förekomsten av det här fenomenet kan förutses med matematiska beräkningsmodeller som också har använts i den här bedömningen. Med beräkningsmodellen WindPro (EMD 2008) bedömdes vindkraftverkens s.k. blinkande skugga (flickering shadow, även termen rotating shadow används) i näromgivningen, dvs. de områden där skuggeffekter sannolikt kan uppstå. Med det här programmet kan man beräkna hur ofta och med vilket intervall ett eller flera vindkraftverk orsakar skuggeffekter på ett visst område eller en viss plats.

Med beräkningsmodellen beräknas i allmänhet två olika skuggningssituationer, den s.k. värsta möjliga skuggningen (worst case) och den s.k. realistiska skuggningen (real case). Beräkningarna för Worst Case (det "värsta fallet") är baserade enbart på solens höjdsposition i förhållande till vindkraftverket och utgår ifrån att solen lyser hela tiden då den befinner sig ovanför horisonten och att vindmöjlorna 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 i samma riktning som sträckan mellan solen och iakttagelsepunkten, orsakar vindkraftverket inga skuggeffekter.

Vid beräkning av 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 iakttagelsepunkten.

Tuulivoimalaitokset voivat aiheuttaa myös ns. välkkymisiä, silloin kun aurinko paistaa katselijan selän takaa kohden toimivaa voimalaitosta. Välkkymisen näkymistä vähentää mattapintaisen materiaalin (pinnoitteen) käyttö tuulivoimalan lavoissa.

4.9.2 Valon ja varjostuksen nykytila

Merialueella ei tällä hetkellä ole varjostusilmiötä aiheuttavia tekijöitä.

Karhusaaren voimalaitostontilla oleva savupiippu on 150 metriä korkea. Siten se tarjoaa vertailukohdan voimalaitostontin tuulivoimalaitosten maisema- ja varjostusvaikutukseen.

4.9.3 Tuulivoimapuiston varjostusvaikutukset

Mallinnuksessa varjostuksen laskenta-alueen enimmäissäteeksi valittiin 2 kilometriä kustakin tuulivoimalaitosyksiköstä. Todellinen varjostuksen esiintymissäde jää tuon tarkastelualueen sisäpuolelle.

Mallilaskennassa tuulivoimalaitosten arvioitiin toimivan noin 7 000 tuntia vuodessa. Laskennassa tuulivoimalaitoksen napakorkeus oli 3 MW voimalalla 90 m ja roottorin lapa käy korkeimmillaan 143,5 m korkeudella. Vastaavasti 2 MW voimalan napakorkeus oli 80 m ja roottorin lapa käy korkeimmillaan 125 m korkeudella.

Real Case -laskenta ottaa huomioon alueen valaistus- ja sääolosuhteet sekä sen kuinka monena tuntina voimalan roottori todellisuudessa liikkuu. Real Case -laskennassa sää-tietoina käytettiin lähimmän saatavilla olevan säähavaintoaseman meteorologisia tuuli- ja auringonpaistetietoja.

Varjostusvaikutuksen Real Case -laskennan tulokset on esitetty oheisissa kartoissa (Kuva 4-30 ja Kuva 4-31). Kuvan 4-30 laajemmassa kartassa myös Karhusaaren (mantereen) tuulivoimalat ovat n. 3 MW laitoksia. Laskennassa keskityttiin uuden suunnitelman vaikutusten havainnollistamiseen. Kuvan 4-31 detailjikartassa on laskettu varjostusvaikutus, kun mantereelle rakennettavat laitokset ovat pienempiä, kokoluokaltaan n. 2 MW.

Vindkraftverken kan också ge upphov till s.k. blinkfenomen, då solen lyser bakom betraktarens rygg mot ett vindkraftverk med snurrande rotor. Blinkningens synlighet minskar om vindkraftverkets vingar görs av material med matt yta (ytbeläggning).

4.9.2 Ljus och skuggor i nuläget

I havsområdet finns för närvarande inga faktorer som ger upphov till skuggfenomen.

Skorstenen på kraftverkstomten på Björnön är 150 meter hög. Den utgör därför en jämförelsepunkt för landskapspåverkan och skuggeffekter för de vindkraftverk som placeras på kraftverkstomten.

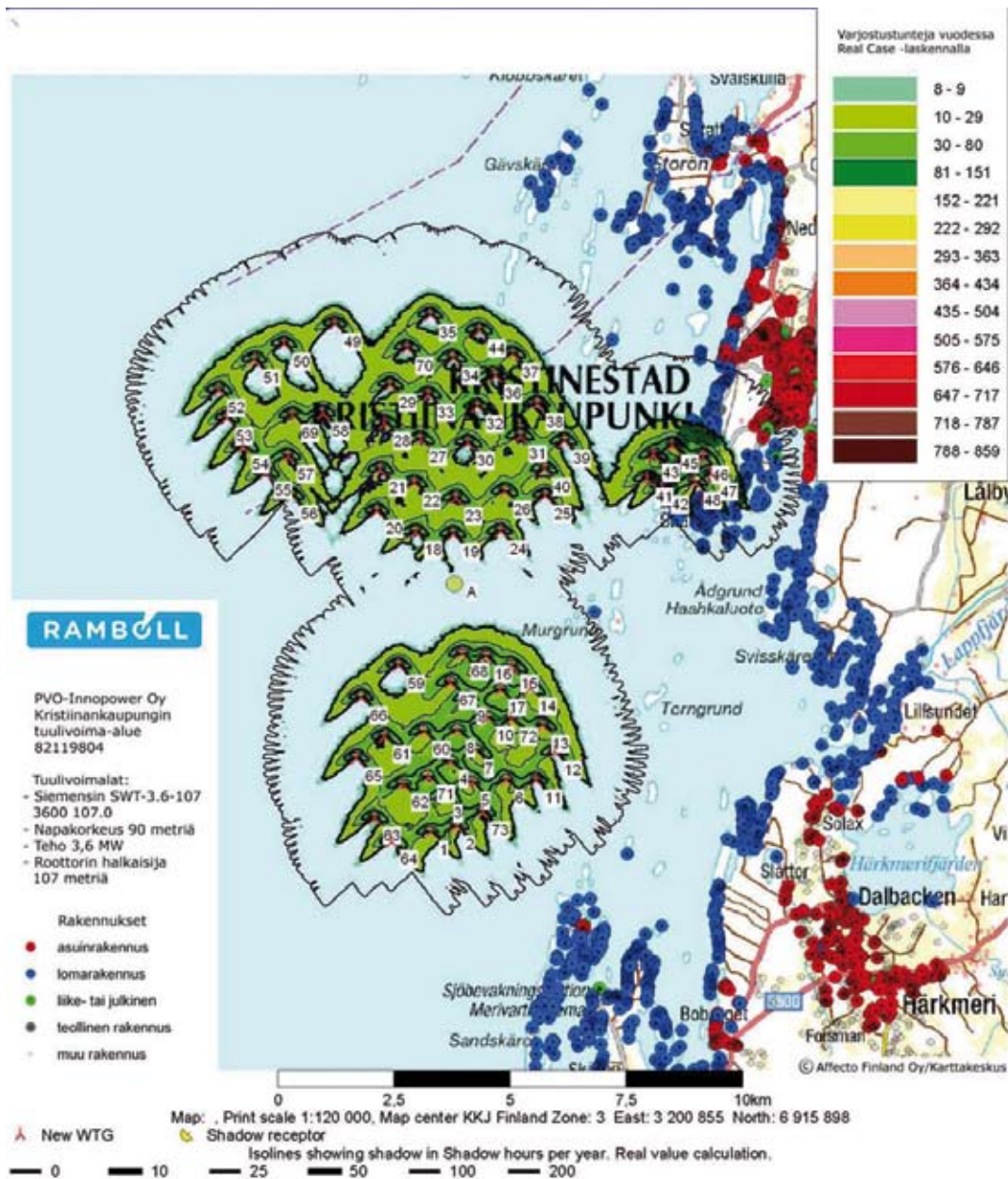
4.9.3 Skuggeffekter från vindkraftsparken

I modellberäkningen valdes 2 kilometer från varje vindkraftverksenhet som maximal radie för det område där skuggning beräknades. Den verkliga radien inom vilken skuggning förekommer ligger inom detta område.

I modellberäkningen uppskattades att vindkraftverken är i drift cirka 7 000 timmar om året. I beräkningen var vindkraftverkets navhöjd 90 m för 3 MW kraftverk och rotorbladens högsta punkt var på 143,5 m höjd. För 2 MW kraftverk var navhöjden 80 m och rotorbladens högsta punkt på 125 m höjd.

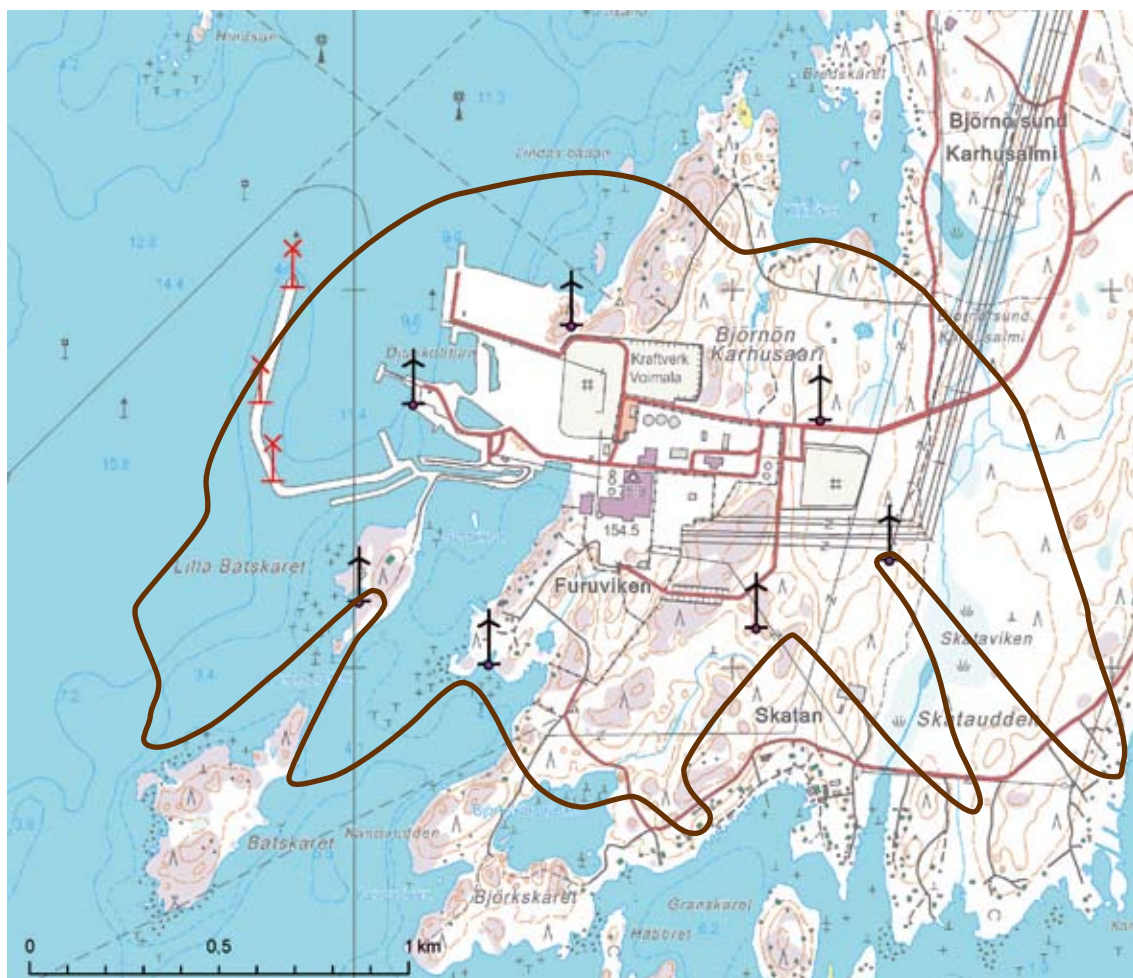
Real Case-beräkningen beaktar områdets ljus- och väderförhållanden samt hur många timmar kraftverkets rotor i verkligheten rör sig. I beräkningen av Real Case användes meteorologiska uppgifter om vind och solsken från närmaste tillgängliga väderstation.

Resultaten av beräkningarna av skuggeffekterna enligt Real Case presenteras på vidstående kartor (Figur 4-30 och Figur 4-31). På den större kartan i figur 4-30 är också vindkraftverken på Björnön (fastlandet) ca 3 MW kraftverk. Beräkningarna koncentrerades på att åskådliggöra konsekvenserna enligt den nya planen. På detailjkartan i figur 4-31 har skuggeffekten beräknats för en situation där de kraftverk som byggs på fastlandet är mindre, ca 2 MW.



Kuva 4-30. Varjostusvaikutuslaskelma. Kuvassa vaihtoehto VE 2/uusi, 3 MW:n kokoiset tuulivoimalat.

Figur 4-30. Beräkning av skuggeffekter. Figuren visar alternativ ALT 2/nytt med 3 MW kraftverk.



■ Kuva 4-31. Varjostusvaikutuslaskelma, detailjokuva Karhusaaren niemestä Kuvassa 2 MW tuulivoimalaitokset ja varjostusraja 8 tuntia/vuosi.

Varjostusvaikutus (Real Case –tilanne) ulottuu enimmillään noin 0,5–1 kilometrin etäisyydelle tuulivoimalaitoksista (luokat 8-9 ja 10–29 tuntia vuodessa). Varjostusalue on pääosin merta (Kuva 4-30), eikä siten aiheuta käytännössä häiriötä.

Varjostusilmiötä voi esiintyä lähinnä alkuperäisen suunnitelman sijoitusalueilla A ja B, rantaa ja saaria lähimpien tuulivoimaloiden osalta. Sen sijaan alueilta C ja D ei vilkkuvaa varjostusta mallilaskennan perusteella ulotu rantaan saakka.

Selvityksessä tarkastellulle ilmiölle (vilkkuvan varjon esiintyminen) ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja.

Saksassa on määritelty ohjeelliset maksimiavot tuulivoimaloiden varjostusvaikutuksille. Saksalaisten ohjearvojen mukaan tuulivoimalan vaikutus viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään 8 tuntia (todellinen varjostus, Real Case).

■ Figur 4-31. Beräkning av skuggeffekter, detaljbild från Björnön udde. Kraftverken på bilden är på 2 MW och skugggränsen 8 timmar/år.

Skuggeffekterna (i en situation enligt *Real Case*) sträcker sig som längst cirka 0,5–1 kilometer från vindkraftverken (klasser 8–9 och 10–29 timmar om året). Det område som drabbas av skuggor är främst hav (Figur 4-30) och orsakar därför i praktiken inga störningar.

Skuggfenomenet kan förekomma främst på den ursprungliga planens förläggingsområden A och B för de vindkraftverk som ligger närmast stranden och holmarna. Den blinkande skuggan från områdena C och D når däremot enligt modellberäkningen inte ända till stranden.

För det här utredda fenomenet (förekomst av blinkande skugga) finns inga fastställda riktvärden i Finland.

Pohjoismaissa ei ole asetettu ohjearvoja varjostusvaikutuksille, mutta esimerkiksi Tanskassa on käytännön laskelmissa käytetty arvona 10:tä tuntia ja Ruotsissa 8:aa tuntia (todellinen varjostus, *Real Case*).

Mallilaskennan perusteella varjostusvaikutusta voi aiheutua vähintään 8 tuntina vuodessa ainoastaan Karhusaaren niemessä 8 loma-asunnolle. Loma-asunnoista 6 sijaitsee pohjois-koilliseen hiilivoimalaitoksesta ja 2 etelään.

Arvioinnissa ei ole huomioitu sitä, onko ko. loma-asunnoilta suoraa näköyhteyttä voimalaitoksiin vai peittääkö esim. puusto yhdistettynä maastonmuotoihin tuulivoimaloiden näkymisen ja samalla myös varjostusilmiön: muiden tekijöiden suhteen varjostusvaikutusta voi kuitenkin näissä 8 kohteessa esiintyä. Laskennassa oletuksena oli, että mantereelle rakennettavien tuulivoimalaitosten koko olisi 2 MW.

Olemassa olevien tuulivoimalaitosten läheisyydessä asuvat ihmiset kokevat varjostusilmiön (ns. vilkkuva varjo) hyvin eri tavoin. Jotkut voivat suhtautua siihen haittana, mutta useimpien mielestä se ei heitä häiritse. Esim. Ruotsin Gotlannissa haastateltiin lähes sataa tuulivoimalaitosalueiden lähellä asuvaa ihmistä, ja heistä 6 % koki varjostusilmiöstä aiheutuvan heille häiriötä, toisin sanoen 94 %:n mielestä haittaa ei aiheudu. (Widing ym. 2005).

I Tyskland har vägledande maximivärden för vindkraftverkens skuggeffekter bestämts. Enligt de tyska riktvärdena får den här inverkan av ett vindkraftverk förekomma vid bosättningen under högst 8 timmar om året (verklig skuggning, *Real Case*).

I de 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 (verklig skuggning, *Real Case*).

Enligt modellberäkningarna kan skuggeffekter förekomma i minst 8 timmar om året endast vid 8 fritidshus på udden av Björnön. Av dessa fritidsbostäder ligger 6 stycken nordnordost om kolkraftverket och 2 söder om kraftverket.

I bedömningen har det inte beaktats om det finns direkt synkontakt från de aktuella fritidsbostäderna till kraftverken eller om t.ex. träd i kombination med terrängformer skymmer så att vindkraftverken och samtidigt skuggfenomenet inte syns. Beträffande andra faktorer kan skuggeffekter dock förekomma vid dessa 8 platser. I beräkningen antogs att de vindkraftverk som byggs på fastlandet är av storleken 2 MW.

De som bor i närheten av de existerande vindkraftverken upplever skuggfenomenet (s.k. blinkande skugga) mycket olika. Vissa kan tycka att det är en olägenhet, 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 et al. 2005).

4.10 Meluvaikutukset

4.10.1 Meluvaikutusten arviointimenetelmät

Tuulivoimalaitosten meluvaikutuksia arvioitiin melun laskentamallin avulla. Laskentaohjelmana käytettiin SoundPlan 6.5 –melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää Nord2000-melulaskentastandardia. Malli toimii 3D-ympäristössä ja se huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. rakennukset, maastonmuodot, heijastukset ja vaimenemiset, melulähteiden käyntiajat ja suuntaavuudet sekä säätiedot. Nord2000-laskentastandardin on todettu soveltuvan aiemmin käytettyjä laskentamalleja (esim. Pohjoismainen yleinen melulaskentamalli vuodelta 1982 sekä ISO 9613 teollisuusmelun laskentamalli vuodelta 1993) paremmin tuulivoimalaitosten melun mallintamiseen merialueella ja erilaisissa sääolosuhteissa. Meluvyöhykkeet laskettiin 2 m korkeudelle maanpinnasta, tuulennopeudella 8 m/s 10 m korkeudella maanpinnasta, koska tämä on aiempien tuulivoimalaitosten melusta tehtyjen tutkimusten ja selvitysten perusteella melutasoltaan yleensä häiritsevin tilanne. Tätä voimakkaammalla tuulella taustakohina ja siitä aiheutuva peittovaikutus lisääntyvät voimakkaasti ja toisaalta tuulivoimalaitoksen käyntiääni ei kaikilla voimalaitostyypeillä lisäännä vaan saattaa jopa pienentyä. Tuulennopeus voimalaitosten napakorkeudella laskettiin logaritmisella tuulennopeusprofiiliin mukaisesti.

Mallinnuksen lähtötietoina käytettiin Maanmittauslaitokselta saatua alueen numeerista kartta-aineistoa, joka sisältää mm. maanpinnan korkeustiedot, rakennukset ja vesialueet. Tuulivoimalaitosten osalta lähtötietoina olivat voimalaitosten suunnittelutiedot (laitosten napakorkeus ja laitosten suunnitellut sijainnit) sekä suunnitellun tyyppisistä voimalaitoksista mitatut lähtömelutasot laitevalmistajien (Vestas, RePower) ilmoitusten mukaan (3 MW LWA 109,4 dB ja 5 MW LWA 111,1 dB).

Mallinnuksen mukaiset melutasot eivät esiinny hankealueen ympäristössä joka puolella samanaikaisesti, vaan laskentakuvat esittävät tuulivoimalaitosten aiheuttamia melutasoja myötätuulitilanteessa tuulivoimalaitokselta tarkastelupistettä kohti. Kuvatonlainen tilanne toistuu eri tavalla eri puolella hankealuetta, sillä vallitseva tuulensuunta hankealueella on tehtyjen selvitysten mukaan lounaasta. Täten kuvaton kaltaisia melutasoja esiintyy hankealueen koillispuolella useammin kuin esim. lounais- tai kaakkoispuolella.

Näin melumallinnuksen kartat kuvaavat huonointa eli "worst case" tilannetta.

4.10.2 Nykyinen melutilanne

Nykytilanteessa hankealueen ympäristön melutilanteeseen vaikuttaa alueen liikenne, sataman toiminta sekä PVO:n Kristiinan voimalaitos. Vuoden 2008 ja 2009 vaihteessa tehtyjen melumittausten mukaan voimalaitoksen ja satamatoimintojen aiheuttama melutaso on lähimpien loma-asuntojen kohdalla voimalaitoksen etelä- ja pohjoispuolella luokkaa 42–44 dB päivällä. Voimalaitoksen melu on tyypillisesti hyvin tasaista ja vaihtelua aiheutuu lähinnä voimalaitokselle suunnattuvasta liikenteestä. Sataman melu on vaihtelevampaa ja

4.10 Buller

4.10.1 Metoder för bedömning av buller

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, riktningfaktorer 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 i havsområdet vid olika väderförhållanden. Bullerzonerna beräknades på 2 m höjd över markytan, vid en vindhastighet på 8 m/s på 10 m 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 ökar 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 omfattar bl.a. uppgifter om markytans höjd, byggnader och vattenområden. För vindkraftverken bestod utgångsinformationen av kraftverkens planeringsdata (kraftverkens navhöjd och planerade förläggningsplatser) samt utgångsbullernivåer som uppmätts från kraftverk av den planerade typen enligt uppgifter från tillverkarna (Vestas, RePower) (3 MW LWA 109,4 dB och 5 MW LWA 111,1 dB).

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 nordost om projektområdet oftare än t.ex. i sydväst eller sydost.

Bullermodellberäkningens kartor beskriver alltså den värsta situationen, "worst case".

4.10.2 Nuvarande bullersituation

I nuläget påverkas bullersituationen i omgivningen kring projektområdet av trafiken i området, hamnverksamheten samt PVO:s kraftverk på Björnön. Enligt de bullermätningar som gjordes vid årsskiftet 2008–2009 är bullernivån från kraftverket och hamnverksamheten vid de närmaste fritidsbostäderna söder och norr om kraftverket ungefär 42–44 dB dagtid.

riippuu paljon saapuvien laivojen ja niiden purkamisen aikatauluista. Voimalaitos ja satama vaikuttavat melutasoon Karhusaaren alueella, tehtyjen melumittausten mukaan voimalaitoksen melu ei ole välttämättä edes kuultavissa kauempana voimalaitoksesta.

Nykyiset 1 MW voimalaitokset on otettu huomioon melun mallinnuksessa. Käytännössä niiden aiheuttama ääni on harvoin kuultavissa, koska meren äänet aallonmurtajalla ovat voimakkaampia.

4.10.3 Häiriintyvät kohteet

Kristiinankaupungin keskustan asuinalue ulottuu lähimmillään noin 1,3–1,4 km etäisyydelle Karhusaaren alueen suunnitelluista tuulivoimalaitoksista. Muutamia vakituksessa asuinkäytössä olevia taloja sijaitsee myös Karhusaaren eteläosassa noin 350–400 m etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimalaitoksista.

PVO:n voimalaitosalueen ympäristössä Karhusaaren alueella on runsaasti loma-asutusta. Lähimmät loma-asunnot sijaitsevat asemakaavassa voimalaitosalueeksi merkityllä alueella. Osayleiskaavaluonnoksessa voimalaitosalueeksi merkityn alueen ulkopuolella lähimmät loma-asunnot sijaitsevat noin 300–400 m etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimalaitoksista (uusi suunnitelma). Etäisyys voimalaitosalueella nykytilanteessa olevista 1 MW tuulivoimalaitoksista lähimpiin osayleiskaavaluonnoksessa voimalaitosalueeksi merkityllä alueella sijaitseviin loma-asuntoihin on noin 600–700 m.

4.10.4 Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimalaitosten vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maarakennustöistä. Varsinainen voimalaitoksen pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- tai asennustöistä aiheutuvaa melua. Rakentamisen aikana meluavimpia työvaiheita ovat mahdolliset louhinta- tai paalutustyöt. Muut maarakentamiseen liittyvät työvaiheet (maa-ainesten kuljetukset, täytöt, kaivut jne.) vastaavat normaalia maarakentamista.

Vedenalaiset meluvaikutukset saattavat olla hetkellisesti merkittäviä, mikäli veden alla joudutaan räjäyttämään kalliota tai paaluttamaan. Tällöin saattaa esiintyä myös kaloihin ja merinisäkkäisiin vaikuttavia melutasoja. Mahdollisten paalutus- ja louhintatöiden päätyttyä melutilanne veden alla palaa lähelle normaalia. Täytöistä ja muista vesirakentamistöistä aiheutuvan melun vaikutukset ulottuvat arviolta muutamien kymmenien tai satojen metrien etäisyydelle.

4.10.5 Tuulivoimapuiston meluvaikutukset

Hanke vaikuttaa lähialueensa melutasoon ja äänimaisemaan myös hanke-alueen ulkopuolella. Vaikutussäde riippuu valittavasta voimalaitosyksikön tyypistä, voimalaitosyksikköjen koosta sekä sääolosuhteista ja se vaihtelee muutamasta sadasta metrillä jopa yli kilometriin.

Bullret från kraftverket är typiskt mycket jämnt. Variationer i bullret uppkommer närmast av trafiken till kraftverket. Bullret från hamnen är mera varierande och beror mycket på tidtabellen för inkommande fartyg och lossningen av dem. Kraftverket och hamnen påverkar bullernivån på Björnöområdet. Enligt mätningar som gjorts kan bullret från kraftverket inte nödvändigtvis ens höras längre bort från kraftverket.

De nuvarande 1 MW kraftverken har beaktats i modellberäkningen av bullret. I praktiken kan ljudet från dem sällan höras, eftersom ljuden från havet vid vågbrytaren är högre.

4.10.3 Ställen som kan bli störda

Bostadsområdet i Kristinestads centrum sträcker sig som närmast till en plats cirka 1,3–1,4 km från de vindkraftverk som planeras på Björnöområdet. Några hus som används som fast bostad finns också i södra delen av Björnön cirka 350–400 m från närmaste planerade vindkraftverk.

Kring PVO:s kraftverksområde på Björnöområdet finns det rikligt med fritidsbostäder. De närmaste fritidsbostäderna finns på det område som i detaljplanen är utmärkt som kraftverksområde. I utkastet till delgeneralplan utanför det område som är utmärkt som kraftverksområde ligger de närmaste fritidsbostäderna cirka 300–400 m från de planerade vindkraftverken (den nya planen). Avståndet från de 1 MW vindkraftverk som nu finns på kraftverksområdet till närmaste (på det område som i utkastet till delgeneralplan är utmärkt som kraftverksområde) belägna fritidsbostäder är cirka 600–700 m.

4.10.4 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 markbyggnads-skedet (transport av marksubstans, utfyllnad, grävning m.m.) motsvarar normalt markbyggnadsarbete.

Bullereffekterna under vattnet kan momentant vara ansevärt höga, om berg måste sprängas eller pålning utförs under vattnet. Då kan det uppkomma bullernivåer som också påverkar fiskarna och havsdäggdjuren. Efter eventuella pålnings- och sprängningsarbeten återgår bullersituationen under vattnet till närapå normal nivå. Effekterna av bullret vid utfyllnad och annat byggarbete i vattnet sträcker sig uppskattningsvis några tiotal eller hundratal meter från platsen.

4.10.5 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.

Taustääänät tai hiljaisuus vaikuttaa merkittävästi tuulivoimalaitoksen äänen havaitsemiseen. Tietyissä olosuhteissa (erityinen pystysuuntainen tuuliprofiili, jäänyt meri, lehdetömät puut) taustamelu havaintopisteessä saattaa olla niin alhainen, että tuulivoimalaitoksen vaimeakin ääni voi olla havaittavissa. Toisenlaisissa olosuhteissa taas huomattavasti voimakkaampi tuulivoimalaitoksen käyntiääni saattaa peittyä taustamelun (tuulen humina puissa, laineiden ääni rannassa ym.) alle. Tuulivoimalaitoksen äänen havaittavuutta nostaa sen taustamelusta poikkeava jaksottaisuus. Tuulen nopeus vaikuttaa paitsi taustääniin, myös tuulivoimalaitoksen meluntuottoon. Kovalla tuulella laitoksen käyntiääni on pääsääntöisesti voimakkaampi kuin hiljaisella tuulella, vaikkei voimalaitoksen käyntiääni seuraakaan suoraan tuulennopeuden kasvua.

Tuulivoimalaitoksen meluun vaikuttaa ympäristöolosuhteiden lisäksi myös laitostyyppi ja -koko. Tuulivoimalaitoksen melutaso pääsääntöisesti kasvaa laitokseen kasvaessa, vaikka eri laitostyypeillä ja laitosvalmistajien voimalaitoksilla onkin eroja. Myös suurempi napakorkeus kasvattaa osaltaan vaikutussädettä.

Eri voimalaitostyyppejä voidaan säätää eri tavalla ja tietyillä asetuksilla (mm. lapakulman säätö) tuulivoimalaitosyksikön aiheuttamaa melutasoa voidaan alentaa. Lapakulman säätö vaikuttaa myös voimalaitoksen sähköntuottoon. Myös laitokokonaisuuden osien valinnalla voidaan vaikuttaa tuulivoimalaitosyksikön meluntuottoon, esimerkkinä turbiinin valinta.

Tuulivoimalaitoksen äänen havaittavuutta nostaa sen taustäänistä poikkeava jaksottaisuus. Taustäänten peittovaikutus riippuu paitsi äänitasosta, myös äänen taajuusjakaumasta. Tästä syystä tuulivoimalaitoksen melun havaittavuus riippuu voimakkaasti havaintopaikasta ja sen ympäristöstä. Tuulivoimalaitosten melun on todettu olevan häiritsevää alhaisemmillä äänitasoilla kuin esim. liikennemelun. Ruotsalaisten tutkimusten mukaan häiritsevyys nousee voimakkaammin, kun tuulivoimalaitoksen aiheuttama äänitaso ylittää L_{Aeq} 40-45 dB. Tuulivoimalaitoksen melun häiritsevyyteen vaikuttaa tuulivoimalaitoksen aiheuttaman äänitason lisäksi esim. tuulen ja alueen muun toiminnan aiheuttaman taustäänten peittovaikutus, tuulivoimalaitosten näkyvyys maisemassa ja kuulijan yleinen asenne tuulivoimaa kohtaan.

VE 0+

3 MW voimalaitoksilla laskennallinen melutaso lähimpien loma-asuntojen kohdalla on noin 50 dB. Melulle altistuvat loma-asunnot ovat Karhusaaren pohjoisosassa ja Karhusaaresta pohjoiseen sijoittuvalla ranta-alueella. Melutaso ylittää loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvon. Lasketut melutasot ovat sitä luokkaa, ettei tuulivoimalaitosten aiheuttamaa melua pysty erottamaan lähellekään kaikissa sääoloissa, sillä ranta-alueen loma-asuntojen kohdalla tuulen ja aaltojen aiheuttama ääni peittää tuulivoimalaitoksen äänen alleen suuren osan ajasta. Erityisissä olosuhteissa taustamelun ollessa hiljaista tuulivoimalaitosten ääni on kuitenkin kuultavissa sekä lähimpien vakituisten että loma-asuntojen kohdalla.

Bakgrunds ljud eller tysthet inverkar avsevärt på om ljudet från vindkraftverken märks. Under vissa förhållanden (en speciell vertikal vindprofil, isbelagt hav, träden utan löv) kan bakgrunds bullret 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 täckas av bakgrunds buller (vindens sus i träden, vågsvall vid stranden m.m.). Ljudet från vindkraftverk är mera skönjbart på grund av att dess periodicitet avviker från bakgrunds bullret. Vindhastigheten påverkar inte bara bakgrunds ljuden 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 miljöförhållandena också av kraftverkstypen och -storleken. Vindkraftverkens bullernivå ökar i regel med ökande kraftverksstorlek, även om det finns skillnader mellan olika kraftverkstyper och olika kraftverkstillverkarens 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.

Ljudet från vindkraftverk är mera skönjbart på grund av att dess periodicitet avviker från bakgrunds ljudet. Bakgrunds ljudets täckande verkan beror förutom på ljudnivån också på ljudets frekvensfördelning. Därför beror bullrets skönjbarhet i hög grad på observationsplatsen och dess omgivning. Bullret från vindkraftverk har konstaterats vara störande vid lägre ljudnivåer än t.ex. trafikbuller. Enligt svenska undersökningar stiger den störande verkan kraftigt då ljudnivån från vindkraftverket överstiger L_{Aeq} 40-45 dB. Den störning som bullret från vindkraftverk ger upphov till påverkas förutom av ljudnivån från vindkraftverket också av bl.a. hur täckande bakgrunds ljudet från vinden och annan verksamhet i området är, vindkraftverkens synlighet i landskapet och vilken inställning den som hör ljudet har till vindkraften.

ALT 0+

För 3 MW kraftverk är den kalkylerade bullernivån vid de närmaste fritidsbostäderna cirka 50 dB. De fritidsbostäder som blir utsatta för bullret finns i norra delen av Björnön och på strandområdet norr om Björnön. Bullernivån överstiger riktvärdet nattetid för områden som används för fritidsboende. De beräknade bullernivåerna är av en sådan klass att bullret från vindkraftverken inte kan urskiljas i alla väderförhållanden, eftersom ljudet från vindkraftverken drucknar i ljudet från vinden och vågorna vid fritidshusen på strandområdet under en stor del av tiden. Under speciella förhållanden då bakgrunds ljudet är svagt kan ljudet från vindkraftverken dock höras både vid de närmaste husen med fast bosättning och vid de närmaste fritidshusen.

VE 0+/uusi

Uuden suunnitelman mukaisessa vaihtoehdossa 0+ melulle eniten altistuvat loma-asunnot ja vakituiset asunnot ovat Karhusaaren pohjois- ja eteläosassa. Karhusaaren itäosan loma-asunnot sijaitsevat kauempana suunnitelluista tuulivoimalaitoksista.

2 MW voimalaitoksilla laskennallinen melutaso lähimpien vakituisten asuntojen ja loma-asuntojen kohdalla on noin 47-50 dB. Arvot ovat vakituiseen asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvon tuntumassa, mutta ylittävät loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvon. Lasketut melutasot ovat sitä luokkaa, ettei tuulivoimalaitosten aiheuttamaa melua pysty erottamaan lähellekään kaikissa sääoloissa. Taustamelun ollessa hiljaista tuulivoimalaitosten ääni on kuitenkin kuultavissa sekä lähimpien vakituisten että loma-asuntojen kohdalla.

3 MW voimalaitoksilla laskennallinen melutaso lähimpien vakituisten asuntojen ja loma-asuntojen kohdalla on noin 50-55 dB. Arvot ovat vakituiseen asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvon tuntumassa, mutta ylittävät loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvon. Lasketut melutasot ovat sitä luokkaa, ettei tuulivoimalaitosten aiheuttamaa melua pysty erottamaan lähellekään kaikissa sääoloissa. Taustamelun ollessa hiljaista tuulivoimalaitosten ääni on kuitenkin kuultavissa sekä lähimpien vakituisten että loma-asuntojen kohdalla.

Loma-asuntojen alueella edellä mainittu yöajan ohjearvo ylitetään eri alueilla silloin kun tuulee lounaasta, etelästä, koillisesta, luoteesta tai pohjoisesta. Kovempi tuuli lisää kuulijan ympäristön äänitason. Hiljaisempi tuuli pienentää ympäristön äänitason lisäksi myös tuulivoimalan lähtömelutasoa.

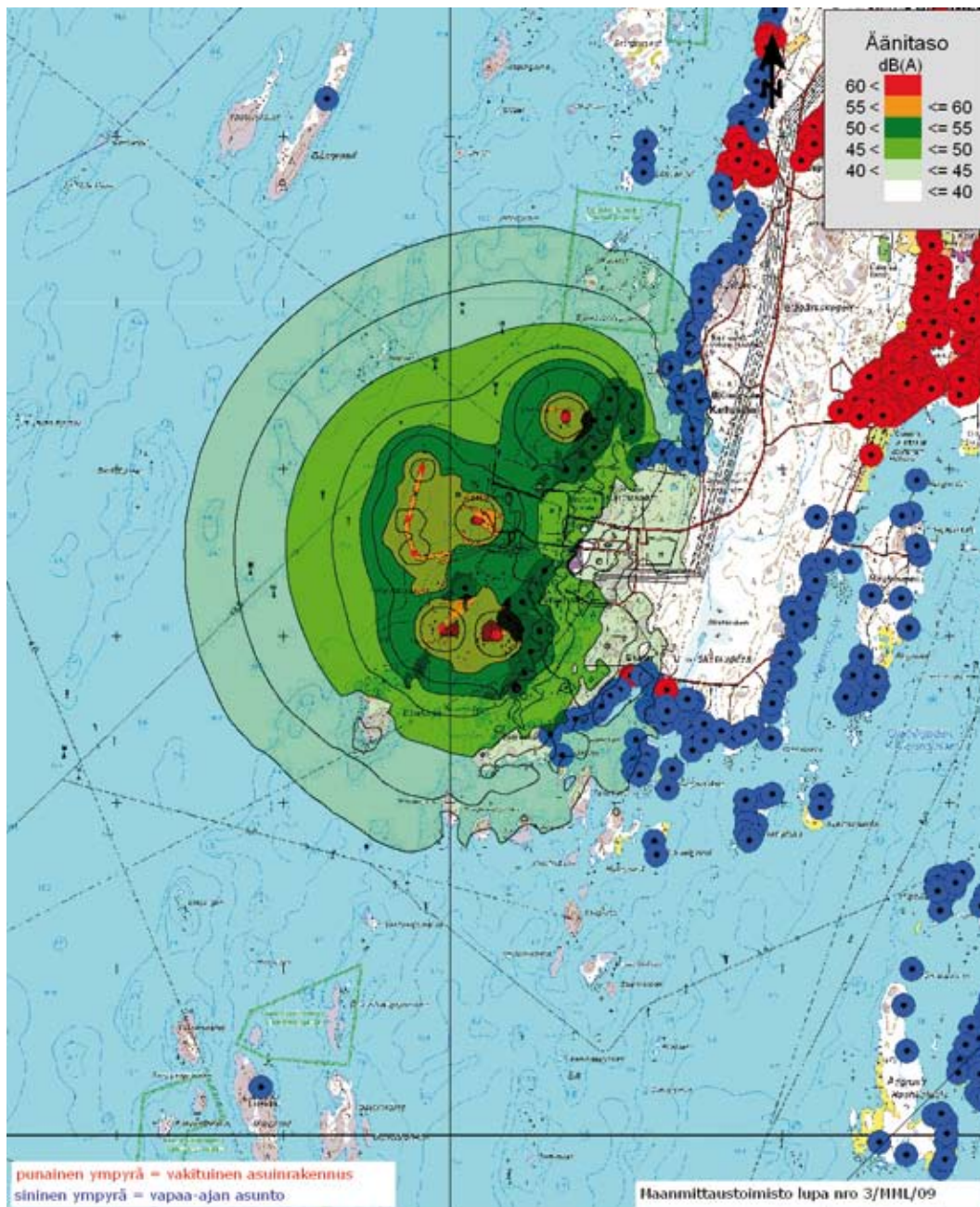
ALT 0+/nytt

I alternativ 0+ enligt den nya planen finns de fritidsbostäder och fasta bostäder som blir mest utsatta för bullret i norra och södra delen av Björnön. De fritidsbostäder som finns i östra delen av Björnön ligger längre bort från de planerade vindkraftverken.

För 2 MW kraftverk är den kalkylerade bullernivån vid de närmaste fasta bostäderna och fritidsbostäderna cirka 47–50 dB. Värdena ligger nära riktvärdet nattetid för områden som används för fast bosättning men överstiger riktvärdena nattetid för områden som används för fritidsbosättning. De beräknade bullernivåerna är av en sådan klass att bullret från vindkraftverken inte kan urskiljas i alla väderförhållanden. Då bakgrundsljudet är svagt kan ljudet från vindkraftverken dock höras både vid de närmaste husen med fast bosättning och vid de närmaste fritidshusen.

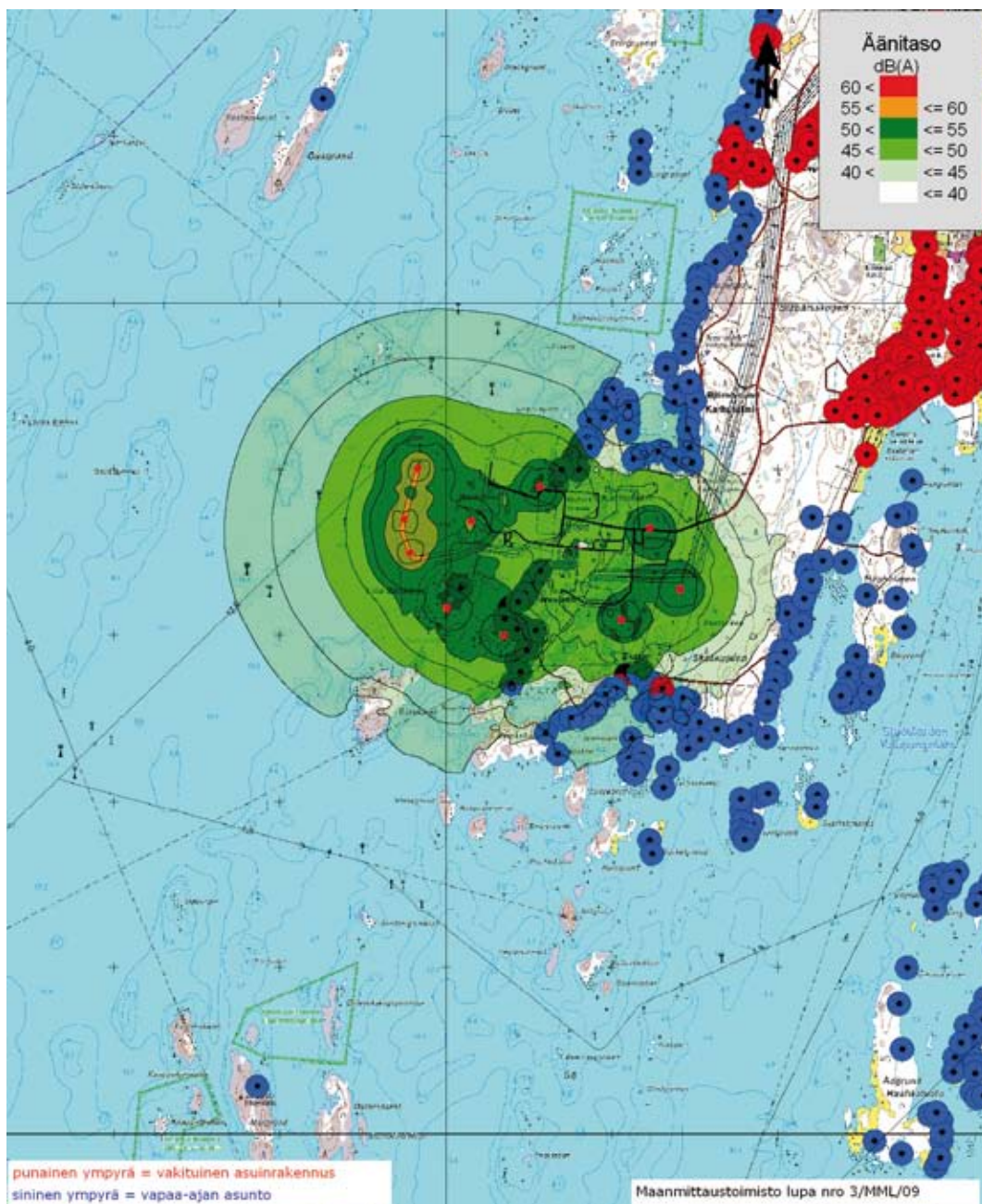
För 3 MW kraftverk är den kalkylerade bullernivån vid de närmaste fasta bostäderna och fritidsbostäderna cirka 50–55 dB. Värdena ligger nära riktvärdet nattetid för områden som används för fast bosättning men överstiger riktvärdena nattetid för områden som används för fritidsbosättning. De beräknade bullernivåerna är av en sådan klass att bullret från vindkraftverken inte kan urskiljas i alla väderförhållanden. Då bakgrundsljudet är svagt kan ljudet från vindkraftverken dock höras både vid de närmaste husen med fast bosättning och vid de närmaste fritidshusen.

På området med fritidsbostäder överskrider det nämnda riktvärdet nattetid på olika områden då det blåser från sydväst, söder, nordost, nordväst eller norr. Hårdare vind ökar ljudnivån i omgivningen kring iakttagaren. Svagare vind minskar ljudnivån i omgivningen men också vindkraftverkens utgångsbullernivå.



■ Kuva 4-32. Karhusaaren alueen vanhan suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden aiheuttama melu VE 0+ mukaisessa tilanteessa 3 MW voimaloilla.

■ Figur 4-32. Buller från vindkraftverken på Björnöområdet enligt gamla planen i en situation enligt ALT 0+ och 3 MW kraftverk.



Kuva 4-33. Karhusaaren alueen tuulivoimaloiden aiheuttama melu VE 0+/ uusi mukaisessa tilanteessa 2 MW voimaloilla.

Figur 4-33. Buller från vindkraftverken på Björnöområdet i en situation enligt ALT 0+/ nya planen och 2 MW kraftverk.

VE 1

Vaihtoehdossa 1 tulee lisää voimalaitosyksiköitä verrattuna vaihtoehtoon 0+. Vaihtoehdossa 0+ voimalaitosyksiköt ovat Karhusaaren edustalla ja vaihtoehdossa 1 lisävoimalaitokset sijoittuvat kauemmas merialueelle. Voimalaitosten lukumäärän lisäys laajentaa melun vaikutusalueetta merialueella, rannikolla Karhusaaresta pohjoisen suuntaan sekä hankealueen koillispuolella oleville saarille, jotka kuitenkin ovat pääosin asumattomia. Loma-asuntoja Karhusaaresta pohjoisen suuntaan olevalla rannikolla sekä muutamia loma-asuntoja pohjoisen puolella olevissa saarissa sijoittuu melualueelle.

VE 1/uusi

Vaihtoehdossa 1/uusi tulee lisää voimalaitosyksiköitä verrattuna vaihtoehtoon 0+/uusi. Vaihtoehdossa 0+/uusi voimalaitosyksiköt ovat Karhusaaren alueella nykyisen hiilivoimalaitoksen laitosalueella ja sen ympäristössä, kun taas vaihtoehdossa 1/uusi lisävoimalaitokset sijoittuvat uuden suunnitelman mukaisesti kauemmas merialueelle. Tästä johtuen melutilanne ei muutu Karhusaaren alueella käytännössä lainkaan, riippumatta merialueelle sijoitettavien voimalaitosten koosta (3 MW vai 5 MW). Voimalaitosten lukumäärän lisäys laajentaa melun vaikutusalueetta merialueella sekä hankealueen koillispuolella oleville saarille, jotka kuitenkin ovat asumattomia.

Lähimpien linnustollisesti arvokkaiden luotojen laskennallinen melutaso jää alle 45 dB:n. Näin tuulivoimalaitosten ääni ei ole erotettavissa näiden saarien ranta-alueilla kuin poikkeustilanteissa.

VE 2

Vaihtoehdossa 2 tulee lisää voimalaitosyksiköitä verrattuna vaihtoehtoon 1. Vaihtoehtoon 2 lisävoimalaitokset sijoittuvat etelämmäs merialueelle. Voimalaitosten lukumäärän lisäys laajentaa melun vaikutusalueetta merialueella, sekä PVO:n voimalaitoksen eteläpuolella oleville saarille, jotka kuitenkin ovat pääosin asumattomia. Muutamia loma-asuntoja Karhusaaren ja C-alueen välissä olevissa saarissa sijoittuu melun vaikutusalueelle.

VE 2/uusi

Vaihtoehdossa 2/uusi tulee lisää voimalaitosyksiköitä verrattuna vaihtoehtoon 1/uusi. Vaihtoehtoon 2/uusi lisävoimalaitokset sijoittuvat etelämmäs merialueelle. Voimalaitosten lukumäärän lisäys laajentaa melun vaikutusalueetta merialueella sekä PVO:n voimalaitoksen eteläpuolella oleville saarille, jotka kuitenkin ovat pääosin asumattomia. Muutamiin saariin Karhusaaren ja C-alueen välissä ulottuu laskennallinen 40 dB melu. Näin tuulivoimalaitosten ääni ei ole erotettavissa näiden saarien ranta-alueilla kuin poikkeustilanteissa. Näillä linnuston kannalta arvokkailla saarilla on muutama loma-asunto.

ALT 1

I alternativ 1 ingår fler kraftverk än i alternativ 0+. I alternativ 0+ är kraftverksenheterna placerade utanför Björnö och i alternativ 1 placeras ytterligare kraftverk längre ut i havsområdet. Det ökade antalet kraftverk utökar bullrets influensområde på havsområdet, vid stranden från Björnön norrut, och bullret når öarna nordost om projektområdet, vilka visserligen huvudsakligen är obebodda. Fritidsbostäder på stranden norrut från Björnön samt några fritidsbostäder på öarna norr om området ligger inom bullerområdet.

ALT 1/nytt

I alternativ 1/nytt ingår fler kraftverk än i alternativ 0+/nytt. I alternativ 0+/nytt är kraftverksenheterna placerade på Björnön på det nuvarande kolkraftverkets område och i dess omgivning, medan de kraftverk som har lagts till i alternativ 1/nytt placeras längre ut i havsområdet enligt den nya planen. Därför kommer bullersituationen på Björnöområdet i praktiken inte alls att förändras, oberoende av storleken på de kraftverk som placeras på havsområdet (3 MW eller 5 MW). Det ökade antalet kraftverk utökar bullrets influensområde på havsområdet och bullret når öarna nordost om projektområdet, vilka dock är obebodda.

Den beräknade bullernivån på de närmaste i fågelhänseende värdefulla skären stannar under 45 dB. Då kan ljudet från vindkraftverken inte urskiljas vid de här öarnas strandområden annat än i undantagsfall.

ALT 2

I alternativ 2 ingår fler kraftverk än i alternativ 1. De kraftverk som kommer till i alternativ 2 placeras längre söderut i havsområdet. Det ökade antalet kraftverk utökar bullrets influensområde på havsområdet och bullret når öarna söder om PVO:s kraftverk, vilka dock huvudsakligen är obebodda. Några fritidsbostäder på öarna mellan Björnön och område C ligger inom bullrets influensområde.

ALT 2/nytt

I alternativ 2/nytt ingår fler kraftverk än i alternativ 1/nytt. De kraftverk som kommer till i alternativ 2/nytt placeras längre söderut i havsområdet. Det ökade antalet kraftverk utökar bullrets influensområde på havsområdet och bullret når öarna söder om PVO:s kraftverk, vilka dock huvudsakligen är obebodda. Vissa öar mellan Björnön och område C nås av en beräknad ljudnivå på 40 dB. Då kan ljudet från vindkraftverken inte urskiljas vid de här öarnas strandområden annat än i undantagsfall. På de här öarna med värdefullt fågelbestånd finns några fritidsbostäder.



Kuva 4-34. Vaihtoehdon 2/uusi melutilanne kun merialueella käytetään 5 MW ja maa-alueella 2 MW voimaloita.

VE 3

Vaihtoehdossa 3 tulee lisää voimalaitosyksiköitä verrattuna vaihtoehtoon 2. Vaihtoehdon 3 lisävoimalaitokset sijoittuvat merialueelle C-alueen eteläpuolella eli D-alueelle. Voimalaitosten lukumäärän lisäys laajentaa melun vaikutus-aluetta merialueella ja Skaftungin edustan saarille. Loma-asunnot esim. Sandskäretin ja Ljusgrundin saarissa sijoittuvat melun vaikutusalueelle. Tuulivoimalaitokset sijaitsevat niin etäällä loma-asunnoista, että melutasot jäävät pääosin loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvon alapuolelle.

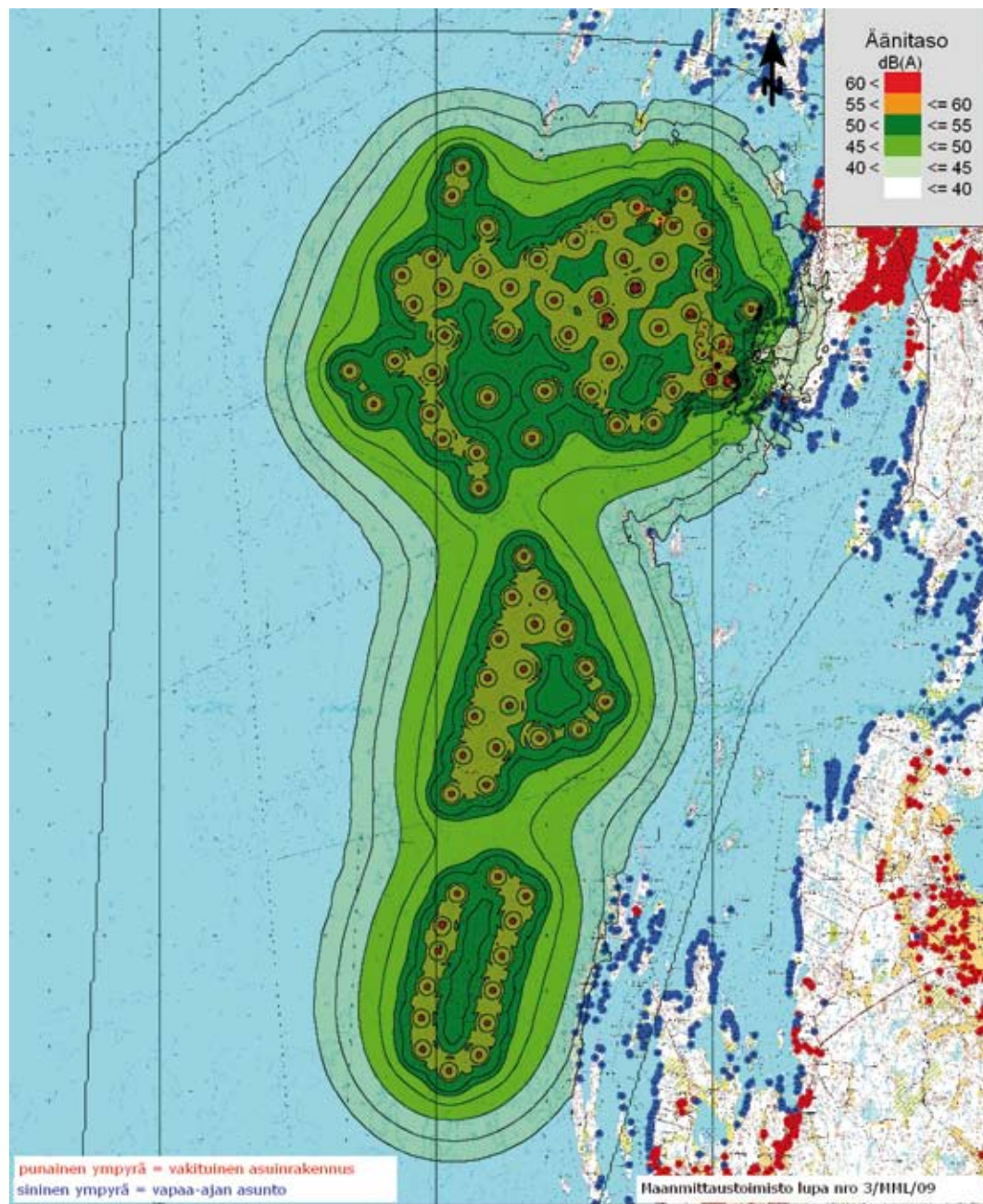
Figur 4-34. Bullersituation i alternativ 2/nya planen, då 5 MW kraftverk används på havsområdet och 2 MW kraftverk på landområdet.

ALT 3

I alternativ 3 ingår fler kraftverk än i alternativ 2. De kraftverk som kommer till i alternativ 3 placeras i havsområdet söder om område C dvs. på område D. Det ökade antalet kraftverk utökar bullrets influensområde på havsområdet och bullret når öarna utanför Skaftung. Fritidsbostäderna på t.ex. Sandskäret och Ljusgrund ligger inom bullrets influensområde. Vindkraftverken ligger så långt från fritidsbostäderna att bullernivåerna huvudsakligen stannar under riktvärdet nattetid för områden som används för fritidsbosättning.

Loma-asunnoille aiheutuvan melun ja voimakkaan maiseman muutoksen johdosta on uudessa suunnitelmassa luovuttu alueesta D.

På grund av bullret som fritidsbostäderna utsätts för och den stora förändringen i landskapet har område D lämnats bort i den nya planen.



■ Kuva 4-35. Vaihtoehtoon 3 / vanha melutilanne kun merialueella käytetään 5 MW ja maa-alueella 3 MW voimaloita.

■ Figur 4-35 Alternativ 3/gamla planen. Bullersituation då 5 MW kraftverk används på havsområdet och 3 MW kraftverk på landområdet.

4.10.6 Vedenalainen melu

Tuulivoimaloilla saattaa olla perustamistavasta ja laitoistyy-pistä riippuen myös vedenalaisia melu- ja värinävaikutuksia. Itämerellä tehtyjen mittauksien ja tutkimusten mukaan monopile perustukselle rakennetun tuulivoimalan käyntiäänin on voinut joissain olosuhteissa veden alla kuulua jopa joidenkin satojen metrien etäisyydelle tuulivoimalaitoksesta. Käyntiäänin ei ole kuitenkaan osoitettu häiritsevän kaloja kuin melutasoilla, jotka vallitsevat aivan tuulivoimalaitoksen välittömässä läheisyydessä muutaman metrin säteellä voimalaitoksesta. Kasuuni-tyyppisellä perustamistavalla vedenalaiset meluvaikutukset ovat vielä tätäkin pienemmät.

Kasuuni-tyyppisellä perustamistavalla ja keino-saarilla vedenalaiset meluvaikutukset ovat vielä tätäkin pienemmät.

4.10.7 Sähkönsiirron meluvaikutukset

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa ja ne vastaavat tuulivoimalaitosten rakentamisaikaisia meluvaikutuksia ympäristössään. Toiminnan aikana sähkönsiirtolinjoista saattaa tietyissä olosuhteissa aiheutua melua, mutta sen vaikutukset rajoittuvat muutaman kymmenen metrin etäisyydelle ilmajohtojen välittömään läheisyyteen.

4.11 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja liikenne

4.11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maankäytön ja rakennetun ympäristön nykytilaa on selvitetty maastokäyntien, lentokoneesta tehtyjen viistokuvausten ja numeeristen paikkatietoaineistojen perusteella. Nykyiset rakennukset on selvitetty maastotietokannasta, jonka tietosisältö vastaa peruskartta-aineistoa.

Nykyisestä alueidenkäytöstä saatiin tietoa asukaskyselyn kautta.

Liikennevaikutusten arvioinnissa on saatu kokemuksia ja lähtötietoja PVO-Innopowerin Ajoksen tuulivoimalaitoksen rakentamisesta.

4.11.2 Sijainti

Hanke sijoittuu pääosin Kristiinankaupungin ja osin Närpiön kaupungin merialueelle Selkämeren pohjoisosaan. Merituulivoimapuiston suunnittelualue on Kristiinankaupungin ja Närpiön edustan matalikolla alue, joka ulottuu noin 10 kilometrin päähän länteen, 5 kilometrin päähän pohjoiseen ja noin 15 kilometrin päähän etelään Kristiinankaupungin Karhusaaren satamasta. Tuulivoimalaitokset sijoittuvat alueelle, jonka pinta-ala on enintään 4 200 ha eli 42 km². Voimalaitosyksikön perustus vaatii noin 0,5 ha rakentamis-alan. Siten voimalaitosten yhteenlaskettu rakentamisala on noin 40 ha.

4.10.6 Undervattensbuller

Vindkraftverken kan beroende på fundamenttyp och kraftverkstyp också orsaka buller och vibrationer under vattnet. Bl.a. enligt mätningar och undersökningar som gjorts i Östersjön har det i anslutning till fundament av monopile-typ konstaterats att hörbarheten för ljudet från kraftverkets drift under vattnet i vissa förhållanden hörts t.o.m. på några hundra meters avstånd från kraftverket. Ljudet av driften verkade dock inte störa fiskarna, förutom de bullernivåer som råder i ett vindkraftverks omedelbara närhet inom några meters avstånd från kraftverket.

Om fundament av kassuntyp och konstgjorda öar används blir bullereffekterna under vattnet ännu mindre.

4.10.7 Buller av elöverföringen

Elöverföringen medför i praktiken buller endast i byggskedet och det motsvarar det buller som uppkommer i omgivningen då vindkraftverk byggs. Under driften kan elöverföringsledningarna under vissa förhållanden orsaka buller, men det begränsar sig till några tiotal meter från luftledningarnas omedelbara närhet.

4.11 Samhällsstruktur, markanvändning och trafik

4.11.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Markanvändningen och den byggda miljöns nuvarande situation har utretts genom terränggranskningar, flygbilder i sned vinkel och numerisk geografisk information. De nuvarande byggnaderna har utretts i terrängdatabasen, vars datainnehåll motsvarar grundkartans material.

Information om den nuvarande områdesanvändningen erhöles genom en enkät bland invånarna.

Erfarenhet och utgångsinformation för bedömning av konsekvenserna av trafiken erhöles från bygget av PVO-Innopowers vindkraftverk i Ajos.

4.11.2 Läge

Projektet placeras främst på Kristinestads och delvis på Närpes stads havsområde i norra delen av Bottenhavet. Planområdet för en havsvindpark är ett grunt område utanför Kristinestad och Närpes. Det sträcker sig cirka 10 kilometer västerut, 5 kilometer norrut och cirka 15 kilometer söderut från Björnö hamn. Havsvindparken placeras på ett område vars areal är högst 4 200 ha, dvs. 42 km². Fundamentet för en kraftverksenhet kräver cirka 0,5 ha byggnadsareal. Kraftverkens sammanlagda byggnadsareal blir då cirka 40 ha.

4.11.3 Nykyinen alueiden käyttö

Kristiinankaupunki

Pietari Brahe perusti Kristiinankaupungin vuonna 1649. Nimensä kaupunki sai Ruotsin kuningattaren Kristinan mukaan. Kaupungissa on 7262 asukasta (31.12.2008). Heistä ruotsinkielisiä on 56,6 % suomenkielisiä 42,2 %. Väestön ikärakenne oli vuonna 2008: 0-14 v 12,4 %, 15-64 v 62,9 %, 65- v 24,7 %.

Kaupungin yhteenlaskettu pinta-ala: 809 km². Rannikon ja saarten yhteenlaskettu rantaviiva: 370 km.

Merialue

Suunnittelualueella on pääasiassa vesialuetta. Nykyisen voimalaitosalueeseen kuuluu satama.

Lähin merivartiostoasema sijaitsee Kaskisten syväsatamassa, noin 10 km suunnittelualueesta pohjoiseen.

Alueella on vilkasta meriliikennettä. Kristiinankaupungin sisäsatamaan johtavan väylän syvyys on 5 metriä. Pohjolan Voiman omistaman Karhusaaren sataman syväväylä on 12 metriä. Lisäksi alueella on 1,5-4 metrin väyliä. Kaupungin satamatoiminnot on tulevaisuudessa tarkoitus keskittää Karhusaaren satamaan. Laivaväylät eivät kulje sijoitusalueiden poikki, vaan jäävät sijoitusalueiden väliin.

4.11.3 Nuvarande områdesanvändning

Kristinestad

Per Brahe grundade Kristinestad år 1649. Staden fick sitt namn efter den svenska drottningen Kristina. Staden har 7262 invånare (31.12.2008). Av dem är 56,6 % svenskspråkiga och 42,2 % finskspråkiga. Invånarnas åldersstruktur var år 2008: 0-14 år 12,4 %, 15-64 år 62,9 %, 65- år 24,7 %.

Stadens sammanlagda areal är 809 km². Kustens och öarnas sammanlagda strandlinje är 370 km.

Havsområdet

Planområdet består huvudsakligen av vattenområde. Till det nuvarande kraftverksområdet hör en hamn.

Närmaste sjöbevakningsstation finns i Kaskö djuphamn cirka 10 km norr om planområdet.

Sjötrafiken på området är livlig. Farleden till Kristinestads inre hamn är 5 meter djup. Djupfarleden till Björnö hamn, som Pohjolan Voima äger, är 12 meter djup. Dessutom finns det 1,5-4 meters farleder på området. Det finns planer på att stadens hamnfunktioner i framtiden ska koncentreras till Björnö hamn. Fartygsfarlederna går inte tvärs igenom förläggingsområdena utan mellan förläggingsområdena.



■ Kuva 4-36. Kristiinankaupungin edustan laivaväylät.

■ Figur 4-36. Fartygsfarleder utanför Kristinestad.

Asutus ja loma-asutus

Lähin pysyvä asutus sijaitsee Kristiinankaupungin taajaman eteläosassa, joka on noin 1,5 kilometrin etäisyydellä alueen A tuulivoimaloista. Kaupungin keskusta on 3 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalaitoksesta. Skaftungin kylästä on noin 5 kilometriä alkuperäisen suunnitelman ja 8 km uuden suunnitelman lähimpiin voimalaitoksiin.

Loma-asutusta on rannikolla ja saarissa lähimmillään noin 1 kilometrin etäisyydellä alkuperäisen suunnitelman ja 3 km etäisyydellä uuden suunnitelman merituulivoimaloista.

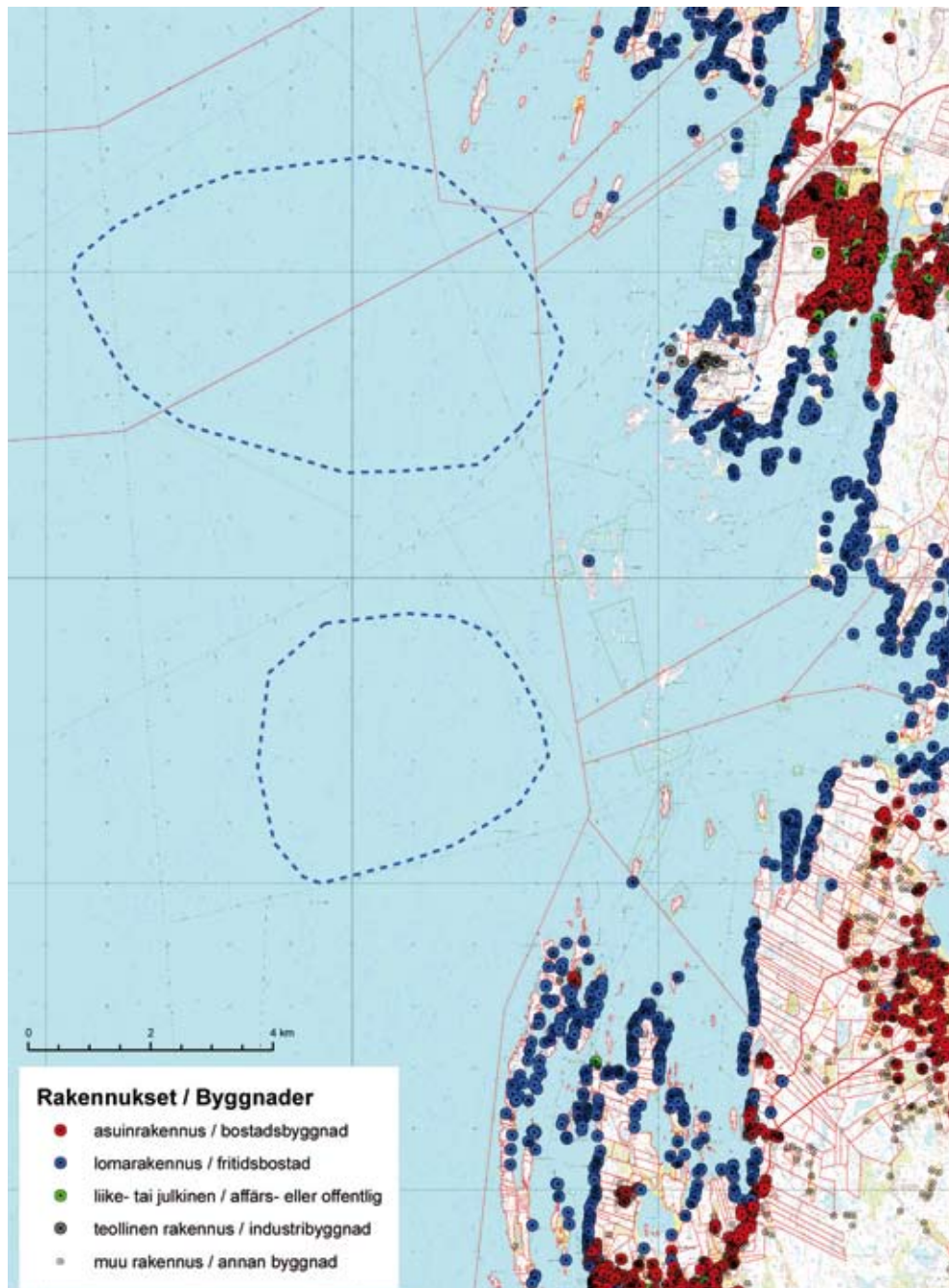
Karhusaassa lähimmät loma-asunnot ovat noin 400 m etäisyydellä lähimmästä voimaloista.

Bosättning och fritidsbosättning

Närmaste fasta bosättning finns i södra delen av Kristinestads tätortsområde cirka 1,5 kilometer från vindkraftverken på område A. Stadens centrum ligger 3 km från närmaste vindkraftverk. Från Skaftung by är det enligt den ursprungliga planen cirka 5 kilometer till närmaste vindkraftverk, enligt den nya planen 8 km.

Fritidsbosättning finns vid kusten och på öarna som närmast enligt den ursprungliga planen cirka 1 kilometer från de havsbaserade vindkraftverken, enligt den nya planen 3 km.

På Björnön finns de närmaste fritidshusen cirka 400 m från närmaste kraftverk.



■ Kuva 4-37. Hankealueen lähistön rakennukset.

■ Figur 4-37. Byggnader i närheten av projektområdet

Virkistyskäyttö, matkailu

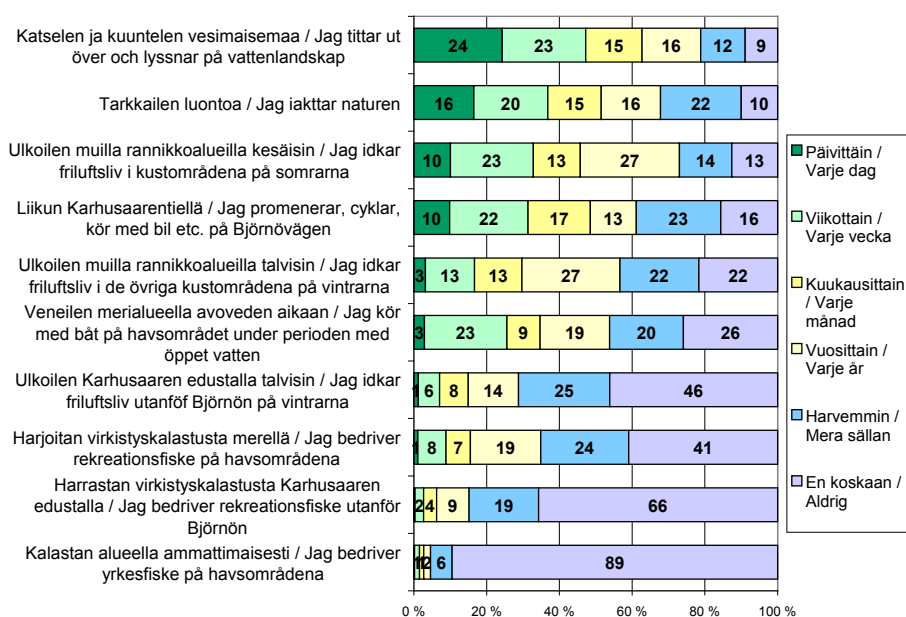
Aluetta käytetään virkistykseen mm. veneilyyn ja kalastukseen. Kristiinankaupungissa on useita satamia myös pienveneille. Matkailu kohdistuu erityisesti kaupunkiin, saaristoalueille ja elinvoimaisiin kyliin.

Asukaskyselyssä, joka toteutettiin talvella 2009, kysyttiin merialueen käyttöä. Sen mukaan yleisimmät tavat käyttää esim. rannikkoaluetta olivat merimaisemasta ja luonnosta ylipäättään nauttiminen ulkoillen ja luontoa tarkkaillen. Myös kalastusta ja veneilyä harrastetaan, mutta harvemmin kuin muuta luonnossa liikkumista.

Användning av området för rekreation, turism

Området används för rekreation bl.a. i form av båtfärder och fiske. I Kristinestad finns också flera hamnar för småbåtar. Turismen är främst koncentrerad till staden, skärgårdsområdena och de livskraftiga byarna.

I invånarenkäten, som gjordes vintern 2009, ställdes frågor om hur havsområdet utnyttjas. Svaren visar att de vanligaste sätten att använda t.ex. kustområdet var att över huvud taget njuta av havslandskapet och naturen genom friluftsliv och att iaktta naturen. Fiske och småbåtsfärder är också något som de svarande sysslar med, men mera sällan än andra sätt att röra sig i naturen.



Kuva 4-38. Merialueen käyttö asukaskyselyn mukaan.

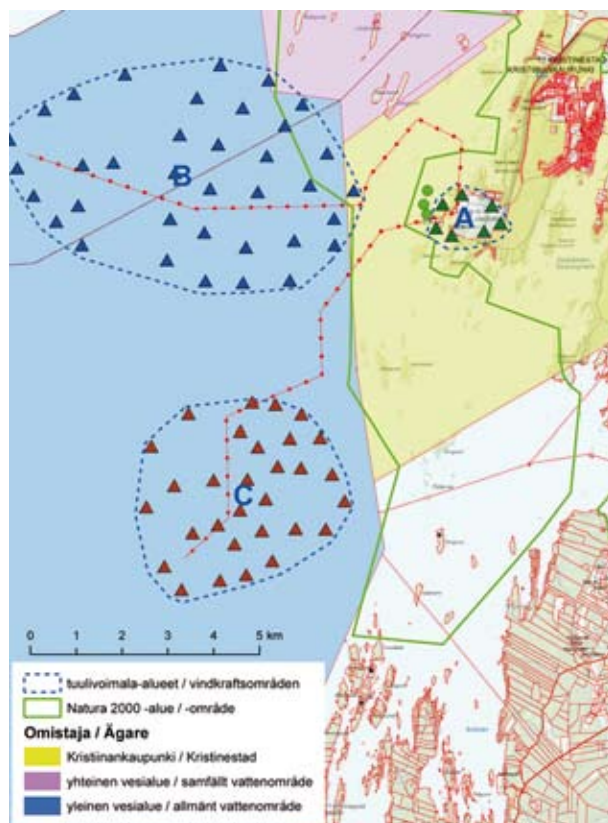
Figur 4-38. Användning av havsområdet enligt invånarenkäten

4.11.4 Maa- ja vesialueiden omistus

Tuulivoimapuiston sijoitusalueen maa- ja vesialueita omistavat Pohjolan Voima, Kristiinankaupunki, ja Suomen valtio. Metsähallitus hallinnoi valtion vesialuetta. Useat jakokunnat ja Närpiön kaupunki omistavat lähistön vesialueita.

4.11.4 Mark- och vattenområdenas ägare

Mark- och vattenområdena på vindkraftsparkens förläggingsområde ägs av Pohjolan Voima, Kristinestad och finska staten. Forststyrelsen administrerar statens vattenområde. Flera skifteslag och Närpes stad äger vattenområdena i närheten.



Kuva 4-39. Maa- ja vesialueiden omistus.

Figur 4-39. Mark- och vattenområdenas ägare

4.11.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset alueidenkäyttöön Maa-alue

Karhusaaren voimalaitoksen tontille sijoitetut tuulivoimalaitokset vaikuttavat lähinnä tontin sisäiseen käyttöön. Tuulivoimalaitosten sijainnin yhtiö määrittelee niin, että se ei estä muiden tontille suunniteltujen hankkeiden toteutumista.

Voimalaitostontin ulkopuoliseen käyttöön tuulivoimalaitokset vaikuttavat niiden aiheuttaman melun, maiseman muutoksen ja varjostuksen kautta. Näitä tekijöitä arvioidaan tämän selostuksen kohdissa melu (4.10), maisema (4.7) sekä valo ja varjostus (4.9). Karhusaaren tuulivoimalaitokset voidaan suunnitella niin, että ne eivät estä nykyisen maankäytön jatkumista.

Merituulivoimapuiston rakentaminen Kristiinankaupungin ja Närpiön edustan merialueelle ei estä yhdenkään maa-alueen kiinteistön käyttöä niiden nykyisessä käyttötarkoituksessaan. Merkittävin merituulivoimapuiston vaikutus on maiseman muutos. Lähimmiltä loma-asuntoalueilta on etäisyyttä tuulivoimaloihin noin 4 km (tarkistettava!).

4.11.5 Konsekvenser av vindkraftsparken för områdesanvändningen

Landområdet

De vindkraftverk som placeras på kraftverkstomten på Björnön påverkar närmast den interna användningen av tomten. Bolaget bestämmer vindkraftverkens placering så att de inte utgör ett hinder för andra projekt som planeras för tomten.

Användningen av området utanför kraftverkstomten påverkas av vindkraftverkens buller, förändringen av landskapet och skuggningen. Dessa faktorer behandlas i den här beskrivningen i avsnitten om buller (4.10), landskap (4.8) samt ljus och skuggor (4.9). Vindkraftverken på Björnön kan planeras så att de inte utgör ett hinder för att den nuvarande markanvändningen ska kunna fortsätta.

Byggandet av en havsvindpark i havsområdet utanför Kristinestad och Närpes förhindrar inte användning av en enda fastighet på landområdet för dess nuvarande ändamål. Den största konsekvensen av havsvindparken är förändringen av landskapet. Från de närmaste områdena med fritidsbostäder är avståndet till vindkraftverken cirka 4 km.

Merialue

Laivaväylät

Tuulivoimalaitokset on suunniteltu niin, että laivaväyliin käyttöön ei aiheudu muutoksia. Merikaapelit alittavat 4 m ja 5 m väylät kerran. Alituspaikat on alustavasti suunniteltu mahdollisimman syvään kohtaan ja suorakulmaiseksi väylän kanssa. Merikaapelit eivät risteä 12 m syväväylän kanssa.

Kalastus

Kalastuksen harjoittaminen seisovilla pyydyksillä, esim. verkoilla on edelleen mahdollista. Muussa kalastuksessa tulee ottaa huomioon voimaloiden ja merikaapelien estevaikutus. Tuulivoimalaitoksen vaikutuksia kalastukseen käsitellään tarkemmin selostuksen luvussa 4.4.

Tuulivoimalaitosten perustusten rakentaminen aiheuttaa rakentamisaikaisia, tilapäisiä vaikutuksia, joita käsitellään luvuissa 4.3.4 ja 4.2.3.

Liikkuminen

Tuulivoimalaitosten rakentaminen ei aiheuta rajoituksia veneilyyn merialueella. Veneen kiinnittyminen tuulivoimalaitoksen perustukseen on mahdollista.

4.11.6 Sähkönsiirron vaikutukset maankäyttöön

Sähkön siirto Karhusaaren voimalaitoksen tontilta ei aiheuta merkittäviä muutoksia voimalinjan alueella. Voimalaitos on yhdistetty kantaverkkoon leveällä johtokadulla. Kun on tarpeen vahvistaa voimajohtoja, on se mahdollista nykyisen johtokadun aukealla.

Fingrid suunnittelee uuden sähköaseman rakentamista kaupungin pohjoispuolelle. Sinne liitetään Kristiinankaupunkiin sijoittuvat uudet voimalaitoshankkeet. Sähköasema vaatii noin hehtaarin alueen.

4.11.7 Liikenne maa-alueella

Tuulivoimalaitokset aiheuttavat työmatkaliikennettä rakentamisvaiheessa. Merituulivoimalaitoksen osat pyritään kuljettamaan meriteitse. Mikäli maanteitä käytetään, ovat kuljetukset erikoiskuljetuksia. Tuulivoimalaitoksen osat ovat 20 – 60 metriä pitkiä. Painavimmat osat voivat olla yli 200 tn. Siten kuljetusreittien siltojen kantavuus tulee tarkistaa.

Havsområdet

Fartygsfarleder

Vindkraftverken är planerade så att inga förändringar uppkommer i användningen av fartygsfarlederna. Sjökablar dras under 4 m och 5 m farlederna en gång. De platser där kablarna ska dras under farlederna har preliminärt planerats på ett så djupt ställe som möjligt och vinkelrätt mot farleden. Sjökablar korsar inte 12 m djupfarleden.

Fiske

Det går fortsättningsvis att fiska med stationära fiskeredskap, t.ex. nät. I andra former av fiske måste man beakta den typ av hinder som kraftverken och sjökablar utgör. Vindkraftverkens inverkan på fisket behandlas noggrannare i avsnitt 4.4.

Då vindkraftverkens fundament byggs, uppkommer tillfälliga konsekvenser under byggtiden. De behandlas i avsnitt 4.3.4 och 4.2.3.

Möjligheter att röra sig på området

Vindkraftverken medför inga begränsningar för småbåtstrafiken i havsområdet. Det går att förtöja båten i vindkraftverkens fundament.

4.11.6 Elöverföringens inverkan på markanvändningen

Elöverföringen från kraftverkstomten på Björnön orsakar inga kännbara förändringar på kraftledningsområdet. Kraftverket är kopplat till stamnätet via en bred ledningsgata. Då kraftledningen behöver förstärkas kan detta ske på det nuvarande ledningsområdet.

Fingrid planerar att bygga en ny elstation norr om staden. De nya kraftverksprojekt som planeras i Kristinestad kommer att kopplas dit. Elstationen behöver ett område på cirka en hektar.

4.11.7 Trafik på landområdet

Vindkraftverken medför trafik till byggplatsen i byggskedet. De havsbaserade vindkraftverkens delar transporteras om möjligt sjövägen. Om landsvägstransporter används blir det fråga om specialtransporter. Vindkraftverkens delar är 20–60 meter långa. De tyngsta delarna kan väga över 200 ton. Därför måste broarnas bärförmåga längs transportleden kontrolleras.



■ Kuva 4-40. Tuulivoimalan kuljettaminen maanteitse toteutetaan erikoiskuljetuksena. Kuva Ajoksen tuulivoimalaitoksen rakentamisesta. Rekan kyydissä WinWindin 3 MW voimala.

■ Figur 4-40. Transport av vindkraftverk som specialtransport per landsväg. Bild från då vindkraftverket i Ajos byggdes. Långtradaren transporterar ett WinWind 3 MW kraftverk.

Merituulivoimapuiston rakentamista varten tulee Karhusaaren satamaa kehittää ja laajentaa. Sujuva rakennustyö edellyttää tuulivoimalaitoksen osien varastointia satama tai voimalaitoksen kentällä merikuljetuksia varten. Tarkempi suunnitelma tehdään rakentamisprojektin suunnittelun yhteydessä.

Tieyhteys valtatieltä Karhusaareen on rakennettu raskasta liikennettä varten.



För att en havsvindpark ska kunna byggas måste hamnen på Björnön utvecklas och byggas ut. För att byggarbetet ska löpa smidigt måste vindkraftverkens komponenter lagras i hamnen eller på kraftverksområdet för att sedan transporteras sjövägen. En noggrannare plan görs i samband med planeringen av byggprojektet.

Vägförbindelsen från riksvägen till Björnön är byggd för tung trafik.

■ Kuva 4-41. Tieyhteys valtatieltä 8 Karhusaaren satamaan ja voimalaitokselle on rakennettu raskasta liikennettä varten.

■ Figur 4-41. Vägförbindelsen från riksväg 8 till Björnö hamn och till kraftverket är byggd för tung trafik.

4.11.8 Liikenne merialueella

Tuulivoimalat sijoitetaan vähintään 60 metrin etäisyydelle laiva- ja veneväylästä ja sivuun merimerkkien linjoista. Tuulivoimala-alueen kulmissa sijaitsevat voimalat maalataan alaosastaan merenkulkulaitoksen ohjeiden mukaisesti. Näin voimalat eivät häiritse merenkulkua.

Rakentamisen aikana merialueella liikkuvat tuulivoimalaitoksen osia ja nostolaitteita kuljettavat alukset sekä asentamisessa tarvittavat lautat. Maa-ainesten kuljetukseen tarvittavat alukset tulevat alueelle joko merialueen ottopaikoilta tai satamista, johon maa-ainekset on kuljetettu maanteitse sisämaan maan-ainesten ottopaikoilta.

4.11.8 Trafik i havsområdet

Vindkraftverken placeras minst 60 meter från fartygs- och båtfarlederna och utanför sjömärkenas siktlinjer. Nedre delen av de kraftverk som placeras i hörnen av ett vindkraftsområde målas enligt Sjöfartsverkets anvisningar. På så sätt stör kraftverken inte sjöfarten.

Under byggtiden rör sig fartyg som transporterar vindkraftverkens delar och kranar samt plattformar för monteringsarbetet i havsområdet. Fartyg för behövlig transport av marksubstans kommer till området antingen från täktplatser i havsområdet eller från hamnar dit materialet har körts som landsvägstransport från täktplatser på land.



■ Kuva 4-42. Merituulivoimalaitoksen rakentaminen edellyttää tuulivoimalan osien ja nostokaluston kuljettamista suurilla aluksilla.

■ Figur 4-42. Det krävs stora fartyg för att transportera vindkraftverkens komponenter och kranar då havsbaserade vindkraftverk ska byggas.

4.11.9 Lentoliikenne

Alueella ei ole erityistä merkitystä lentoliikenteen kannalta, sillä etäisyys lähimmille lentokentille Vaasaan ja Seinäjokele on 90 km sekä Poriin noin 100 km.

4.12 Kaavoitus

4.12.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot kaavoitustilanteesta on saatu Kristiinankaupungilta, Närpiöltä ja Pohjanmaan liiton tiedostoista.

4.12.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Maankäytön suunnittelua ja kaavoitustyötä ohjaavat valtioneuvoston päättämät, maankäyttö- ja rakennuslain 22 §:n mukaiset valtakunnalliset alueidenkäytön tavoitteet Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden yleistavoitteisiin kuuluu uusiutuvien energialähteiden, kuten tuulivoiman hyödyntämismahdollisuuksien edistäminen. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet välittyvät kuntien kaavoitukseen pääasiassa maakuntakaavan ohjausvaikutuksen kautta.

Tuulivoiman osalta todettiin vuonna 2000 voimaan tulleissa tavoitteissa seuraavaa:

Maakuntakaavoituksessa on rannikko ja tunturialueilla osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin.

Valtioneuvoston päätöksellä 13.11.2008 tuulivoimaa koskeva osa muutettiin seuraavasti:

Maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalanyksiköihin.

Kristiinankaupungin edustan merituulivoimapuisto on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen.

4.11.9 Flygtrafik

Området har ingen särskild betydelse för flygtrafiken, eftersom avståndet till närmaste flygfält i Vasa och Seinäjoki är 90 km och till Björneborg cirka 100 km.

4.12 Planläggning

4.12.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Information om planläggningssituationen har fått från Kristinestad, Närpes och Österbottens förbund.

4.12.2 Riksomfattande mål för områdesanvändningen

Planeringen av markanvändningen och planläggningsarbetet styrs av de riksomfattande målen för områdesanvändningen, som statsrådet har beslutat om och som anges i markanvändnings- och bygglagen 22 §. Till de allmänna målen bland de riksomfattande målen för områdesanvändningen hör främjande av förnybara energikällor, bl.a. möjligheterna att utnyttja vindkraft. De riksomfattande målen för områdesanvändningen avspeglas i kommunernas planläggning, främst via landskapsplanens styrande verkan.

Beträffande vindkraften konstaterades följande i de mål som trädde i kraft år 2000:

I landskapsplaneringen ska anges vilka områden vid kusten och i fjällområdena som bäst lämpar sig för utnyttjande av vindkraft. Vindkraftverken ska i första hand placeras koncentrerat i enheter bestående av flera kraftverk.

Genom statsrådets beslut 13.11.2008 ändrades texten om vindkraft på följande sätt:

I landskapsplanläggningen måste de bäst lämpade områdena för utnyttjande av vindkraft anvisas. Vindkraftverken ska i första hand koncentreras till enheter som omfattar flera kraftverk.

Havsvindkraftsparken utanför Kristinestad följer principerna i de riksomfattande målen för områdesanvändningen.

4.12.3 Seutukaava

Alueella on voimassa Vaasan rannikkoseudun seutukaava (1995). Siihen ei ole merkitty alueita tuulivoimalaitoksia varten.

Seutukaavassa merialue on merkitty virkistysalueeksi ja vesialueeksi. Seutukaavaan on myös merkitty laivaväylät, suojelukohde ja Karhusaaren voimalaitosalue.

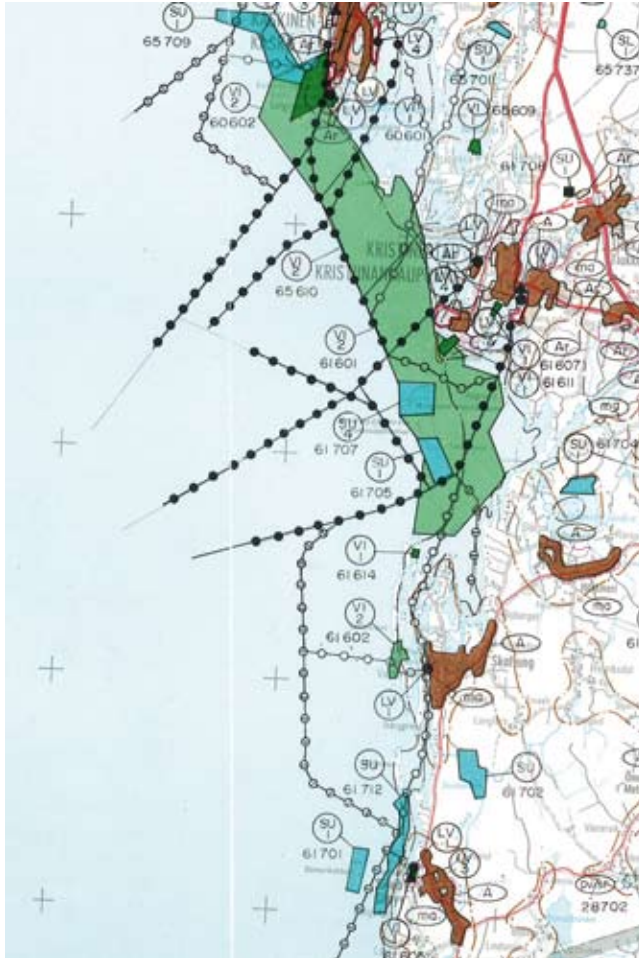
Hanke ei estä vesialueen käyttöä virkistykseen. Siten se ei ole ristiriidassa seutukaavan aluemarkintöjen kanssa.

4.12.3 Regionplan

På området gäller regionplanen för Vasa kustregion (1995). Inga områden är utmärkta för vindkraftverk i den planen.

I regionplanen är havsområdet utmärkt som rekreationsområde och vattenområde. I regionplanen är också fartygsfarleder, ett skyddsobjekt och Björnö kraftverksområde utmärkta.

Projektet hindrar inte användning av vattenområdet för rekreation. Det står alltså inte i strid med områdesbeteckningarna i regionplanen.



■ Kuva 4-43. Ote Vaasan rannikkoseudun seutukaavasta.

■ Figur 4-43. Utdrag ur regionplanen för Vasa kustregion.

4.12.4 Maakuntakaava

Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto on hyväksynyt Pohjanmaan maakuntakaavan 29.9.2008. Maakuntakaava on ympäristöministeriössä vahvistettavana.

Hanke sijoittuu Pohjanmaan maakuntakaavassa pääosin vesialueelle. Osin hanke sijoittuu Karhusaaren voimalaitoksen edustan satama-alueelle (LS) ja energiahuollon alueelle (en).

Muut suunnittelualuetta koskevat määräykset ovat:

- Natura 2000- ja suojelualuevaraukset.
- matkailunvetovoima-alue/matkailunjavirkistyskehittämisen kohdealue (mv-1 Kaskinen – Kristiinankaupunki).
- maakaasujohdon yhteistarve hankealueen läpi länteen Karhusaaren voimalaitosalueelta.
- laivaväylät ja matkailun kannalta tärkeitä veneväyliä,

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat Murgrundin alueen yksityiset suojelualueet on kaavassa merkitty virkistys- ja matkailukohteeksi. Rantojensuojeluohjelman alueena (SL1) kaavaan on merkitty Domarkobban ja lintuvesiensuojeluohjelman alueena (SL4) Härkmeri.

Maakuntakaavaan on merkitty Siipyyn edustan meritulivoima-alue. Sen etäisyys Kristiinankaupungin taajamaasta on 25–40 km.

Arviointiohjelman suunnitelmassa osa tulivoimaloista sijoittuu Natura-alueen lähelle tai sen alueelle. Uudessa suunnitelmassa on voimaloita siirretty kauemmaksi merialueelle. Natura-alueelta on poistettu voimalat lintuluotojen läheltä ja niiltä merialueilta joissa on havaittu Naturaluontotyyppejä. Natura-arvioinnin mukaan uusi suunnitelma ei aiheuta merkittäviä haittoja Natura-alueille luontoarvoille. Siten hanke ei estä maakuntakaavan toteutumista.

Maakuntaliitto on käynnistänyt vaihekaava 2 valmistelun. Sen osallistumis- ja arviointisuunnitelma on asetettu nähtäville. Sen mukaan toisen vaihekaavan aloitusvaiheen tavoitteena on:

- Määrittää energiahuollon kehityskulku Pohjanmaalla vuoteen 2030 saakka
- Kuvata riittävällä tarkkuudella nykyinen energiahuolto, sähköjakeluverkosto ja energiahuoltoa tukeva infrastruktuuri
- Selvittää mahdollisuudet uusiutuvien energialähteiden hyödyntämiseen, erityisesti tulivoiman osalta
- Selvittää vireillä olevat energiahankkeet
- Esittää vaihtoehtoisia sijaintipaikkoja ja ratkaisuja energiahuollon toiminnolle vuoteen 2030 saakka
- Selvittää tulivoimalle parhaiten soveltuvat alueet
- Selvittää tulivoiman vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, liikenteeseen, ympäristöön, maisemakuvaan, asutukseen ja kansantalouteen

PVO-Innopower tulee esittämään maakuntaliitolle, että hankeen uuden suunnitelman mukaiset alueet merkittäisiin vaihekaava 2:een.

4.12.4 Landskapsplan

Österbottens förbunds landskapsfullmäktige godkände Österbottens landskapsplan 29.9.2008. Landskapsplanen är nu vid miljöministeriet för att fastställas.

I Österbottens landskapsplan ligger projektet huvudsakligen på vattenområde. Till en del placeras projektet i hamnområdet (LS) utanför kraftverket på Björnön på ett område för energiförsörjning (en).

Andra bestämmelser som gäller för planområdet:

- Natura 2000- och skyddsområdesreserveringar
- område med turistattraktioner / utvecklingsområde för turism och rekreation (mv-1 Kaskö–Kristinestad)
- behov av förbindelse för en naturgasledning genom projektområdet västerut från kraftverksområdet på Björnön
- fartygsfarleder samt båtfarleder som är viktiga för turismen.

De privata skyddsområdena på Myrgrundsområdet i närheten av projektområdet är i planen utmärkt som rekreationsobjekt och turistattraktioner. Som område för strandskyddsprogrammet (SL1) i planen finns Domarkobban utmärkt och som område för programmet för skydd av fågelvatten (SL4) Härkmeri.

I landskapsplanen finns ett område för havsvindkraft utanför Sideby utmärkt. Det ligger på 25–40 km avstånd från Kristinestad.

I bedömningsprogrammets plan är en del av vindkraftverken placerade i närheten av ett Naturaområde eller på dess område. I den nya planen har vindkraftverken flyttats längre ut till havs. På Naturaområdet har kraftverken tagits bort i närheten av fågelskären och på de havsområden där Natura-naturtyper har observerats. Enligt Naturabedömningen orsakar den nya planen inga avsevärda olägenheter för de naturvärden som är skyddade genom Natura. Därmed hindrar projektet inte ett fullföljande av landskapsplanen.

Landskapsförbundet har startat beredningen av etappplan 2. Dess plan för deltagande och bedömning har lagts fram till påseende. Enligt den är målet för inledningsskedet av etapplandskapsplanen att:

- Definiera hur energiförsörjningen i Österbotten kommer att utvecklas fram till år 2030
- Beskriva den nuvarande energiförsörjningen, eldistributionsnätet och den infrastruktur som stöder energiförsörjningen med tillräcklig noggrannhet
- Utreda möjligheterna att utnyttja förnybara energikällor, i synnerhet vindkraft
- Utreda pågående energiprojekt
- Föreslå alternativa förlägningsplatser och lösningar för energiförsörjningsverksamhet fram till år 2030
- Utreda de områden som är bäst lämpade för vindkraftverk
- Utreda konsekvenserna av vindkraft för region- och samhällsstrukturen, trafiken, miljön, landskapsbilden, bosättningen och nationalekonomin

PVO-Innopower kommer att föreslå för landskapsförbundet att de områden som ingår i projektets nya plan ska märkas ut i etappplan 2.



■ Kuva 4-44. Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta. Alhaalla vasemmalla uusi suunnitelma ja oikealla vanha suunnitelma.

■ Figur 4-44. Utdrag ur Österbottens landskapsplan Nere till vänster den nya planen och till höger den gamla planen.

4.12.5 Yleiskaavat

Suunnittelualueella on useita voimassa olevia yleiskaavoja.

Kristiinankaupunki

Kristiinankaupungin osayleiskaavassa Karhusaaren alue on merkitty satamatoimintojen (LS) ja energiatuotannon (ET) alueeksi. Suurin osa hankealueesta jää kaavarajauksen ulkopuolelle.

Karhusaaren osayleiskaavoitus on käynnissä. Osayleiskaavan laatimisvaiheen kuuleminen on toteutettu ja ehdotus valmistunee 2009 / 10. Hanke on osayleiskaavaluonnoksen mukainen.

Kristiinankaupungin rantayleiskaavassa (22.5.2000) hankealueella on osittain merkintänä vesialue (W) ja osittain luonnonsuojelualue, joka sisältyy Natura 2000 -verkostoon (SL-1). Osa hankealueesta jää kaavarajauksen ulkopuolelle. Hankkeen vaikutus suojelualuevaraukseen on käsitelty luvussa 4.6.

4.12.5 Generalplaner

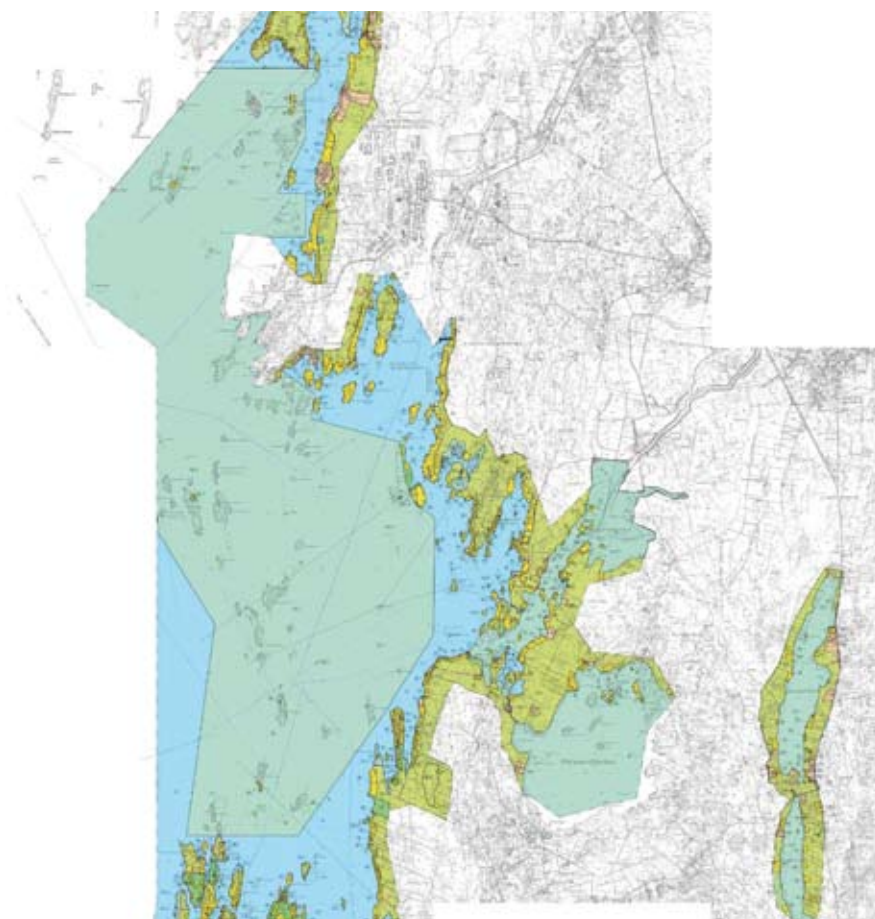
På planområdet finns flera giltiga generalplaner.

Kristinestad

I delgeneralplanen för Kristinestad är Björnöområdet utmärkt som område för hamnfunktioner (LS) och energiproduktion (ET). Största delen av projektområdet ligger utanför planavgränsningen.

Delgeneralplanering av Björnön pågår. Hörande i beredningsskedet för delgeneralplanen har ordnats och förslaget torde bli klart 2009/10. Projektet är i enlighet med utkastet till delgeneralplan.

I Kristinestads strandgeneralplan (22.5.2000) har projektområdet delvis beteckningen vattenområde (W) och delvis naturskyddsområde, som ingår i nätverket Natura 2000 (SL-1). En del av projektområdet ligger utanför planavgränsningen. Projektets inverkan på skyddsområdesreserveringen behandlas i avsnitt 4.6.



■ Kuva 4-45. Ote Kristiinankaupungin rantayleiskaavasta.

■ Figur 4-45. Utdrag ur Kristinestads strandgeneralplan.

Närpiö

Närpiön oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa (16.2.2000) hankealue on merkitty vesialueeksi (W). Hankealueen lähistön saaret ja luodot on pääosin merkitty retkeily- ja ulkoilualueeksi (VR).

Arviointiohjelman suunnitelmassa Närpiön osayleiskaavan vesialueelle ei sijoitu voimaloita. Uuden suunnitelma tuulivoimaloista 19 on Närpiön vesialueella, mutta ne eivät sijoitu Närpiön yleiskaavan alueelle.

4.12.6 Asemakaava

Suunnitellun meritulivoimapuiston merialueella ei ole asemakaavaa. Pohjolan Voiman voimalaitoksen- ja sen sataman alue on asemakaavoitettu

Karhusaaren asemakaavassa voimalaitoksen tontti on merkitty energiahuollon alueeksi. Tuulivoimalaitosten rakentaminen voimalaitostontille on asemakaavan mukaista.

Närpes

I Närpes generalplan (16.2.2000), som har rättsverkan, är projektområdet utmärkt som vattenområde (W). Holmarna och skären i närheten av projektområdet är till största delen utmärkta som frilufts- och strövområde (VR).

I den plan som ingår i bedömningsprogrammet är inga kraftverk placerade på det vattenområde som ingår i Närpes delgeneralplan. I den nya planen placeras 19 vindkraftverk på Närpes vattenområde, men inte på det område som omfattas av Närpes generalplan.

4.12.6 Detaljplan

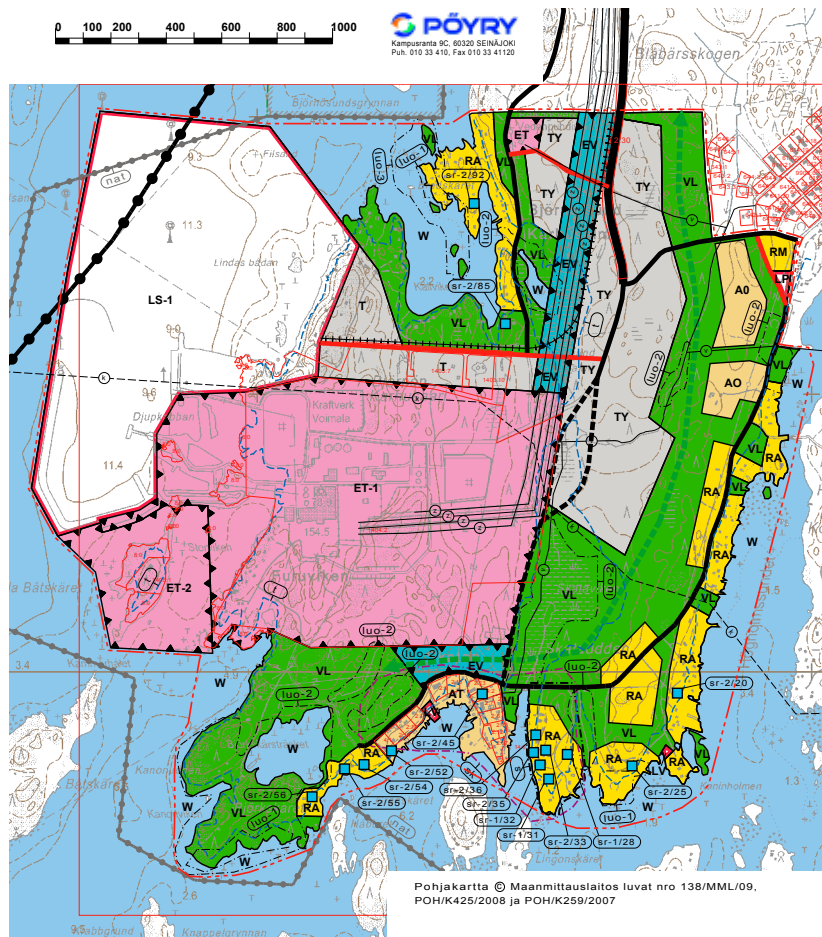
På den planerade havsvindparkens område finns ingen detaljplan. Pohjolan Voimas kraftverks- och hamnområde är detaljplanerat.

I detaljplanen för Björnön är kraftverkstomten utmärkt som område för energiförsörjning. Att bygga vindkraftverk på kraftverkstomten motsvarar detaljplanen.



■ Kuva 4-46. Ote Närpiön yleiskaavasta.

■ Figur 4-46. Utdrag ur Närpes generalplan.



■ Kuva 4-47. Ote Karhusaaren asemakaavasta.

■ Figur 4-47. Utdrag ur detaljplanen för Björnön.

4.12.7 Tuulivoimapuiston kaavoittaminen

Tuulivoimalaitosten rakentaminen edellyttää, että niille on varattua alueet ja rakennusoikeudet oikeusvaikutteisissa kaavoissa. Pysyvä rakennusoikeus edellyttää voimassa olevan maankäyttö- ja rakennuslain mukaan alueen asemakaavoittamista. Hankkeen suunnitteluun osayleiskaavat ovat soveltuvin kaavamuoto. Maakuntakaavoituksessa voidaan yhdistää maankäyttö useampien kuntien alueella.

Pohjanmaan liitto on käynnistänyt vaihekaavan laatimisen. Siinä tutkitaan uusia tuulivoimalaitosten sijoitusalueita.

Hankkeen merialueiden rakentaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista alueelle. Sen jälkeen tulee asemakaavalla varmistaa pysyvä rakennusoikeus.

Ympäristöministeriö on valmistelemassa muutosta maankäyttö- ja rakennuslakiin. Sen mukaan tuulivoimalaitoksen rakennuslupa voidaan tietyin edellytyksin myöntää yleiskaavan perusteella.

4.12.8 Sähkönsiirron vaikutukset kaavoitukseen

Voimajohtojen rakentaminen ei edellytä muutoksia kaavoihin. Fingrid Oyj:n suunnittelema uusi sähköasema, johon alueen tuulivoimalaitokset on tarkoitus kytkeä, sijoittuu nykyisen asemakaava-alueen pohjoispuolelle.

4.12.7 Planläggning av en vindkraftspark

För att vindkraftverken ska kunna byggas krävs att områden och byggrätter för dem finns reserverade i planer som har rättsverkan. För permanent byggrätt krävs enligt gällande markanvändnings- och bygglag att området detaljplanernas. För projektplaneringen är delgeneralplaner den lämpligaste planformen. I landskapsplanläggningen kan markanvändningen på flera kommuners områden sammanföras.

Österbottens förbund har inlett arbetet med att utarbeta en etappplan. I den undersöks förläggningsområden för nya vindkraftverk.

För att bygga på de havsområden som projektet gäller krävs att en delgeneralplan för området görs upp. Därefter ska permanent byggrätt säkerställas genom en detaljplan.

Miljöministeriet håller på att bereda en ändring av markanvändnings- och bygglagen. Enligt den ska bygglov för vindkraftverk under vissa förutsättningar kunna beviljas på basis av en generalplan.

4.12.8 Elöverföringens inverkan på planläggningen

För att bygga kraftledningar krävs inga ändringar i planerna. Fingrid Abp planerar en ny elstation, dit vindkraftverken i området ska kopplas, norr om det nuvarande detaljplaneområdet.

4.13 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

4.13.1 Tuulivoimapuiston elinkaari

Ympäristövaikutustensa suhteen tuulivoimapuiston elinkaari voidaan jakaa viiteen päävaiheeseen (Kuva 4-48), jotka ovat:

- voimalarakentamisessa käytettävien materiaalien ja raaka-aineiden tuotanto ja käsittely,
- voimalakomponenttien valmistus,
- tuulivoimapuiston rakentaminen,
- tuulivoimapuiston toiminta-aika (ml. huolto- ja korjaustöidenpiteet) ja
- tuulivoimapuiston poistaminen käytöstä ja sen eri rakenteiden hävittäminen.

Tuulivoimapuiston elinkaaren ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja niiden oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät usein suuria määriä raaka-aineita sekä energiaa. Tuulivoimalaitoksen rakenteet on tehty pääasiassa teräksestä, jonka lisäksi niiden konehuoneessa käytetään myös mm. alumiini- ja kuparikomponentteja. Voimalan lavat ovat yleensä vastaavasti lasikuitua, jonka raaka-aineita ovat lasi ja polyesterikuitu. Metallien louhiminen ja käsittely kuluttavat usein huomattavia määriä energiaa ja raaka-aineita, minkä takia ne usein aiheuttavat merkittäviä ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten suuruuteen vaikuttavat voimalaitoskomponenttien tuottamisen osalta erityisesti käytetyt toimintatavat sekä käytettävän energian tuotantotapa. Mikäli metallien työstämisessä käytetty energia on pystytty tuottamaan käyttämällä esimerkiksi uusiutuvia energianlähteitä, voidaan myös tuulivoimapuiston elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia osaltaan vähentää.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa suunnitellulle sijoitusalueelle perustetaan varsinaiset tuulivoimalat sekä niiden edellyttämät oheisrakenteet. Kaikkiaan merialueelle pystytään yhden kesäkauden aikana rakentamaan noin 20 - 30 tuulivoimalaa, minkä takia suunnitellun hankkeen rakentamisvaihe kestää kokonaisuudessaan 3 - 4 vuotta voimaloiden lopullisesta lukumäärästä ja rakentamisen tehokkuudesta riippuen. Tuulivoimapuiston toiminnallinen jakso on nykyaikaisissa tuulivoimaloissa suhteellisen pitkä, mikä vähentää osaltaan tuulivoimalla tuotetun sähkön elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia sekä parantaa sen tuotantotehokkuutta. Tuulivoimaloiden perustusten laskennalliseksi käyttöiäksi on arvioitu keskimäärin 40 vuotta ja varsinaisten voimalarakenteiden (runko + koneisto) vastaavasti noin 20 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää pystytään kuitenkin merkittävästi pidentämään riittävän huollon sekä osien vaihdon avulla.

Tuulivoimapuiston elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto sekä tuulivoimapuistosta syntyvien laitteiden kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Tuulivoimapuiston elinkaaren aikana aiheutuvien ympäristövaikutusten kannalta voimala-alueen käytöstä poiston ja erityisesti laitoskomponenttien

4.13 Konsekvenser för utnyttjande av naturresurserna

4.13.1 Vindkraftsparkens livscykel

I fråga om miljökonsekvenser kan vindkraftsparkens livscykel delas in i fem huvudskeden (Figur 4-48):

- produktion och behandling av material och råvaror som används då kraftverken byggs,
- tillverkning av kraftverkens komponenter,
- byggande av vindkraftsparken,
- vindkraftsparkens användningstid (inkl. service- och reparationsåtgärder) och
- vindkraftsparkens urbruktagnings och rivning av dess olika konstruktioner.

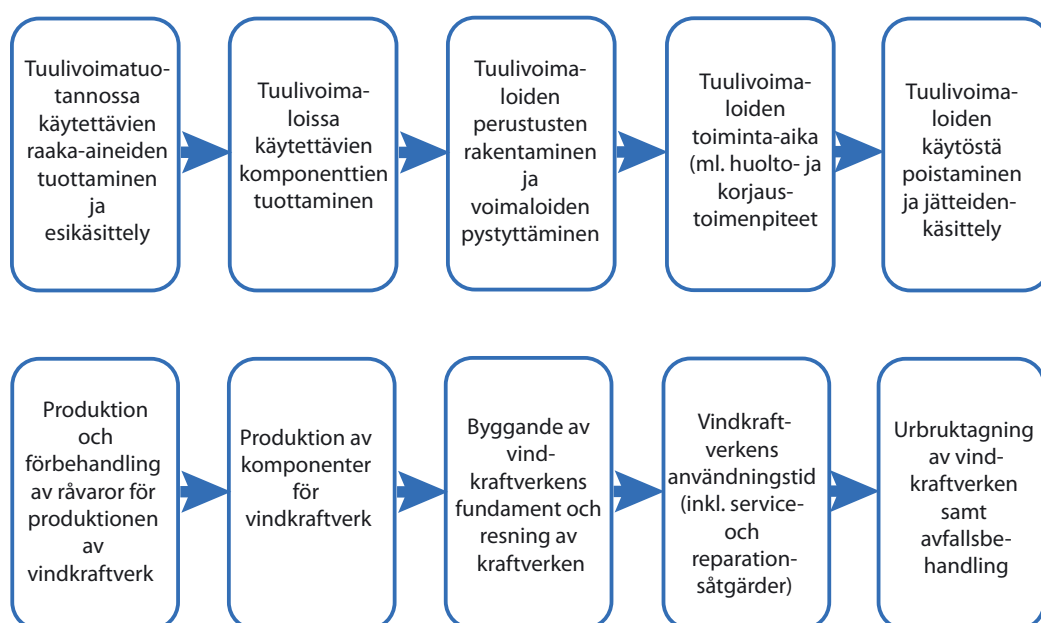
Största delen av miljökonsekvenserna under en vindkraftsparkens livscykel uppkommer vid tillverkningen av vindkraftverken och därtill hörande konstruktioner, något som ofta kräver stora råvarumängder samt energi. Vindkraftverkens konstruktioner är huvudsakligen gjorda av stål. I maskinrummet används 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 metaller krävs ofta betydande mängder energi och råvaror. Därför orsakar de ofta stora miljökonsekvenser. Miljökonsekvensernas omfattning påverkas, när det gäller tillverkningen av kraftverkskomponenter, speciellt av tillvägagångssättet samt den använda energins produktionssätt. Om energin för att bearbeta metallerna har kunnat produceras med till exempel förnybara energikällor kan också miljökonsekvenserna av vindkraftsparkens livscykel minskas.

På det planerade förlägningsområdet för vindkraftsparken byggs de egentliga vindkraftverken samt de övriga konstruktioner som de behöver. I havsområdet kan man under en sommarsäsong bygga cirka 20-30 vindkraftverk. Det planerade projektet tar alltså totalt 3-4 år att bygga beroende på det slutliga antalet kraftverk och hur effektivt det går att bygga. 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 har en beräknad användningstid som uppskattas till i genomsnitt 40 år och de egentliga kraftverkskonstruktionerna (stomme och maskiner) cirka 20 år. Vindkraftverkens användningstid kan dock förlängas betydligt genom tillräcklig service samt byte av delar.

Det sista skedet av vindkraftsparkens livscykel är urbruktagnings samt återvinning av vindkraftsparkens anordningar och avfallshantering. Med tanke på miljökonsekvenserna under en vindkraftsparkens livscykel är kraftverksområdets urbruktagnings och speciellt skrotnings av anläggningskomponenterna av stor betydelse. Genom effektiv återanvändning och återvinning av materialen minskar behovet av att producera nya råvaror, varvid behovet av slutdeponering för dem minskar. Numera kan närmare 80 % av de råvaror som använts i ett 3,0 MW vindkraftverk återvinnas. För metallkomponen-

hävityksen merkitys on keskeinen. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle vähennetään, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta. Nykyisin lähes 80 % prosenttia 3,0 MW suuruudessa tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Voimaloiden metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) osalta kierrätysaste on yleensä jo nykyisin hyvin korkea, jopa lähes 100 %. Kierrätyksen kannalta ongelmallisimpia ovat lavoissa käytetyt lasikuitu- ja epoksिमateriaalit, joiden uusiokäyttö ei sellaisenaan vielä ole mahdollista. Näiden materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin kuitenkin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa sekä käsittelemällä poltossa syntyvät jätteet asianmukaisessa käsittely- ja loppusijoituslaitoksessa.

terna (stål, koppar, aluminium, bly) i kraftverken är återvinningsgraden i allmänhet redan nu mycket hög, närmare 100 %. Mest problematiska för återvinningen är glasfiber- och epoximaterialet i rotorbladen. De här materialen kan ännu inte som sådana återvinnas. De här materialens energiinnehåll kan dock numera utnyttjas genom förbränning i hög temperatur i en avfallsförbränningsanläggning samt behandling av avfallet från förbränningen i en lämplig behandlings- och slutdeponeringsanläggning.



■ Kuva 4-48. Kaaviokuva tuulivoimatuotannon elinkaaresta.

Taulukossa (Taulukko 4-17) on esitelty tuulivoimatuotannon elinkaarensa aikana kuluttamia materiaa-
 livarantoja suhteessa tuotetun sähköenergian määrään. Eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa elinkaarensa aikana vettä, jota käytetään sekä laitoskomponenttien valmistusprosesseissa sekä niiden edellyttämässä energiatuotannossa. Seuraavaksi eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa eri tuotantoprosesseissa käytettyjä energianlähteitä, kuten kivihiiltä, maakaasua ja öljyä, sekä tuulivoimalan rungon päämateriaalina käytettävää terästä.

■ Figur 4-48. Schema över en vindkraftsparkens livscykel.

Tabell 4-17 visar de materialresurser som förbrukas under en vindkraftsparkens livscykel i förhållande till den producerade mängden energi. Under livscykeln förbrukar vindkraften 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.

■ **Taulukko 4-17.** Arvio 3,0MW merituulivoimalan (malli Vestas V90) elinkaaren aikaisesta materiaalikulutuksesta suhteessa tuotetun energian määrään. Luvuissa on huomioitu varsinaisten voimalaitosten ohella myös niiden edellyttämät voimalinjat ym. oheisrakenteet (Vestas 2006). Voimalan käyttöajaksi on arvioitu 20 vuotta.

Materiaali	Kulutus (g/kWh)
Vesi	49,4
Kivihiili	0,7
Raakaöljy	0,6
Rauta	0,4
Maakaasu	0,4
Kvartsihiekkä	0,3
Ligniitti	0,3
Kalkkikivi	0,1
Natriumkloridi (vuorisuola)	0,1
Kivi	0,1
Savi	0,1
Sinkki, alumiini, mangaani, kupari, lyijy	0,03–0,4

Tuulivoimapuistojen tehokkuutta energiantuotantomuotona on selvitetty useissa tutkimuksissa käyttämällä elinkaari-analyysiin pohjautuvia menetelmiä. Erityisesti tutkimuksilla on haluttu selvittää tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen energiankulutuksen ja voimalan toiminta-aikanaan tuottaman energiamäärän välistä suhdetta. Yleisesti tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa ja käytöstä poistosta kuluva energiamäärän keskimäärin 4-6 kuukauden aikana, kun otetaan huomioon varsinaisen tuulivoimapuiston ohella myös niissä käytettävät voimajohdot, sähköasemat ym. oheisrakenteet (Schleisner 2000, Vestas 2006). Yleisesti tuulivoimaloiden teoreettiset takaisinmaksuajat ovat merialueille sijoitettavien tuulivoimapuistojen osalta keskimäärin maa-alueita suurempia, mikä johtuu pääasiassa voimalaitosten kytkennässä käytettävän kytkentäverkon suuremmasta yhteispituudesta sekä suurikokoisempien perusrakenteiden käytöstä. Esimerkiksi Schleisner (2000) on tarkastellut Tanskassa sijaitsevien Tunø Knobin (merituulivoimapuisto) ja Fjaldenin (maatuulivoimapuisto) tuulivoimapuistojen elinkaarta ja arvioinut niiden energiataloudelliseksi takaisinmaksuajaksi Tunø Knobin osalta noin 4,7 kuukautta ja vastaavasti Fjaldenin ainoastaan 3,2.

4.13.2 Tuulivoimapuiston hiilijalanjälki

Hiilijalanjälkeä (carbon footprint) käytetään yleensä mittaamaan tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttamaa ilmastovaikutusta, ts. kuinka paljon kasvihuonekaasuja tuotteen tai toiminnan voidaan arvioida synnyttävän elinkaarensa aikana. Hiilijalanjälki on alun perin kehitetty mittariksi, jonka avulla voidaan läpinäkyvällä tavalla vertailla erilaisten toimintojen vaikutusta ilmaston lämpenemiseen ja ilmastomuutokseen. Energiantuotantomuotojen ja voimalaitosten osalta hiilijalanjälki suhteutetaan yleensä tuotetun energian määrään ja se

■ **Tabell 4-17.** Uppskattning av materialförbrukningen under ett 3,0 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). Kraftverkets användningstid har uppskattats till 20 år.

Material	Förbrukning (g/kWh)
Vatten	49,4
Stenkol	0,7
Råolja	0,6
Järn	0,4
Naturgas	0,4
Kvartssand	0,3
Lignit	0,3
Kalksten	0,1
Natriumklorid (bergsalt)	0,1
Sten	0,1
Lera	0,1
Zink, aluminium, mangan, koppar, bly	0,03–0,4

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). Vanligen är den teoretiska återbetalningstiden för vindkraftverk i en havsbaserad vindkraftspark i genomsnitt längre än för en landbaserad park, vilket främst beror på att nätet för att koppla kraftverken till nätet har en betydligt större totallängd samt att större fundamentkonstruktioner behövs. Till exempel Schleisner (2000) har granskat livscykeln för vindkraftsparkerna Tunø Knob (havsvindpark) och Fjalden (landbaserad) i Danmark och uppskattat deras energiekonomiska återbetalningstid till cirka 4,7 månader för Tunø Knob och bara 3,2 för Fjalden.

4.13.2 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

esitetään yleensä hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂eq) tuotettua kilo- tai megawattituntia kohti. Ekvivalenttiyksiköiden avulla hiilijalanjäljen laskemisessa pystytään ottamaan huomioon hiilidioksidin ohella myös muut kasvihuonekaasut (mm. metaani ja typpioksiduuli), joiden ilmastoa lämmittävä vaikutus on selkeästi hiilidioksidia suurempi.

Tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta suhteessa muihin energiamuotoihin on tarkasteltu Isossa-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa (POST 2006), jossa tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta verrattiin suhteessa fossiilisiin polttoaineisiin, ydinvoimaan sekä useisiin uusiutuviin energianlähteisiin. Vertailussa tuulivoiman hiilijalanjälki arvioitiin pienimpien joukkoon sen vaihdellessa maa- ja merialueille sijoitettavien laitosten osalta 4,64–5,25 g CO₂eq per tuotettu kilowattitunti. Muista energiantuotantomuodoista esimerkiksi aurinkopaneelien hiilijalanjäljen suuruudeksi arvioitiin 35–58 g CO₂eq/kWh ja erilaisten biomassavaihtoehtojen vastaavasti 25–93 g CO₂eq/kWh. Tutkimuksessa esitetyt aurinkopaneelien hiilijalanjäljet on laskettu Euroopan sääolojen mukaan suurimman hiilijalanjäljen kuvattaessa Ison-Britannian aluetta ja pienimmän Välimeren aluetta. Suurin hiilijalanjälki on fossiililla polttoaineilla, joiden ilmastoa lämmittävän vaikutuksen suuruudeksi on arvioitu liikkuvan yli 500 g CO₂eq tuotettua energiayksikköä kohti.

Luonteenomaista sekä uusiutuvien energianmuotojen, mutta myös ydinvoiman, elinkaarelle on niiden ympäristövaikutusten painottuminen erityisesti sen rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka synnyttävät yleensä valtaosan koko energiantuotantoprosessin synnyttämistä kasvihuonekaasupäästöistä. Tuulivoiman osalta rakentamisen aikaisten päästöjen on arvioitu synnyttävän jopa 98 % koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöistä. Sen sijaan fossiilisten polttoaineiden osalta ilmastovaikutukset painottuvat selkeämmin varsinaiseen energiantuotantovaiheeseen esimerkiksi polttoaineen tuottamisen ja laitoksen rakentamisen ollessa pienemmässä osassa tuotantoprosessin ilmastovaikutusten kannalta.

4.13.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Tuulivoimalaitoksen vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat perustusten rakentamisesta. Erilaisiin perustuksiin tarvitaan hyvin erilaisia määriä kiviaineksia. Erilaisia perustustapoja käsitellään luvussa 2.5.1 ja 2.6.2.

Merialueen tuulivoimalan perustusvaihtoehtojen kiviainestarve yhtä voimalaa kohden on likimäärin seuraavat:

- monopile perustus 1 000 m³
- kasuuniperustus 8 500 m³
- keinosaaari 23 000 m³

Kunkin voimalan perustustapa ja kiviainesten hankkiminen päätetään tarkempien maaperätutkimusten jälkeen. Merialueella tavoitteena on toteuttaa mahdollisimman monta voimalaa monopileperustuksella. Keinosaari voi tulla kysymykseen vain sataman lähimmillä voimaloilla.

(CO₂eq) 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 de flesta förnybara energikällorna. I den här jämförelsen var koldioxidavtrycket av vindkraft ett av de minsta. För land- och havsbaserade kraftverk var avtrycket 4,64–5,25 g CO₂eq per producerad kilowattimme. För andra energiproduktionsformer var koldioxidavtrycket till exempel för solpaneler uppskattningsvis 35–58 g CO₂eq/kWh och för olika biomassaalternativ 25–93 g CO₂eq/kWh. Koldioxidavtrycket för solpaneler i den här undersökningen var beräknat enligt europeiska väderförhållanden, varvid det största koldioxidavtrycket gällde för Storbritannien och det minsta för Medelhavsområdet. Koldioxidavtrycket är störst för fossila bränslen. Deras värmande inverkan på klimatet har uppskattats till över 500 g CO₂eq 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 energiproduktionsprocessens utsläpp av växthusgaser uppkommer. För vindkraft har utsläppen under byggtiden uppskattats utgöra hela 98 % av hela livscykeln utsläpp av växthusgaser. När det gäller fossila bränslen infaller klimatkonsekvenserna tydligare i det skede då energiproduktionen sker. Till exempel produktionen av bränsle och byggandet av kraftverk utgör en mindre andel av produktionsprocessens klimatpåverkan.

4.13.3 Konsekvenser för jordmån och berggrund

Vindkraftverkens påverkan på jordmån och berggrund uppkommer då fundamenten byggs. Den mängd stenmaterial som behövs är mycket olika beroende på typen av fundament. Olika fundamenttyper behandlas i avsnitt 2.5.1 och 2.6.2.

Den mängd stenmaterial som behövs per kraftverk för de alternativa fundamenttyperna då havsbaserade vindkraftverk byggs är ungefär följande:

- monopile-fundament 1 000 m³
- kassunfundament 8 500 m³
- konstgjord ö 23 000 m³

Beslut om varje kraftverks fundamenttyp och anskaffningen av stenmaterial fattas efter noggrannare undersökningar av markens beskaffenhet på havsbotten. I havsområdet kommer så många kraftverk som möjligt att byggas på monopile-fundament. En konstgjord ö kan komma i fråga endast för de kraftverk som placeras närmast hamnen.

Merituulivoimapuiston uusi suunnitelma tarkoittaa perustusten rakentamista 66 voimalalle. Kiviaineksen tarve koko hankkeelle voi olla seuraava:

- noin 70 000 m³ mikäli kaikki voimalat rakennetaan monopile perustuksilla
- noin 560 000 m³ mikäli kaikki voimalat rakennetaan kasuuniperustuksilla

Kiviainekset voimaloiden perustuksille hankitaan eri suunnitelman ja lupien mukaan. Vaihtoehtoina ovat merihiekan ja karkeamman kiviaineksen nosto merenpohjasta ja / tai kiviaineksen louhiminen maa-alueelta.

4.14 Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei toimintavaiheessaan tuota lainkaan ilmastomuutosta kiihdyttäviä kasvihuonekaasupäästöjä, joissa kokonaismäärissä mitattuna merkittävin aine on hiilidioksidi (CO₂). Näin ollen suunnitellun tuulivoimapuiston avulla voidaan osaltaan hillitä ilmastomuutosta, mikäli sen avulla pystytään energiantuotannossa korvaamaan kasvihuonekaasupäästöjä synnyttäviä energianlähteitä, esimerkiksi fossiilisia polttoaineita tai turvetta. Hiilidioksidin ohella polttoprosessissa syntyy käytettävästä polttoaineesta ja sen ominaisuuksista riippuen yleensä myös vaihtelevia määriä mm. typen oksideja (NO_x), rikkidioksidia, hiukkasia ja vesihöyryä.

Tuulivoimalalla saavutettavat kasvihuonekaasujen sekä muiden ilmapäästöjen alenemat ovat keskeisesti riippuvaisia käytössä olevista vaihtoehtoisista energiantuotantotavoista. Yleisesti tuulivoiman voidaan arvioida korvaavan ensisijaisesti tuotantokustannuksiltaan kalliimpia energiamuotoja, joita ovat erityisesti hiililauhde- tai maakaasupohjainen sähköntuotanto. Esimerkiksi hiililauhdevoimaloiden osalta tuulivoiman on arvioitu vähentävän hiilidioksidipäästöjä keskimäärin 800–900 g CO₂/kWh. Holttisen (2004) tutkimuksessaan tekemien mallinnusten mukaan pohjoismaisessa energiantuotantojärjestelmässä tuulivoimatuotanto korvaa alueella pääasiassa juuri lauhdevoimalaitosten tuottamaa sähköenergiaa antaen keskimäärin 620–720 g suuruiset hiilidioksidisäästöt tuotettua kilowattituntia kohti. Keskimääräiset CO₂-säästöt voivat todellisuudessa olla selkeästi näitä pienempiä, jos tuulivoimatuotannon lisäksi korvaa fossiilisten polttoaineiden sijaan muita uusiutuvia energiamuotoja tai esimerkiksi ydinvoimaa.

Suunnitellun tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten arvioimiseksi hiilidioksidivähennykset laskettiin suunnitellun tuotantomäärän ja suomalaiselle sähköntuotannolle ominaisten päästökertoimien avulla. Päästövähennykset laskettiin lisäksi käyttäen hiililauhdevoimalalle tyypillisiä päästökertoimia, koska tuulivoimalan on oletettu ensisijaisesti korvaavan juuri tuotantokustannuksiltaan kalliin hiilen käyttöä. Suomalaisen sähköntuotannon keskimääräisten päästökertoimien, joihin on laskettu mukaan jo uusiutuvia energianlähteitä mm. biomassaa, käyttö, voi aliarvioida tuulivoimapuiston avulla saavutettavia ilmastohyötyjä. Kaikkiaan suunnitellun tuulivoima-

Den nya planen för en havsvindpark innebär att fundament ska byggas för 66 kraftverk. För hela projektet behövs följande mängd stenmaterial:

- cirka 70 000 m³ om alla kraftverk byggs på monopilefundament
- cirka 560 000 m³ om alla kraftverk byggs på kassunfundament

Stenmaterial för kraftverkens fundament skaffas enligt en separat plan och separata tillstånd. Alternativen är att ta havssand och grövre stenmaterial från havsbotten och/eller att bryta stenmaterial på land.

4.14 Konsekvenser för luftkvalitet och klimat

Elproduktion med vindkraftverk producerar i driften inte alls några utsläpp av växthusgaser som bidrar till klimatförändringen. En av de mängdmässigt viktigaste växthusgaserna är koldioxid (CO₂). Med hjälp av den planerade vindkraftsparken kan klimatförändringen alltså hejdas, om man med dess energiproduktion kan ersätta energikällor som ger upphov till utsläpp av växthusgaser, till exempel fossila bränslen eller torv. I en förbränningsprocess uppkommer förutom koldioxid, beroende på det använda bränslet och dess egenskaper, i allmänhet också varierande mängder av bl.a. kväveoxider (NO_x), svaveldioxid, partiklar och vattenånga.

De utsläppsminskningar av växthusgaser och andra utsläpp i luften som nås med hjälp av vindkraftverk beror i hög grad på vilka alternativa energiproduktionsformer som används. I allmänhet kan vindkraften anses ersätta i första hand energiformer med högre produktionskostnader, speciellt kolkondens- eller naturgasbaserad elproduktion. Till exempel när det gäller kolkondenskraftverk har vindkraften uppskattats minska koldioxidutsläppen med i genomsnitt 800–900 g CO₂/kWh. Enligt de modellberäkningar som Holttinen (2004) gjort i sin forskning ersätter vindkraftsproduktion i det nordiska energiproduktionssystemet i det här området främst just elenergi från kondenskraftverk och ger i genomsnitt 620–720 g koldioxidbesparingar per producerad kilowattimme. De genomsnittliga CO₂-besparingarna kan i verkligheten bli betydligt mindre än detta, om den ökade vindkraftsproduktionen i stället för fossila bränslen ersätter andra förnybara energiformer eller till exempel kärnkraft.

För att bedöma den planerade vindkraftsparkens inverkan på klimatet beräknades koldioxidminskningen utgående från den planerade produktionsmängden och 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 klimatförändringar som kan nås med hjälp av en vindkraftspark. Med

puiston avulla pystytään sen toimintakauden aikana vähentämään Suomen energiantuotannon aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä noin 115 000–630 000 tonnia vuodessa laskentatavasta riippuen, jos hanke tullaan toteuttamaan suurimman hankevaihtoehdon.

■ *Taulukko 4-18. Tuulivoimapuiston hiilidioksidisäästöjen laskemiseksi käytetyt päästökertoimet.*

Yhdiste	Suomen sähkötuotannon yleiset ominaispäästökertoimet (Energiateollisuus 2008)	Lauhdevoimaloiden ominaispäästöker- toimet, polttoai- neina pääasiassa hiili ja maakaasu (Holtinen 2004)
Rikkidioksidi (SO ₂)	390 mg/kWh	700 mg/kWh
Typen oksidit (NO _x)	480 mg/kWh	1 060 mg/kWh
Hiilidioksidi (CO ₂)	120 gCO ₂ /kWh	660 g/kWh

■ *Taulukko 4-19. Tuulivoimapuiston teknisiä tietoja.*

Nimellisteho	80 * 5 MW (400 MW)
Vuotuinen käyntiaika	6 000–7 000 h/a
Huipunkäyttöaika (nimellistehoa vas- taava aika)	2 400 h/a
Vuotuinen sähköntuotto (ml. netto, hävikit ym.)	Noin 960 GWh/a

■ *Taulukko 4-20. Tuulivoimapuiston avulla saavutettavat vähentymät ilmapäästöjen osalta. Laskennassa oletetaan, että hanke toteutetaan maksimikoossaan (80 5 MW:n suuruisista tuulivoimalaitosta) ja puiston vuosittainen sähköntuotto on 960 GWh.*

Yhdiste	Päästövähennemät Suomen sähkön- tuotannon päästö- kertomien mukaan (tonnia vuodessa)	Päästövähennemät hiililauhdevoimalan päästökertomien mukaan
Rikkidioksidi (SO ₂)	370	670
Typen oksidit (NO _x)	460	1 000
Hiilidioksidi (CO ₂)	115 000	630 000

4.15 Vaikutukset elinkeinoelämään

4.15.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Nykytilanteen tiedot on saatu Kristiinankaupungilta. Tuulivoimalaitosten rakentamiseen ja käyttöön liittyvät tiedot on saatu teknologiateollisuudelta.

4.15.2 Nykytilanne Kristiinankaupungissa

Kristiinankaupungin alueen merkittävimmät elinkeinot ovat teollisuus ja valmistus (25 %), maa- ja metsätalous (12 %), matkailu ja palvelut (63 %). Tiedot ovat vuodelta 2006. Työpaikkoja kaupungin alueella on vajaat 2800 kpl. Yrityksiä kaupungissa on 600 kpl. Kesällä 2009 kaupungin työttömyys- aste oli 6,8 %.

den planerade vindkraftsparken kan man totalt under hela dess livstid minska koldioxidutsläppen från Finlands energi- produktion med cirka 115 000–630 000 ton om året beroende på hur man räknar, om projektet genomförs enligt det största projektalternativet.

■ *Tabell 4-18. Utsläppsfaktorer som använts vid beräkning av sparad koldioxid vid en vindkraftspark.*

Förening	Allmänna speci- fika utsläppsfak- torer i finländsk elproduktion (Energiindustrin 2008)	Specifika utsläpps- faktorer för kon- denskraftverk, då bränslet är främst kol och naturgas (Holtinen 2004)
Svaveldioxid (SO ₂)	390 mg/kWh	700 mg/kWh
Kväveoxider (NO _x)	480 mg/kWh	1060 mg/kWh
Koldioxid (CO ₂)	120 g CO ₂ /kWh	660 g/kWh

■ *Tabell 4-19. Teknisk information om vindkraftsparken.*

Nominell effekt	80 * 5 MW (400 MW)
Årlig driftstid	6000–7000 h/a
Toppdriftstid (tid som motsvarar den no- minella effekten)	2400 h/a
Årlig elproduktion (inkl. netto, svinn m.m.)	Cirka 960 GWh/a

■ *Tabell 4-20. Uppnåbar minskning av utsläpp i luften med hjälp av en vindkraftspark. I beräkningen antas att projektet genomförs i sin maximistorlek (80 st 5 MW vindkraftverk) och att parkens årliga elpro- duktion är 960 GWh.*

Förening	Utsläppsminsk- ningar enligt ut- släppsfaktorerna för finländsk elproduk- tion (ton per år)	Utsläppsminsk- ningar enligt ut- släppsfaktorerna för kolkondens- kraftverk
Svaveldioxid (SO ₂)	370	670
Kväveoxider (NO _x)	460	1 000
Koldioxid (CO ₂)	115 000	630 000

4.15 Konsekvenser för näringslivet

4.15.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Information om nuläget har fåtts av Kristinestad. Uppgifter om byggande och användning av vindkraftverk har fåtts från teknologiindustrin.

4.15.2 Nuläget i Kristinestad

Kristinestadsområdets viktigaste näringar är industri och till- verkning (25 %), jord- och skogsbruk (12 %), turism och ser- vice (63 %). Uppgifterna är från år 2006. På stadens område finns knappt 2800 st arbetsplatser. I staden finns 600 företag. Sommaren 2009 var arbetslöshetsgraden 6,8 %.

Kristiinankaupungin kalastusyritykset

Tilastokeskuksen yritysrekisterin mukaan Kristiinankaupungissa on toiminut vuosina 2001–2004 yhteensä kahdeksan yritystä, joiden toimialana on ollut kalastus, kalanviljely ja niihin liittyvien palveluiden tuottaminen. Yritysten yhteenlaskettu henkilöstömäärä on vaihdellut 6–9 välillä ja vuosittainen liikevaihto 753 000–1 411 000 euron välillä. Valtaosalla yrityksistä toimialana on ollut kalanviljely suolaisessa tai suolattomassa vedessä, istukastuotanto, muu vesiviljely tai kalanviljelyä palveleva toiminta. Yrityksiä, joiden toimialana on ollut kalastus ja muu vesipyynti merellä ja makeassa vedessä, sekä kalataloutta palveleva toiminta on ollut 2–3 yritystä.

Vuoden 2004 jälkeen kalastusta, kalanviljelyä harjoittavia ja niihin liittyviä palveluja tuottavia yrityksiä on ollut yhteensä kuusi yritystä, joiden yhteenlaskettu henkilöstömäärä on vaihdellut 5–7 välillä. Vuosittainen liikevaihto on puolestaan vaihdellut 974 000–1 103 000 euron välillä. Valtaosa yrityksistä on harjoittanut kalanviljelyä ja tuottanut siihen liittyviä palveluita.

Vuoden 2008 tilastossa toimialaluokitusta on uudistettu ja uuden luokituksen mukaisesti kalanviljelyä meressä tai sisävesissä on harjoittanut yhteensä viisi yritystä. Ainoan kalastusta harjoittavan yrityksen toimialana on ollut sisävesikalastus, muu vesipyynti ja ammattimaista sisävesikalastusta palveleva toiminta.

■ Taulukko 4-21. Kalastukseen ja kalanviljelyyn liittyvien toimipaikkojen määrä Kristiinankaupungissa.

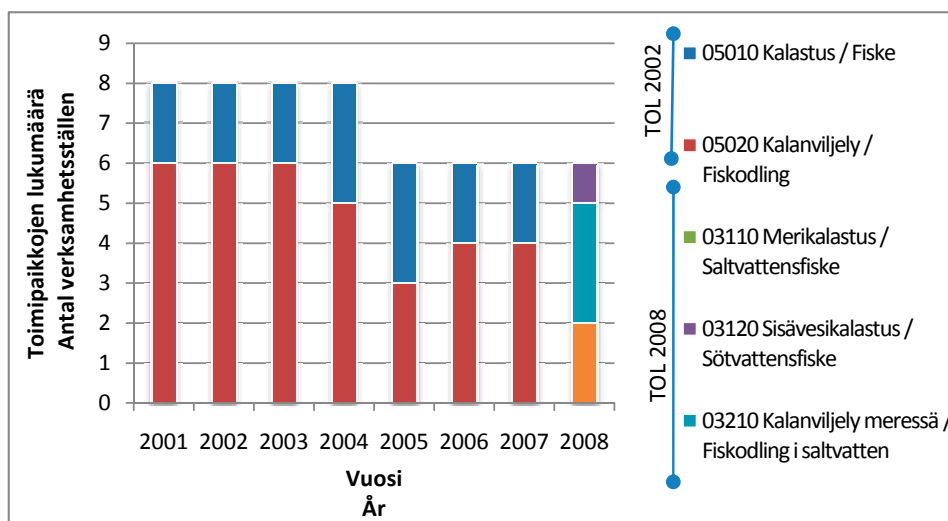
Fiskeföretag i Kristinestad

Enligt Statistikcentralens företagsregister fanns det under åren 2001–2004 sammanlagt åtta fiskeföretag i Kristinestad med näringsgrenen fiske, fiskodling och produktion av därtill hörande service. Företagens sammanlagda personal har varierat mellan 6 och 9 och den årliga omsättningen 753 000–1 411 000 euro. Största delen av företagen har som näringsgren haft fiskodling i salt eller sött vatten, sätffiskproduktion, annat vattenbruk eller verksamhet som betjänar fiskodling. Antalet företag vilkas näringsgren har varit fiske och annan vattenfångst i havet och i sött vatten samt service som betjänar fiskerinäringen har varit 2–3 stycken.

Efter år 2004 har det funnits sammanlagt sex företag som bedrivit fiske, fiskodling och därtill hörande serviceproduktion. Deras sammanlagda personal har varierat mellan 5 och 7. Omsättningen årligen har varit 974 000–1 103 000 euro. Största delen av företagen har bedrivit fiskodling och producerat därtill hörande service.

I statistiken för år 2008 har klassificeringen av näringsgrenar förnyats och enligt den nya klassificeringen har sammanlagt fem företag bedrivit fiskodling i havet eller i insjöar. Det enda företaget som bedrivit fiske har som näringsgren haft insjöfiske, annan vattenfångst och verksamhet som betjänar yrkesmässigt insjöfiske.

■ Tabell 4-21. Antal verksamhetsställen i anslutning till fiske och fiskodling i Kristinestad.



Verot

Veroprosentti on vuonna 2009 20,0 %. Kiinteistövero määrytyi vuonna 2009 seuraavasti:

- yleinen 0,60 %
- vakituinen asunto 0,30 %
- vapaa-ajan asunto 0,90 %
- voimalaitos 2,50 %

Aktiivisia, kasvavia pk-yrityksiä toimii eri puolilla Kristiinankaupunkia. Maatalouden, metsätalouden ja kalastuksen osuus on n. 12 %, palveluelinkeinot työllistävät n. 65 % ja teollisuus n. 20 % ammatissa toimivasta väestöstä. Myös seutukunnan elinkeinoelämä tarjoaa lisääntyvässä määrin uusia työpaikkoja ja yrittäjyytilaisuuksia.

Teollisuus- ja palvelualojen yrityksiä on n. 600 kpl. Tärkeitä toimialoja ovat metalliteollisuus ja puunjalostus, jossa on n. 770 teollisuustyöpaikkaa. Elintarviketeollisuuden pääasiallinen tuotantosuunta on perunanviljely ja siihen liittyvä jatkojalostus. Kauppa ja palveluala ovat tärkeitä toimialoja. Kaupungilla on vuosisataiset perinteet koko alueen kaupankäynnin sekä päivittäistavara- että kestopöytäkeidan keskuksena. Toimivia maatiloja kunnassa on n. 320, joista suurin osa viljelee perunaa.

Suurimmat työnantajat kaupungin ja terveystieteiden keskuksen rinnalla ovat Suomen Terveystalo, Pohjolan Voima Oy, Stora Enson pakkaustarviketehdas, Puu-Component, Kristina Keittiö, Luoman Oy ja ABC-liikennemyymäläasema.

4.15.3 Tuulivoimateknologian kehitys

Tehtaat Suomessa

Suomeen on kehittynyt voimakas tuulivoimateknologian teollisuusosaaminen. Tehtaita ovat:

- Moventas / Jyväskylä, Karkkila, Parkano
- ABB Helsinki / Vaasa; Ahlström Mikkeli / Kotka; The Switch / Vaasa, Lappeenranta
- Winwind / Hamina
- Hollming Works / Loviisa
- Rautaruukki / mm. Raase, Hämeenlinna

Lisäksi maassamme toimii laaja tuulivoima-alan alihankintaketju valmistuksessa ja suunnittelussa. Uusia tehtaita suunnitteilla on mm. Mervento, jossa tuotanto alkaisi 2011. (Wind at Work, EWEA 2009, Teknologiaoteollisuus 2009).

Tuulivoimateknologia työllisti vuonna 2008 Suomessa noin 3 000 henkeä.

Suomalaisen tuulivoimateknologian mahdollisuudet

Viime vuosina suomalaisen teknologiaoteollisuuden osuus maailman tuulivoimamarkkinoista on ollut noin kolmen prosentin tasolla. Teknologiaoteollisuus ry on pohtinut suomalaisen tuulivoimateknologiaoteollisuuden mahdollisuuksia, tähtäimessä vuosi 2020. Perusskenaariossa (base case) suomalainen teollisuus kykenee säilyttämään markkinaosuutensa, 3 %, voimakkaasti kasvavilla laitemarkkinoilla. Viennin arvo olisi vuonna 2020 noin 3 miljardia euroa vuodessa.

Skatter

Skattesatsen år 2009 är 20,0 %. Fastighetsskatten år 2009 är:

- allmän 0,60 %
- fast bostad 0,30 %
- fritidsbostad 0,90 %
- kraftverk 2,50 %

Aktiva, växande små och medelstora företag finns på olika håll i Kristinestad. Jordbrukets, skogsbrukets och fiskets andel är ca 12 %, servicenäringarna sysselsätter ca 65 % och industrin ca 20 % av den yrkesarbetande befolkningen. Näringslivet i den ekonomiska regionen erbjuder också allt fler nya arbetsplatser och möjligheter till företagande.

Antalet företag i industri- och servicebranschen är ca 600 st. Viktiga branscher är metallindustrin och träförädlingsindustrin som har ca 770 industriarbetsplatser. Den viktigaste produktionsinriktningen inom livsmedelsindustrin är potatisodling och därtill hörande förädling. Handeln och servicebranschen är viktiga branscher. Staden har månghundraåriga traditioner som centrum för hela regionens handel inom både dagligvaror och kapitalvaror. I kommunen finns ca 320 aktiva jordbruk av vilka största delen odlar potatis.

De största arbetsgivarna utöver staden och hälsovårdscentralen är Suomen Terveystalo, Pohjolan Voima Oy, Stora Ensons förpackningsfabrik, Puu-Component, Kristina Kök, Luoman Oy och ABC:s trafikbutik.

4.15.3 Vindkraftsteknologins utveckling

Fabriker i Finland

En stark industriell know-how inom vindkraftsteknologi har utvecklats i Finland. Fabriker:

- Moventas / Jyväskylä, Högfors, Parkano;
- ABB Helsingfors / Vasa; Ahlström S:t Michel / Kotka; The Switch / Vasa, Villmanstrand;
- Winwind / Fredrikshamn;
- Hollming Works / Lovisa;
- Rautaruukki / bl.a. Brahestad, Tavastehus

I Finland finns dessutom en omfattande kedja av underleverantörer i vindkraftsbranschen inom tillverkning och planering. Nya fabriker som planeras är bl.a. Mervento, som har för avsikt att starta produktionen 2011. (Wind at Work, EWEA 2009, Teknologiaoteollisuus 2009).

Vindkraftsteknologin sysselsatte cirka 3 000 personer i Finland år 2008.

Den finländska vindkraftsteknologins möjligheter

Under de senaste åren har den finländska teknologiaoteollistrins andel av världens vindkraftsmarknad varit ungefär tre procent. Teknologiaoteollistrin rf har begrundat möjligheterna för den finländska vindkraftsteknologins omsättning med sikte på år 2020. I grundscenariot (base case) kan den finländska industrin bibehålla sin marknadsandel, 3 %, på den kraftigt expanderande marknaden för utrustning. Exportens värde skulle då år 2020 utgöra cirka 3 miljarder euro per år. I tillväxtscenariot (growth case) erövrar den finländska industrin

Kasvuskenaariossa (growth case) suomalainen teollisuus valtaa markkinaosuus ja saavuttaa 7 % osuuden maailman markkinoista. Viennin arvo olisi vuonna 2020 noin 12 miljardia euroa vuodessa.

Kasvuskenaariossa oletetaan, että suomalainen tuulivoimateknologia saavuttaisi seuraavat markkinaosuudet vuonna 2020: järjestelmissä, komponenteissa ja materiaaleissa 7 % markkinaosuus; arktisen alueen laitemarkkinoissa 5–10 % osuus sekä laitoksista että erikseen myytävistä komponenteista; merituulivoiman asennuspalveluissa 2–3 % markkinaosuus; ja merituulivoiman laitetoimituksissa 1–2 % markkinaosuus.

Selvästi on nähtävissä trendi, että työpaikkoja syntyy niihin maihin, joissa tuulivoimaa rakennetaan.

4.15.4 Rakentamisen ja käytön aikainen työllisyys ja elinkeinovaikutukset

Rakentamisen aikana työllisyysvaikutuksia muodostuu maanrakennustöistä, kuljetuksista, asennustyöstä, palveluista.

Käytön aikana työllistävät huoltoon ja käyttöön sekä niihin liittyvät palvelut.

Teknologioteollisuus ry näkee, että tuulivoima-alan työpaikat syntynevät jatkossakin pääosin teknologioteollisuuteen. Sen arvion mukaan 100 MW tuulivoimapuiston on arvioitu työllistävän rakentamisen ja 20 vuoden käytön aikana Suomessa jopa yli 1 000 henkilötyövuotta. Tämä jakautuu:

- projektikehitykseen ja asiantuntijapalveluihin
- infrastruktuurin rakentamiseen ja asentamiseen
- käyttö- ja kunnossapitoon 20 vuoden ajalla
- sekä voimaloiden valmistukseen, materiaaleihin, komponentteihin ja järjestelmiin.

Kalastus

Merituulivoimalaitoksella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia kalanviljelyyn ja kalastukseen. Vaikutuksia on kuvattu luvussa 4.4.

4.15.5 Verotulot

Tuulivoimalaitoksista maksetaan kiinteistövero. Merialueelle rakennettujen tuulivoimaloiden kiinteistöverot maksetaan kunnalle, jonka alueella yleinen vesialue sijaitsee. Kiinteistövero määräytyy perustusten ja rakenteiden arvon perusteella. Koneistoista ei kiinteistöveroa makseta.

Kiinteistövero on useita tuhansia euroja vuodessa voimalaa kohden. Siten kokohankkeen toteuttaminen tuo Kristiinankaupungille ja Närpiölle useiden satojen tuhansien eurojen kiinteistöverotulot vuodessa.

Rakentamisen ja käytön aikana muodostuu tuloveroja hankkeen rakentajien tai projektille palveluja tuottavien yritysjöiden tuloista.

marknadsandelar och når 7 % andel av världsmarknaden. Exportens värde skulle då år 2020 utgöra cirka 12 miljarder euro per år.

I tillväxtscenariot antas att den finländska vindkraftsteknologin når följande marknadsandelar år 2020: system, komponenter och material 7 % marknadsandel; utrustning för arktiska områden 5–10 % marknadsandel för både anläggningar och komponenter som säljs separat; monteringservice för havsbaserad vindkraft 2–3 % marknadsandel; och leveranser av utrustning för havsbaserad vindkraft 1–2 % marknadsandel.

Man kan tydligt se en trend att det uppkommer arbetsplatser i de länder där vindkraft byggs.

4.15.4 Sysselsättning och inverkan på näringslivet i byggskedet och under driften

I byggskedet uppkommer sysselsättning i markbyggnadsarbeten, transporter, monteringsarbete och service.

Under driften ger service och drift samt därtill hörande tjänster sysselsättning.

Teknologiindustrin ser anser att arbetsplatser inom vindkraftsbranschen troligen även i fortsättningen kommer att skapas främst inom teknologiindustrin. Enligt den uppskattas en 100 MW vindkraftspark under byggskedet och 20 års drift i Finland ge sysselsättning på upp till 1 000 årsverken. Denna sysselsättning fördelas på följande sektorer:

- projektutveckling och experttjänster;
- byggande av infrastruktur samt montering;
- drift och underhåll under 20 års tid;
- tillverkning av kraftverk, material, komponenter och system.

Fiske

Vindkraftverken i havsområdet bedöms inte avsevärt påverka fiskodlingen och fisket. Konsekvenserna beskrivs i avsnitt 4.4.

4.15.5 Skatteinkomster

För vindkraftverk betalas fastighetsskatt. För vindkraftverk i havsområdet betalas fastighetsskatt till den kommun på vars område det allmänna vattenområdet ligger. Fastighetsskatten bestäms enligt fundamentens och konstruktionernas värde. För maskinerna betalas ingen fastighetsskatt.

Fastighetsskatten utgör tusentals euro om året per kraftverk. Om hela projektet genomförs kommer det alltså att ge Kristinestad och Närpes hundratusentals euro per år i fastighetsskatt.

I byggskedet och under driften uppkommer inkomstskatt för byggarbetarnas inkomster och för dem som producerar tjänster för projektet.

4.16 Riskit ja niiden torjunta

4.16.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Työssä arvioitiin suunnitellun merituulivoimapaiston sekä sähkönsiirron riskejä ja niiden vaikutuksia ympäristöön ja turvallisuuteen. Erikseen arvioitiin rakentamisen aikaisia vaikutuksia ja käytön aikaisia vaikutuksia. Lisäksi tarkasteltiin riskien todennäköisyyttä ja keinoja riskien vähentämiseksi. Lähtöaineistona käytettiin kirjallisuustietoja merirakentamisesta, toteutettuja ympäristövaikutusten arviointeja ja niiden yhteydessä tehtyjä riskeihin ja turvallisuuteen liittyviä selvityksiä sekä hankkeesta vastaavan kokemuksia olemassa olevien tuulivoimaloiden riskeistä ja niiden vaikutuksista.

4.16.2 Rakentamiseen liittyvät riski- ja häiriötilanteet

Rakentamisen aikaiset riskit liittyvät lähinnä työturvallisuuteen. Rakentamisen aikana liikenne lisääntyy merellä ja maalla. Turvallisuussyistä liikkuminen on kielletty koneiden työalueella, eikä pystytynosturin läheisyyteen ole pääsyä. Pystytynosturin varoalue on kaksi kertaa nosturin korkeus eli noin 400 metriä. Merikaapeliin rakentamisen (laskemistyön) aikana työalueella liikkuminen ei ole turvallisuussyistä sallittua. Ennen merikaapeleiden peittämistä alueella ei saa ankuroitua. Tuulivoimapaiston rakennusalue, jolla liikkuminen on rajoitettua, merkitään maastoon.

Maa-alueella tuulivoimaloiden rakentaminen tapahtuu voimalaitosalueella, eikä ulkopuolisilla ole sinne pääsyä. Voimajohtojen rakentamisen aikaiset riskit liittyvät työkoneiden liikkumiseen maa-alueella. Rakentamisen aikana työalueella liikkuminen kielletään onnettomuusriskin vähentämiseksi.

Rakentamisessa käytettävistä laitteista ja kuljetuskalustosta voi onnettomuus- ja häiriötilanteessa päästä öljyä mereen tai maaperään. Öljymäärien arvioidaan kuitenkin olevan suhteellisen vähäisiä ja öljyvuoto on melko epätodennäköinen. Mereen tai maaperään päässyt öljyvuoto pystytään rajaamaan ja puhdistamaan.

4.16.3 Tuulivoimapaiston mahdolliset riski- ja häiriötilanteet

Merialueilla veneiden ja laivojen törmäysriski tuulivoimalaan on hyvin pieni, varsinkin kun otetaan huomioon turvallisuutta parantavat merkinnät. Veneily on sallittua merituulivoimapaiston alueella ja veneellä saa kiinnittyä tuulivoimaloiden juureen. Tuulivoimalat merkitään merikortteihin kuten muutkin esteet merellä.

Laivaväylän kulmapisteissä olevien tuulivoimalaitosten alaosat maalataan ohjeiden mukaisella huomiovärillä. Merenkulun ohjausmerkit ovat oransseja valoja ja 20 m korkeudella. Näihin ei pitäisi aiheutua sekaantumisen vaaraa: tuulivoimaloiden valot ovat erivärisiä ja esim. tuulivoimalan lentoestevalo noin 90 m korkeudella.

Tuulivoimapaiston rakentamisessa joudutaan merikaapelilla alittamaan 4 ja 5 metrin väylät uuden suunnitelman mukaan kahdessa kohtaa. Kun haetaan vesilain mukaisia lupia merikaapelin sijoitukselle, pyydetään Merenkulkuhallitukselta

4.16 Risker och hur de kan avvärjas

4.16.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

I det här arbetet bedömdes riskerna med den planerade havsvindparken och elöverföringen och deras 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 havsbaserat byggande, miljökonsekvensbedömningar som gjorts och de utredningar som i samband med dem gjorts om risker och säkerhet samt den projektansvarigas erfarenheter av risker vid existerande vindkraftverk och deras konsekvenser.

4.16.2 Risker och störningar i anslutning till byggandet

Riskerna i byggskedet gäller främst arbetssäkerheten. Under byggskedet ökar trafiken både till sjöss och på land. Av säkerhetsskäl är det förbjudet att röra sig på maskinernas arbetsområde och ingen får komma i närheten av den kran som ska resa vindkraftverken. Den kran som används för att resa kraftverken har en säkerhetszon som är två gånger kranens höjd dvs. cirka 400 meter. Medan sjökablar byggs (läggs ned) är det av säkerhetsskäl inte tillåtet att röra sig på arbetsområdet. Innan sjökablarna har täckts är det förbjudet att kasta ankar på området. Vindkraftsparkens byggnadsområde, där möjligheterna att röra sig är begränsad, märks ut i terrängen.

På land byggs vindkraftverken på kraftverksområdet dit inga utomstående har tillträde. Riskerna då kraftledningarna byggs gäller främst de arbetsmaskiner som rör sig på landområdet. 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 havet eller i marken. Oljemängderna uppskattas dock vara relativt obetydliga och ett oljeläckage är tämligen osannolikt. Om olja kommer ut i havet eller i marken kan läckaget avgränsas och platsen rengöras.

4.16.3 Eventuella risker och störningar orsakade av vindkraftsparken

I havsområdet är risken för att båtar och fartyg ska kollidera med ett vindkraftverk mycket liten, speciellt då man beaktar utmärkningen som kommer att förbättra säkerheten. Det är tillåtet att köra med båt på havsvindparkens område och att angöra båten vid vindkraftverkens fot. Vindkraftverken märks ut på sjökortet på samma sätt som andra hinder i havet.

Nedre delen av de vindkraftverk som placeras vid fartygsfarledens vinkelpunkter målas med varselfärg enligt gällande anvisningar. Märken för styrning av sjöfarten är orangefärgade ljus på 20 m höjd. Det borde inte finnas någon risk för förväxling med dem: vindkraftverken har ljus av annan färg och t.ex. ett vindkraftverks flyghinderljus finns på cirka 90 m höjd.

Då vindkraftsparken byggs måste sjökabel dras under 4 och 5 m farlederna på två ställen enligt den nya planen. Då

lausunto. Syvyys- ja peittämisasiat tarkastellaan silloin. Alituskohdissa kaapeli sijoitetaan mahdollisimman kohtisuoraan meriväylään nähden. Vähimmäisetäisyys kelluvista merimerkeistä tulee olla 40–60 m. Kristiinankaupungin tuulivoimapuistosuunnitelman meriväylän alitukset sijoittuvat väylille, joille ei nyt ole olemassa syvennyshankkeita (ruoppauksia tms.).

Suomessa yli 30 metriä korkeat lentoesteet on merkittävä Ilmailuhallinnon lentoesteluvassa määräämällä tavalla. Tuulivoimala varustetaan lentoestevalolla, joka on tähän mennessä toteutetuissa suomalaisissa voimaloissa ollut konehuoneen katolle sijoitettu matalatehoinen punainen valonlähde. Korkeilta tuulivoimaloilta (yli 150 m) voidaan edellyttää vilkkuvaa suurtehoista lentoestevaloa. Tällä on myös visuaalisia, erityisesti yöaikaista maisemaa muuttavia vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden paikat merkitään ilmailukarttoihin kuten muutkin korkeat mastot ja esteet. Tuulivoimalat tulevat sijoittumaan noin 500–1 000 metrin päähän toisistaan. Tuulivoimala on suhteellisen helppo havaita ja väistää. Turvallisuustekijät huomioiden, ilmailuturvallisuudelle aiheutuva riski Kristiinankaupungin merituulivoimapuistosta on pieni.

Tuulivoimalaitosten vaikutukset tutka-, viesti- ja muihin yhteyksiin ovat hankekohtaisia ja riippuvat mm. tuulivoimapuiston sijainnista, koosta ja käytetystä lapamateriaalista. Tähän saakka Suomessa tuulivoimaloiden aiheuttamat vaikutukset tutka- ja viestiyhteyksiin ovat olleet suhteellisen harvinaisia ja vähäisiä.

Tuulivoimalasta irtoava kappale tai talviaikana irtoava lumi ja jää voivat aiheuttaa riskin tuulivoimalan lähistöllä liikkuville. Irtoava kappale tai jää voi lentää jopa 100 metrin päähän voimalasta. Kappaleiden irtoaminen tuulivoimalasta on erittäin epätodennäköistä. Jäätä muodostuu tuulivoimaloiden lapiihin vain tiettyjen sääolosuhteiden aikana. Jään putoileminen voidaan estää varustamalla voimalan lavat jäänestöjärjestelmällä (lämmitys) tai jäätunnistimella, joka pysäyttää voimalan jäätävissä olosuhteissa.

Merialueella jää tuulivoimalan juurella saattaa olla hauraampaa kuin muualla ja voi aiheuttaa riskin jäällä liikkujille. Perustusten vaikutus jäihin on vastaavanlainen kuin karikon. Jääkenttä saattaa myös stabiloitua perustusten johdosta.

Tuulivoimalan toimintaa haittaavat mahdolliset häiriötilanteet voivat aiheuttaa vaaraa myös ympäristölle. Oikosulku tai sääolosuhteet (esim. myrsky tai salama) voivat vaurioittaa voimalaitosta ja aiheuttaa tulipalon konehuoneessa. Rakennevirhe tai maanjäristys voi aiheuttaa voimalan kaatumisen. Voimaloiden vaihteistoissa ja laakereissa on öljyä satoja litroja, mikä saattaa vakavissa häiriötilanteissa päästä vuotamaan maaperään tai mereen. Tällaiset vakavat häiriötilanteet ovat kuitenkin erittäin harvinaisia.

4.16.4 Sähkösiirron mahdolliset riski- ja häiriötilanteet

Mikäli merikaapelit eivät ole suojattu, on turvallisuussyistä pohjatroolaukset kiellettyjä merikaapeleiden kohdalla. Pienveneillä saa laskea ankkurin myös merikaapelien kohdalla, mutta

tillstånd enligt vattenlagen ansöks för placeringen av sjökabeln begärs utlåtande av Sjöfartsstyrelsen. Frågor om djup och täckning kontrolleras då. På de platser där kabeln ska korsa en farled dras den så vinkelrätt som möjligt i förhållande till farleden. Minimivståndet från flytande sjömärken ska vara 40–60 m. De platser där sjökabeln ska dras under farleden enligt planen för vindkraftsparken utanför Kristinestad ligger vid farleder för vilka det nu inte finns några fördjupningsprojekt (muddringar el.dyl.).

I Finland måste över 30 meter höga flyghinder märkas ut på det sätt som anges i Luftfartsförvaltningens flyghindertillstånd. Vindkraftverken 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 man förutsätta blinkande flyghinderljus med hög effekt. 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. Det är relativt lätt att upptäcka och väja för ett vindkraftverk. Med beaktande av säkerhetsfaktorer är den risk som en havsvindpark utanför Kristinestad utgör för luftfartssäkerheten liten.

Vindkraftverkens inverkan på radar-, kommunikations- och andra anläggningar varierar i olika projekt och beror bl.a. på vindkraftsparkens läge, storlek och materialet i rotorbladen. I Finland har inverkan som orsakats vindkraftverk på radar- och kommunikationskontakter varit rätt ovanliga och få.

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 100 meter från kraftverket. Det är mycket osannolikt att något ska lossna från ett vindkraftverk. Is bildas på vindkraftverkens rotorblad bara vid vissa väderförhållanden. Fallande is kan förhindras om kraftverkens rotorblad förses med ett avisningssystem (uppvärmning) eller isdetektorer som stoppar kraftverket när det råder isbildande förhållanden.

I havsområdet kan isen vid foten av ett vindkraftverk vara skörare än annanstans och innebära en risk för dem som rör sig på isen. Fundamenten påverkar isen på samma sätt som grynnor. Isfältet kan också stabiliseras på grund av fundamenten.

Eventuella störningar som försvårar ett vindkraftverks funktion kan orsaka fara också för omgivningen. En kortslutning eller väderförhållanden (t.ex. storm eller blix) 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 allvariga störningar kan läcka ut på marken eller i havet. Sådana allvariga störningar är dock mycket ovanliga.

4.16.4 Eventuella risker och störningar orsakade av elöverföringen

Om sjökablarna inte är skyddade är bottenstrålning av säkerhetsskäl förbjuden på den plats där sjökablarna finns. Med

suuremmilla aluksilla ankkurin laskeminen merikaapeliin kohdalle on kielletty. Merikaapelit merkitään merikortteihin ja merikaapelien rantautumispaikat merkitään maastoon.

Sähkönsiirrossa onnettomuus- ja häiriöriskit eivät poikke normaalien korkeajännitteellä toimivan sähkönsiirtoverkon riskiestä.

4.17 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

4.17.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta luontoon, elinkeinoelämään tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät siis läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti.

Suoria ja epäsuoria vaikutuksia on vaikea yksiselitteisesti erotella, sillä vaikutus voi olla joillekin suora (esim. työpaikan saanti tai menetys), mutta pääosalle välillinen (esim. työllisyystilanne). Oleellista on tunnistaa sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia ja niiden sosiaalisia merkityksiä.

Tuulivoimapuisto-hankeissa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voivat olla mm. hankkeen aiheuttamat muutokset

- asumisviihtyvyydessä (vakituisten ja loma-asukkaiden maisema, melu)
- alueiden virkistyskäytössä ja harrastusmahdollisuuksissa (esim. vapaa-ajanvietto, veneily, kalastus, marjastus)
- ihmisten huolissa ja peloissa, tulevaisuuden suunnitelmassa (esim. ilmastonmuutos, maisema, eläimet,)
- yhteisöllisyydessä ja ristiriidoissa
- energiantuotannossa, elinkeinoelämässä, työllisyydessä
- kiinteistöjen arvossa (vakituiset, loma-asunnot ja maat)
- alue- ja kuntataloudessa sekä luonnonvarojen hyödyntämisessä.

Näitä aiheita on käsitelty edellä tämän arviointiselostuksen osissa Kalasto ja kalastus (4.4), maisema ja kulttuuriympäristö (4.8), valo ja varjostus (4.9), melu (4.10), yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja liikenne (4.11), luonnonvarojen hyödyntäminen (4.13), ilmanlaatu ja ilmasto (4.14), elinkeinoelämä (4.15) sekä riskit ja turvallisuus (4.16).

Hankkeen vaikutukset ovat pääosin käytön aikaisia, mutta joiltain osin vain rakentamisen aikaisia, siten hankkeen vaikutukset ovat osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen aikaisia. Sosiaalisia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Elinympäristön fyysisten muutosten lisäksi odotuksia ja huolta voivat aiheuttaa muun muassa vaikutukset tonttien

småbåtar får man kasta ankar också där sjökablar finns, men för större fartyg är det förbjudet att kasta ankar där sjökablar finns. Sjökablar märks ut på sjökorten och de platser där sjökablar kommer i land märks ut i terrängen.

I elöverföringen avviker olycks- och störningsriskerna inte från riskerna vid elöverföringsnät med högspänning.

4.17 Konsekvenser för levnadsförhållanden och trivsel

4.17.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Sociala konsekvenser

Med sociala konsekvenser avses konsekvenser som drabbar människor, sammanslutningar eller samhället 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 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.

De konsekvenser som vindkraftsprojektet medför för människornas levnadsförhållanden och trivsel kan vara bl.a. förändringar i

- boendetrivsel (landskap, buller vid fasta bostäder och fritidsbostäder)
- användningen av området för rekreation och möjligheter till fritidsverksamhet (t.ex. att tillbringa fritiden, köra med båt, fiska, plocka bär)
- människornas oro och rädslor, framtidsplaner (t.ex. klimatiförändring, landskap, djur)
- gemenskap och konflikter
- energiproduktion, näringsliv, sysselsättning
- fastigheternas värde (fasta bostäder, fritidsbostäder och markområden)
- region- och kommunekonomi samt utnyttjande av naturresurser.

Dessa ämnesområden har behandlats i den här konsekvensbeskrivningen i avsnitten om fiskbestånd och fiske (4.4), landskap och kulturmiljö (4.8), ljus- och skuggeffekter (4.9), buller (4.10), samhällsstruktur, markanvändning och trafik (4.11), utnyttjande av naturresurser (4.13), luftkvalitet och klimat (4.14), näringsliv (4.15) samt risker och säkerhet (4.16).

Projektets konsekvenser förekommer främst under driften men till vissa delar bara under byggtiden. Konsekvenserna av

ja asuntojen hintoihin, paikkakunnan imagoon tai maankäytömahdollisuuksien muutoksiin.

IVA käsikirjan mukaan huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla myös monipuolinen tieto paikallisista olosuhteista, riskeistä ja mahdollisuuksista. Myös huolen seuraukset yksilöön ja yhteisöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aiheutta vai ei.

Yksilötasolla huoli ja epävarmuus heikentävät viihtyvyyttä ja hyvinvointia. Etenkin pitkäkestoisen huoli voi aiheuttaa stressiä ja jopa fyysisiä terveysongelmia. Vaikutukset kohdistuvat usein voimakkaimmin muita heikommassa asemassa oleviin. Yhteisön kannalta huoli ja epävarmuus voivat toimia joko yhdistävänä tai erottavana tekijänä. Organisoituneen vastarinnan syntyminen voi yhdistää yhteisöä, mutta asukkaiden väliset erimielisyydet taas voivat hajaannuttaa sitä.

Epävarmuus ja huoli syntyvät kollektiivisesti, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa. Käsitykset ja mielikuvat eivät heijasta vain yksilön näkemystä. Ne muotoutuvat myös sen perusteella, missä valossa asiaa käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa.

Tuulivoimahankkeet voivat herättää kansalaisissa odotuksia ja toiveita ympäristöstävällisemmästä energiantuotannosta. Odotukset liittyvät ennen muuta siihen, että tuulivoimalaitoksilla voidaan tuottaa sähköä ilman haitallisia päästöjä ilmaan. Tuulivoimalaitosten toivotaan hillitsevän ilmaston muutosta sekä lisäävän uusiutuvan, kotimaisen ja riskittömän energian tuotantoa.

Arviointimenetelmät

Sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitetiin ne väestöryhmät tai alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla arvioitiin vaikutusten merkittävyyttä sekä mahdollisuuksia lievittää ja ehkäistä haittavaikutuksia.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelminä käytettiin seuraavien lähteiden perusteella tehtyä asiantuntija-analyysia:

- hankkeen muut vaikutusarviointit
- kartta- ja tilastoaineistot
- asukaskysely
- YVA-ohjelmasta jätetyt mielipiteet
- arvioinnin aikana saatu palaute (yleisötilaisuudet, kirjeet, sähköpostit, puhelut).

Lisäksi on tutustuttu mediassa esitettyihin kannanottoihin hankkeesta.

Arvioinnin perustaksi on kuvattu vaikutusalueen nykyiset elinolot ja viihtyvyys, kuten asuin- ja lomarakennusten määrät, virkistysalueet, tämänhetkinen asumisviihtyvyys sekä hankealueen merkitys ja käyttötavat.

projektet är alltså delvis permanenta, delvis tillfälliga och vissa förekommer bara under byggtiden. Sociala konsekvenser kan uppkomma redan i projektets planerings- och bedömningskedje, bl.a. i form av oro, rädslor, önskemål eller osäkerhet inför framtiden. Förutom fysiska förändringar i livsmiljön kan förväntningar och 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 oberoende av om det vid en objektiv bedömning finns en motiverad orsak till rädslan eller inte.

På individnivå försämrar oron och osäkerheten trivselen och välbäendet. 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.

Vindkraftsprojekt kan ge människorna förväntningar och hopp om miljövänligare energiproduktion. Förväntningarna gäller framför allt att el kan produceras med vindkraftverk utan skadliga utsläpp i luften. Man hoppas att vindkraftverken ska hejda klimatförändringen samt öka produktionen av förnybar, inhemsk och riskfri energi.

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 lindra 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, samtal).

Dessutom har de ställningstaganden som framförts i media om projektet studerats.

Asiantuntijan tekemässä arvioinnissa on analysoitu ja vertailtu sekä kokemusperäistä että mitattua tietoa. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä on tarkasteltu myös suhteessa hankkeen muiden vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin. Yhdistämällä subjektiivista ja objektiivista tietoa on mahdollista muodostaa luotettavampi kokonaiskuva hankkeen sosiaalisista vaikutuksista. Arvioinnissa on nostettu esiin paikallisten hankkeeseen liittyvät huolet ja toiveet, hankkeen sosiaalisten vaikutusten merkittävyys ja kielteisten vaikutusten lieventämismahdollisuudet.

Vaikutusarvioinnin tulokset eivät olleet vielä käytettävissä asukaskyselyn toteutusaikana, joten kyselyn vastaukset perustuvat lähinnä hankkeen esittelytilaisuuksiin, kyselyn liitteenä olleeseen tiedotteeseen sekä vastaajien aiempiin kokemuksiin ja näkemyksiin tuulivoimasta tai hankkeesta vastaavasta. Hankkeen uusi suunnitelma laadittiin sen jälkeen kun arvioinnin keskeiset tulokset valmistuivat. Asukaskyselyssä saatu palaute vaikutti uuden suunnitelman sisältöön.

Asukaskysely

Kristiinankaupungin edustan merituulivoimapuistohankkeen YVAn asukasosallistumisen ja vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely vuodenvaihteessa 2008–2009. Kysely postitettiin 1850 Kristiinankaupungin, Kaskisten ja Närpiön alueella asuvalle. Henkilöt poimittiin satunnaisotannalla väestörekisteristä hankealueelta lähinnä sijaitsevilta postinumeroalueilta. Otannassa painotettiin Kristiinankaupungin aluetta siten, että 1600 osoitteen poiminnan jälkeen Kristiinankaupungin alueelta poimittiin vielä 250 osoitetta lisää. Vastauksia saatiin kaikkiaan 735, jolloin vastausprosentiksi tuli 40.

Asukaskyselystä on tuotettu oma tulosraportti, joka on saatavilla hankkeen Internet-sivuilla (<http://projektit.ramboll.fi/yva/pvo/kristiinankaupunki/>). Raportissa on yksityiskohtaisempi kuvaus kyselytutkimuksen toteuttamisesta ja tuloksista. Tässä kerrotaan sosiaalisten vaikutusten arvioinnin kannalta olennaisimmat tulokset.

Vastaajat

Pääosa (84 %) vastaajista oli Kristiinankaupungista, kymmenesosa Kaskisista ja loput Närpiöstä tai muualta. Suurin osa vastaajien vakituista ja vapaa-ajan asunnoista sijaitsee rannikolla, viidesosa vapaa-ajan asunnoista ulkosaaristossa. Vastausten kokonaismäärä on riittävä, jotta sen pohjalta voidaan tehdä johtopäätöksiä hankkeen lähialueiden asukkaiden näkemyksistä.

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 berörda 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 lindra de negativa konsekvenserna lyftes fram i bedömningen.

Resultaten av konsekvensbedömningen var ännu inte tillgängliga då invånarenkäten genomfördes, så svaren på frågorna är baserade främst på projektets presentationsmöten, den information som fanns bifogad till enkäten samt de svarandes tidigare erfarenheter och åsikter om vindkraften eller om den projektansvariga. En ny plan för projektet gjordes upp efter att de viktigaste resultaten av bedömningen blev klara. Responsen från invånarenkäten påverkade den nya planens innehåll.

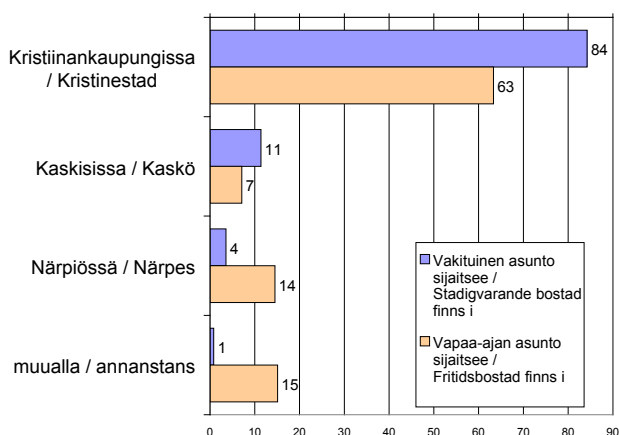
Invånarenkät

Som stöd för invånarnas deltagande och konsekvensbedömningen i MKB för projektet att bygga en havsbaserad vindkraftspark utanför Kristinestad gjordes en invånarenkät vid årsskiftet 2008–2009. Enkäten postades till 1850 personer som bor i Kristinestad, Kaskö och Närpes. Personerna plockades genom slumpmässigt urval ur befolkningsregistret från de postnummerområden som ligger närmast projektområdet. Vid urvalet låg tyngdpunkten på Kristinestadsområdet så att 1600 adresser först valdes ut, och därefter plockades ytterligare 250 adresser från Kristinestadsområdet. Antalet svar var totalt 735, vilket ger en svarsprocent på 40.

En egen resultatrapport om invånarenkäten finns på projektets webbplats (<http://projektit.ramboll.fi/yva/pvo/kristiinankaupunki/>). 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

Största delen (84 %) av dem som besvarade enkäten var från Kristinestad, en tiondel från Kaskö och resten från Närpes eller från annan ort (Figur 4-49). Största delen av de svarandes stadigvarande bostad och fritidsbostad ligger vid kusten. En femtedel av fritidsbostäderna finns i den yttre skärgården. Det totala antalet svar är tillräckligt för att man utgående från det ska kunna dra slutsatser om åsikterna bland dem som bor i projektets närområden.



Kuva 4-49. Vastaajien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen sijainti.

Puolet vastaajista oli pariskuntia, neljännes yksin asuvia ja neljännes lapsiperheitä. Vanhemmat ikäluokat korostuivat vastaajissa, joista kolme neljännestä oli asunut alueella vähintään 30 vuotta.

Vastaajat olivat saaneet tietoa Kristiinankaupungin merituulivoimapuistohankkeesta ensisijaisesti paikallislehdistä (79 %). Toiseksi tietolähteeksi nousi asukaskysely (42 %), jonka mukana oli hanketiedote. Myös valtakunnalliset mediat, naapurit ja tuttavat sekä PVO:n tiedotteet mainittiin. Muiden lähteiden osuus jäi alle 10 %.

Vajaa puolet koki saadun tiedon olleen riittävää, ymmärrettävää ja selkeää, mutta vähintään yhtä moni olisi halunnut etenkin lisää ja myös selkeämpää tietoa. Saatua tietoa pidettiin melko ymmärrettävänä ja selkeänä, mutta riittävyyden suhteen näkemykset jakautuivat kahtia; 39 % olisi kaivannut tietoa lisää ja 35 % oli saanut sitä riittävästi.

Vaikutusten arvioinnin tukena on käytetty Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskuksen "Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa" (STAKES 2009) sekä sosiaali- ja terveysministeriön opasta "Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset." (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999).

4.17.2 Asumisen ja toiminnan nykytila

Hankealueen maankäyttöä on kuvattu arviointiselostuksen luvussa 4.11.

Hankealueen kohdalla saaristossa ja rantaviivalla sijaitsee pääosin vapaa-ajan asutusta (Kuva 4-50). Loma-asunnot ja vakituiset asunnot ovat lähinnä Karhusaaren alueen A voimalaitoksia. Lähimmät osayleiskaavassa vakituiseen asuinkäyttöön tai loma-asumiseen varatut alueet ovat alkuperäisessä suunnitelmassa 300 metrin ja uudessa suunnitelmassa 600 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Alueen B ja C merituulivoimalat sijaitsevat alkuperäisessä suunnitelmassa lähimmillään noin 1 kilometrin ja uudessa suunnitelmassa 3 km etäisyydellä loma-asunnoista.

Figur 4-49. Läget för de svarandes stadigvarande bostäder och fritidsbostäder.

Hälften av de svarande var par, en fjärdedel ensamboende och en fjärdedel barnfamiljer. Äldre åldersklasser var dominerande bland de svarande. En tredjedel av dem hade bott på området i minst 30 år.

De svarande hade fått information om den havsbaserade vindkraftsparken utanför Kristinestad främst via lokaltidningarna (79 %). En annan informationskälla var invånarenkäten (42 %) som hade en bilaga med projektinformation. Riksmidierna, grannar och bekanta samt PVO:s meddelanden nämndes också. Andra källor hade en andel på mindre än 10 %.

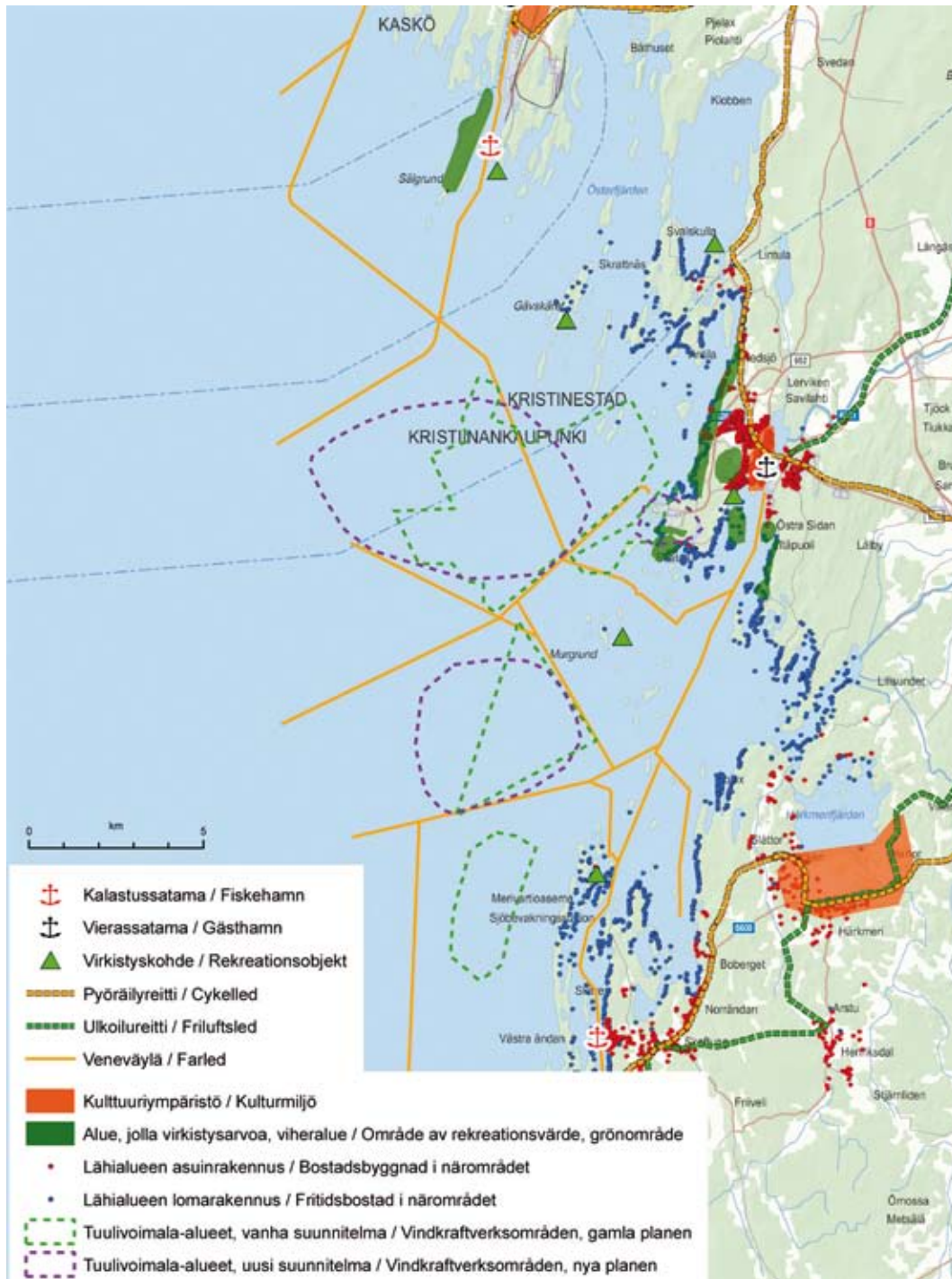
Knappt hälften av de svarande ansåg att den information de fått var tillräcklig, begriplig och tydlig, men minst lika många skulle ha velat ha framför allt mera och också tydligare information. Den information som invånarna hade fått ansågs vara tämligen begriplig och tydlig, men i fråga om tillräcklighet var åsikterna delade; 39 % hade velat få mer information medan 35 % hade fått tillräckligt.

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 käsikirja", 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).

4.17.2 Boendets och verksamhetens nuvarande situation

Markanvändningen på projektområdet beskrivs i konsekvensbeskrivningen i avsnitt 4.11.

Vid projektområdet i skärgården och vid strandlinjen finns främst fritidsbosättning (Figur 4-50). Fritidsbostäder och stadigvarande bostäder finns främst i närheten av kraftverken på område A på Björnön. Närmaste områden som enligt delgenerälplanen är reserverade för fast bosättning eller fritidsbosättning finns i den ursprungliga planen på 300 meters och i den nya planen på 600 meters avstånd från närmaste kraftverk. De havsbaserade vindkraftverken på område B och C ligger i den ursprungliga planen som närmast cirka 1 kilometer och i den nya planen 3 km från fritidsbostäderna.

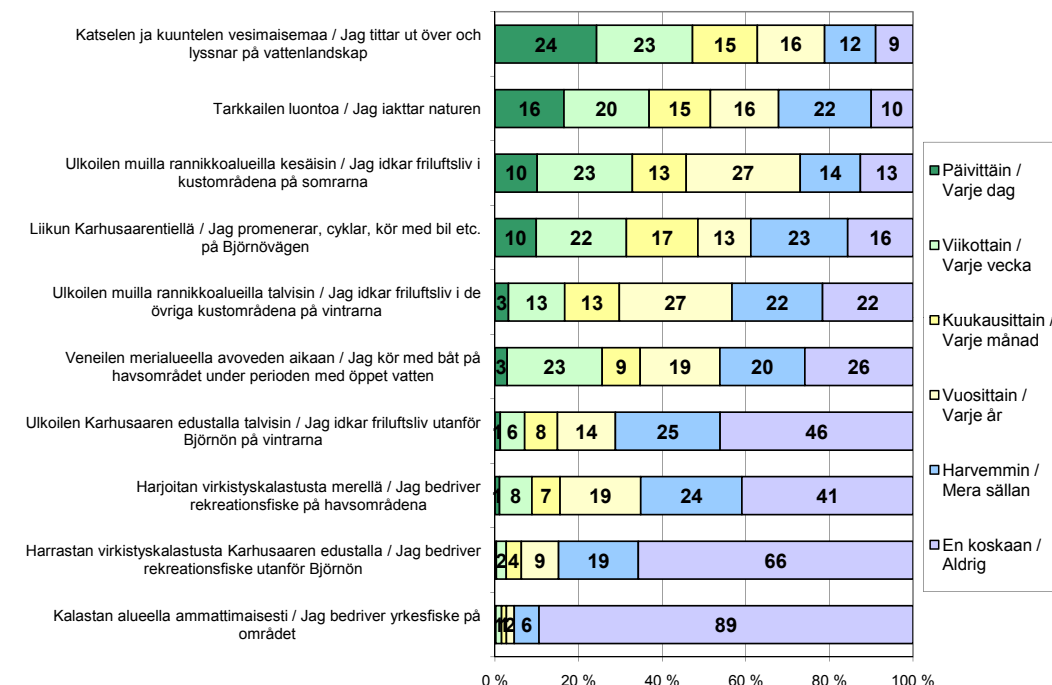


■ Kuva 4-50. Hankkeen lähiympäristön vakituinen ja vapaa-ajan asutus sekä muut keskeiset toiminnot.

■ Figur 4-50. Fast bosättning och fritidsbosättning samt annan viktig verksamhet i projektets näromgivning.

Tuulivoimalapuiston alueella ja sen lähistöllä harjoitetaan mm. veneilyä ja kalastusta (kalastuksesta tarkemmin luku 4.4), mutta tavallisimmiksi alueiden käytön tavoikseen kyse- lyn vastaajat mainitsivat vesimaiseman katselemisen ja kuun- telemisen, luonnon tarkkailun sekä rannikkoalueilla ulkoilun (4-51).

På vindkraftsparkens område och i dess närhet förekom- mer bl.a. båtutflykter och fiske (mera information om fisket i avsnitt 4.4), men de som besvarade enkäten nämnde att det vanligaste sättet att utnyttja områdena var att se ut över och lyssna på vattenlandskapet, ge akt på naturen samt att idka friluftsliv i kustområdena (4-51).



Kuva 4-51. Hankealueen ja sen lähistön käyttötapoja (N=589–672).

Figur 4-51. Olika sätt att utnyttja projektområdet och dess omgivning (N=589–672).

Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä tärkeimpiä asuin- viihtyvyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat ilmanlaatu, yleinen tur- vallisuus, liikenneturvallisuus sekä ympäristön puhtaus ja rau- hallisuus. Myös meren ja luonnon läheisyys on monille alueen asukkaille tärkeää. Sekä vakituiset että vapaa-ajan asukkaat arvioivat asuinvihtyvyyteen vaikuttavien asioiden olevan ny- kytilanteessa pääasiassa erittäin tai melko hyvin. Joissakin vapaamuotoisissa kommentteissa vastaajat toivat esiin mm. Kristiinankaupungin luonnetta merellisenä kaupunkina, jonka identiteettiin kuuluvat avarat merimaisemat.

Lähes puolet (48 %) vastaajista koki erityisesti rannikkoalu- eet itselleen henkilökohtaisesti tärkeiksi (Kuva 4-52). Toisaalta ulkomeri- ja rannikkoalueet sekä Natura- ja Karhusaaren alu- eet ovat osalle vastaajista (6-20 %) täysin vieraita tai niillä ei ole erityistä merkitystä (26–37 %). Noin puolet piti itselleen jol- lain tapaa merkityksellisenä ulkomeri- ja Karhusaaren alueita, joille tuulivoimaloita suunnitellaan.

Kyselyn perusteella meren ja luonnon läheisyys on mo- nelle alueen asukkaalle tärkeä. Muita usein tärkeinä pidettyjä asuinvihtyvyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat vastaajien mukaan mm. ilmanlaatu, yleinen turvallisuus sekä ympäristön puhta- us ja rauhallisuus. Sekä vakituiset että vapaa-ajan asukkaat

De som besvarade enkäten ansåg att de viktigaste fak- torerna som påverkade boendetrivseln är luftkvaliteten, den allmänna säkerheten, trafiksäkerheten samt miljöns renhet och lugn. Närheten till havet och naturen är också viktigt för många av dem som bor i området. Både de fast bosatta och de som har fritidshus uppskattar att de angelägenheter som påverkar boendetrivseln i nuläget i huvudsak är mycket bra eller ganska bra. I vissa fritt formulerade kommentarer nämnde de svarande bl.a. Kristinestads karaktär som en kuststad där öppna havslandskap hör till identiteten.

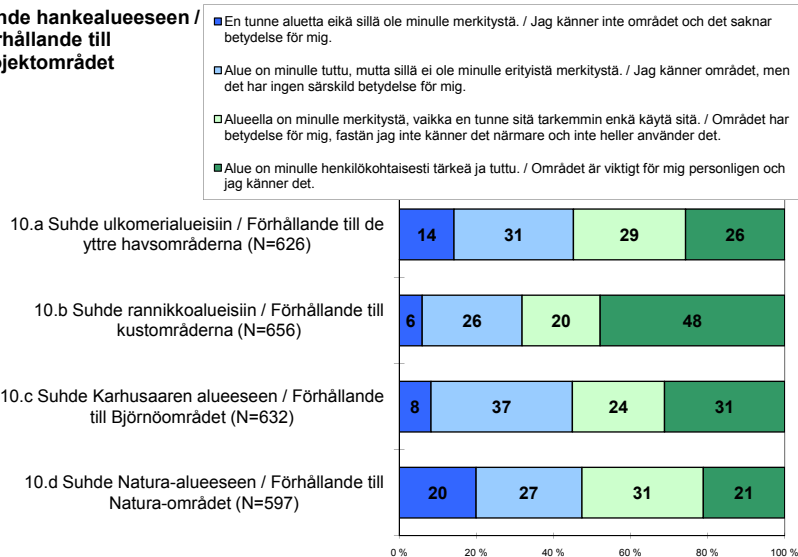
Närmare hälften (48 %) av de svarande upplevde att i syn- nerhet kustområdena är viktiga för dem personligen (4-52). Å andra sidan är öppna havet och kustområdena samt Natura- och Björnömrådena för en del av de svarande (6-20 %) helt främmande eller har ingen särskild betydelse (26–37 %). Ungefär hälften ansåg att öppna havet och Björnömrådet, där vindkraftverken planeras, är av betydelse för dem själva på något sätt.

Enkäten visar att närheten till havet och naturen är viktig för många av dem som bor i området. Andra faktorer som påverkar boendetrivseln och som ofta anses viktiga var en- ligt de svarande bl.a. luftkvaliteten, den allmänna säkerheten

arvioivat asuinviihtyvyyteen vaikuttavien asioiden olevan nykytilanteessa pääasiassa erittäin tai melko hyvin. Joissakin vapaamuotoisissa kommentaissa vastaajat toivat esiin mm. Kristiinankaupungin luonnetta merellisenä kaupunkina, jonka identiteettiin kuuluvat avarat merimaisemat.

saat miljöns renhet och lugn. Både de fast bosatta och de som har fritidshus uppskattar att de angelägenheter som påverkar boendetrivsels i nuläget i huvudsak är mycket bra eller ganska bra. I vissa fritt formulerade kommentarer nämnde de svarande bl.a. Kristinestads karaktär som en kuststad där öppna havslandskap hör till identiteten.

Suhde hankealueeseen / Förhållande till projektområdet



■ Kuva 4-52. Vastaajien suhde hankealueeseen (N=597–656).

■ Figur 4-52. De svarandes förhållande till projektområdet (N=597–656).

4.17.3 Asukkaiden näkemykset tuulivoimasta ja hankkeen vaikutuksista

Suhtautuminen tuulivoimaan

Kristiinankaupungin meritulivoimapuiston asukaskyselyyn vastanneista 68 prosenttia toivoi Suomeen rakennettavaksi uusia tuulivoimalaitoksia (Kuva 4-53). Muista energiantuotantomuodoista halutaan lisätä bio- (50 %) ja monipolttoainemalaitoksia (49 %).

Kansalaisten suhtautumista eri energiantuotantomuotoihin on kysytty useissa asukaskyselyissä, joita Ramboll on tehnyt tuulivoimalahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Kristiinankaupungin ja Närpiön asukkaiden vastaukset ovat hyvin saman suuntaisia muiden alueiden vastaajien mielipiteiden kanssa. Valtaosa (72 %, N=2 534) suunnittelujen tuulivoimalahankkeiden ympäristössä asuvista vastaajista on sitä mieltä, että Suomeen pitäisi rakentaa uusia tuulivoimalaitoksia. Tavallisimpia tuulivoimaan liittyviä myönteisiä mielikuvia ovat tuotetun energian puhtaus ja saasteettomuus, tuulivoiman uusiutuvuus ja tuulivoimaloiden turvallisuus. Toisaalta vastaajat ovat huolissaan maiseman muutoksesta sekä lintu- ja meluhaitoista. Vapaamuotoisissa vastauksissa osa epäilee tuulienergiaa tehottomaksi ja kalliiksi rakentaa ja käyttää.

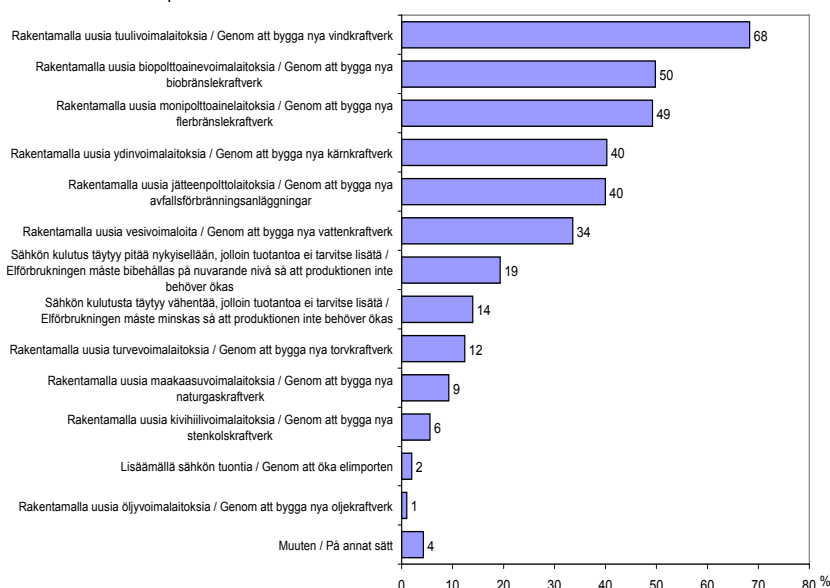
4.17.3 Invånarnas åsikter om vindkraften och projektets konsekvenser

Inställning till vindkraft

Av dem som besvarade invånarenkäten om en havsbase-rad vindkraftspark utanför Kristinestad önskade 68 procent att det ska byggas fler vindkraftverk i Finland (Figur 4-53). Andra energiproduktionsformer som de svarande vill ha mera av är bio- (50 %) och flerbränslekraftverk (49 %).

Invånarnas inställning till olika energiproduktionsformer har undersökts i flera invånarenkäter som Ramboll har gjort i anslutning till miljökonsekvensbedömningar av vindkraftsprojekt. Invånarna i Kristinestad och Närpes har i stort sett samma åsikter som dem som har besvarat enkäter på andra områden. Största delen (72 %, N=2 534) av de svarande som bor i de planerade vindkraftsprojektens närhet anser att nya vindkraftverk borde byggas i Finland. De vanligaste positiva föreställningarna 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 förändringarna i landskapet samt olägenheterna för fåglarna och det buller som uppstår. I de fritt formulerade svaren misstänkte vissa att vindkraften är ineffektiv och dyr att bygga och använda.

Millä tavoin sähköntuotantoa tulisi lisätä Suomessa /
På vilket sätt borde elproduktionen ökas i Finland



Kuva 4-53. Eri energiamuotojen kannatus sähkön tuotannon lisäämisessä Kristiinankaupungin kyselyssä (N=703).

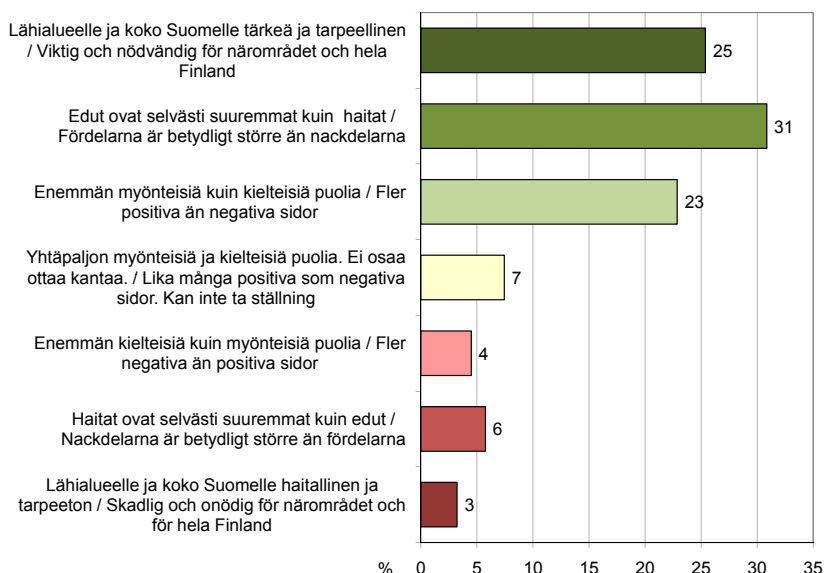
Figur 4-53. Stödet för olika energiformer för att öka elproduktionen enligt enkäten i Kristinestad (N=703).

Suhtautuminen Kristiinankaupungin merituulivoimapuistoon

Pääosa (79 %) Kristiinankaupungin asukaskyselyn vastaajista suhtautuu hankkeeseen myönteisesti; tuulivoimapuiston hyötyjä pidetään suurempina kuin haittoja (Kuva 4-54). Suurin osa vastaajista pitää vaikutuksiltaan kielteisimpänä nollavaihtoehtoa eli että hanketta ei toteuteta missään muodossa (4-55). Myönteisimpänä pidetään hankkeen toteuttamista koko laajuudessaan (VE 3). Vaihtoehdon 3 osalta on kuitenkin huomattava, että se on saanut 0-vaihtoehdon jälkeen eniten vastustusta. Muita kielteisemmin hankevaihtoehtoihin suhtautuivat ne, jotka kokevat ulkomeri- ja rannikkoalueet itselleen läheisimmiksi. Myös aktiivinen meri- ja ranta-alueiden käyttö (ulkoilu, veneily, kalastus) lisäsi kriittisyyttä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja kohtaan.

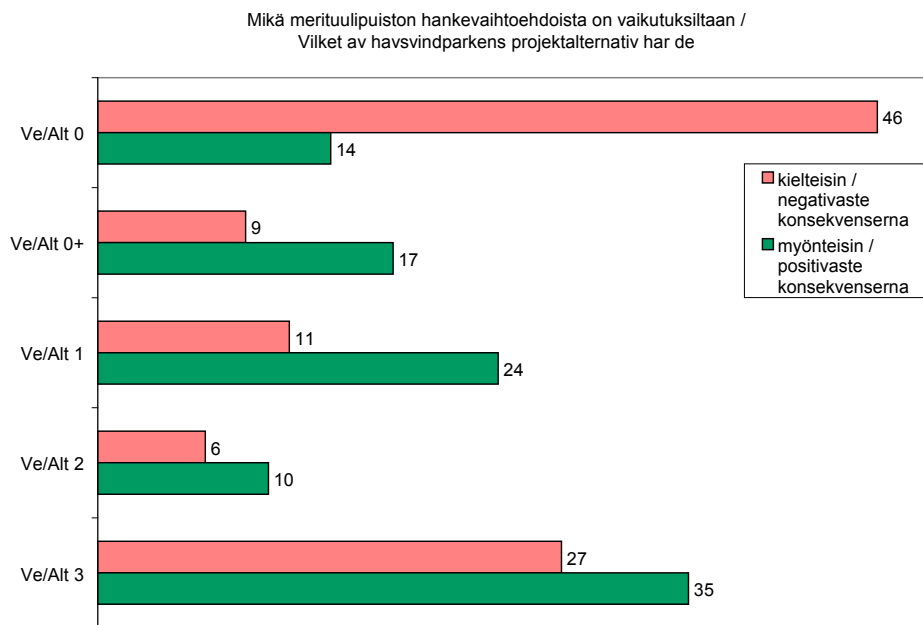
Inställning till en havsbaserad vindkraftspark i Kristinestad

Största delen (79 %) av dem som besvarade invånarenkäten i Kristinestad är positivt inställda till projektet; fördelarna av vindkraftsparken anses vara större än nackdelarna (figur 4-54). Största delen av de svarande ansåg att det alternativ som är mest negativt i fråga om sina konsekvenser är nollalternativet, dvs. att projektet inte genomförs i någon form (Figur 4-55). Positivast anser de svarande att det är om projektet genomförs i sin helhet (ALT 3). När det gäller alternativ 3 är det dock skäl att observera att det näst efter 0-alternativet fick mest motstånd. De som ansåg sig ha det närmaste förhållandet till öppna havet och kustområdena var mest negativt inställda till projekialternativen. Aktiv användning av havs- och strandområdena (friluftsliv, småbåtsfärder, fiske) ökade också den kritiska inställningen till projektets olika genomförandealternativ.



Kuva 4-54. Vastaajien kokonaisnäkemys Kristiinan merituulivoimapuistosta (N=713).

Figur 4-54. De svarandes helhetsuppfattning om en havsbaserad vindkraftspark i Kristinestad (N=713).



Kuva 4-55. Vastaajien näkemys vaihtoehtoista (N=515).

Figur 4-55. De svarandes åsikt om alternativen (N=515).

Asukkaiden näkemykset hankkeen vaikutuksista

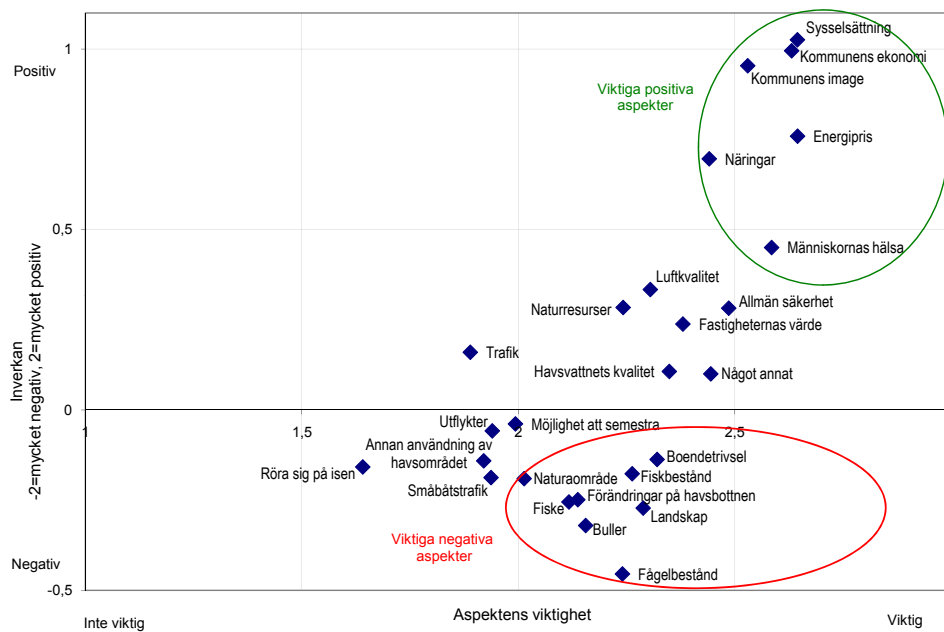
Asukaskyselyn vastaajat arvelivat, että Kristiinan tuulivoimapuistohanke vaikuttaisi kielteisesti linnustoon, maisemaan, melutilanteeseen, merenpohjaan ja kalastukseen (Kuva 4-36, Kuva 4-57 ja Kuva 4-58). Myös vaikutuksen tärkeänä pidettyyn asumisviihtyisyyteen uskottiin olevan kielteinen.

Hankkeen arvioitiin vaikuttavan myönteisesti taloudellisiin ja elinkeinoelämään liittyviin asioihin, kuten työllisyyteen, kunnan talouteen ja imagoon sekä energian hintaan. Lisäksi hankkeen ajateltiin vaikuttavan myönteisesti ihmisten terveyteen ja yleiseen turvallisuuteen. Näitä pidettiin myös kaikkein tärkeimpinä asioina. Käsitys tuulivoiman myönteisestä vaikutuksesta yleiseen turvallisuuteen voi perustua siihen, että lisääntyvä energiaomavaraisuus parantaa yleistä turvallisuutta. Tuulivoima energiantuotantotapana koetaan oletettavasti myös yhdeksi turvallisimmista.

Invånarnas åsikter om projektets konsekvenser

De som besvarade invånarenkäten ansåg att projektet att bygga en vindkraftspark i Kristinestad skulle medföra negativa konsekvenser för fågelbeståndet, landskapet, bullersituationen, havsbotten och fisket (Figur 4-56, Figur 4-57 och Figur 4-58). Inverkan på boendetrivseln, som anses vara viktig, antogs också bli negativ.

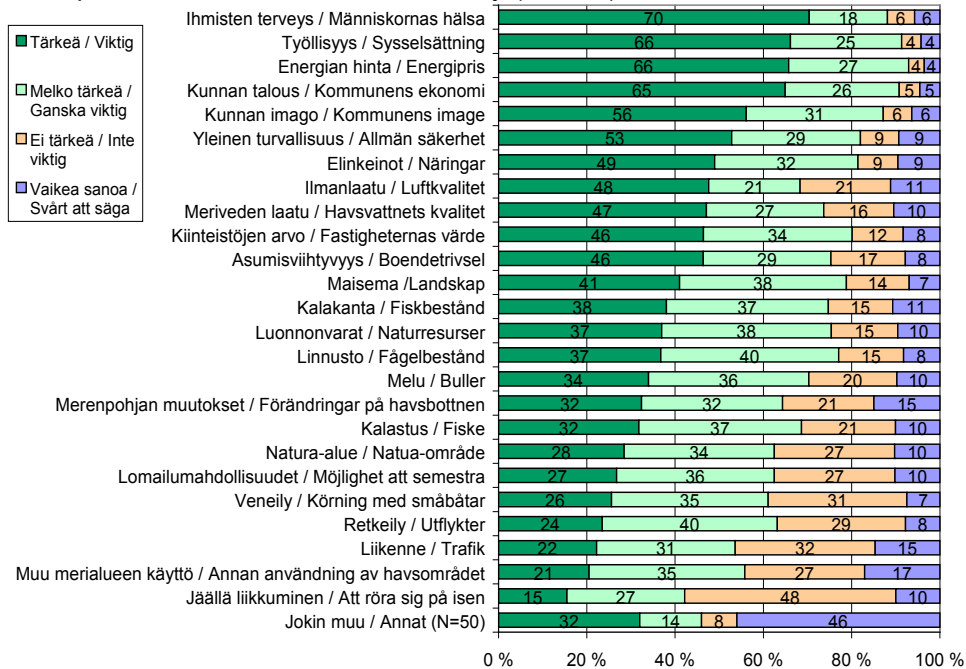
Projektet antogs ha positiv inverkan på frågor i anslutning till ekonomi och näringsliv såsom sysselsättning, kommunekonomi och image samt energipris. Dessutom ansågs projektet påverka människornas hälsa och den allmänna säkerheten i positiv riktning. Dessa ansågs också vara de allra viktigaste frågorna. Uppfattningen om vindkraftens positiva inverkan på den allmänna säkerheten kan vara baserad på att ökad självförsörjning på energi förbättrar den allmänna säkerheten. Vindkraften som energiproduktionssätt upplevs troligen också som ett av de säkraste.



Kuva 4-56. Hankkeen vaikutukset ja asioiden tärkeys (N= 646–657)

Figur 4-56. Projektets konsekvenser och frågornas viktighet (N= 646–657).

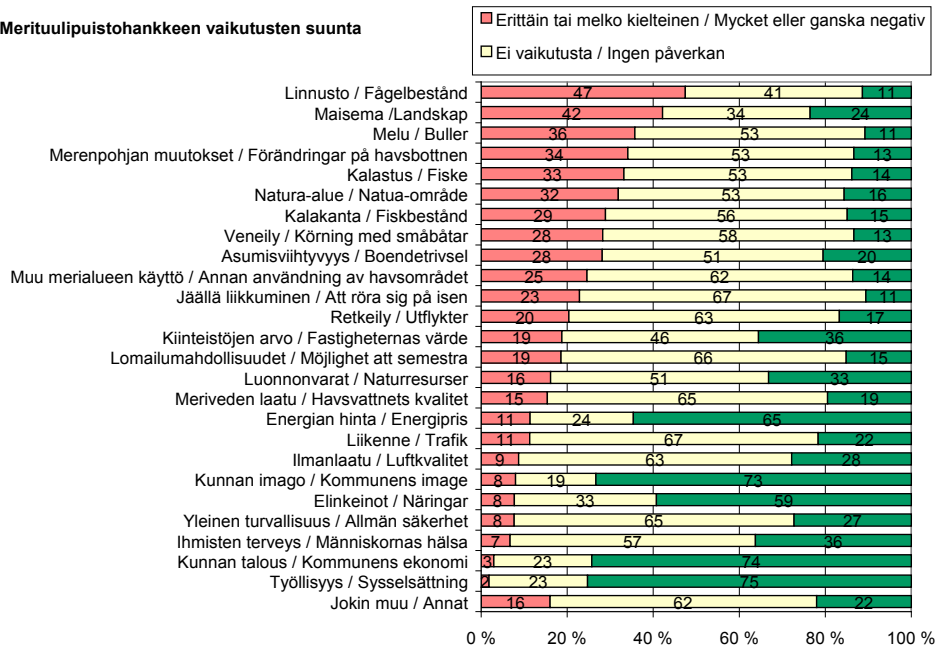
Merituulipuiston toteuttamisen vaikutus; eri asioiden tärkeys (N=663-680)



Kuva 4-57. Vastaajien näkemys kysyttyjen asioiden tärkeydestä. (N=656-680).

Figur 4-57. De svarandes åsikt om de nämnda frågornas viktighet. (N=656-680).

Merituulipuistohankkeen vaikutusten suunta



■ Kuva 4-58. Vastaajien arvio hankkeen vaikutuksista. (N=646-657).

■ Figur 4-58. De svarandes uppskattning av projektets konsekvenser. (N=646-657).

5.17.4 Vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin

Suunnittelun aikaiset vaikutukset

Kristiinan merituulivoimapuistohanke on vaikuttanut paikallisten vakituisten ja loma-asukkaiden yhteistoimintaan jo suunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin aikana. Esimerkiksi kesällä 2009 kansanliike keräsi arviointiohjelmassa esitettyä suunnitelmaa vastustavan nimilistan. Hankkeesta on käyty vilkasta keskustelua lehdistössä ja YVAN seurantaryhmässä sekä yleisötilaisuuksissa.

Hankkeen uudessa suunnitelmassa pyrittiin vähentämään asukaskyselyn ja kansalaiskeskustelun yhteydessä esiin nousseita haitallisia vaikutuksia.

Muun muassa lehdistössä käyty keskustelu tuulivoimalaitosten rakentamisesta on kiihtynyt ympäristövaikutusten arvioinnin aikana. Tämä on suurelta osin seurausta siitä, että useita tuulivoimalaitoshankkeita on käynnistynyt Kristiinankaupungissa ja lähiympäristössä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä tuulivoimalaitosten vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maarakennustöistä sekä voimalaitosten osien kuljetuksesta ja pystytyksestä. Varsinkin perustusten louhinta- tai paalutustyöt tuottavat melua lähiympäristöön (luku 4.10). Lisäksi rakentaminen lisää työmatkaliikennettä ja kuljetuksia merellä, satamissa ja maalla (luku 4.11). Hankkeella on merkittävä työllistävä vaikutus (luku 4.15).

Noin 3–4 vuotta kestävä rakentamisvaihe voi haitata vähän lähimpien asukkaiden ja lomailijoiden viihtyvyyttä ja merialueen virkistyskäyttöä, kuten veneilyä.

4.17.4 Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel

Konsekvenser under planeringen

Projektet att bygga en havsbaserad vindkraftspark i Kristinestad har redan under planeringen och miljökonsekvensbedömningen bidragit till gemensam aktion bland de lokala fast bosatta invånarna och dem som har fritidshus där. Till exempel sommaren 2009 samlade folkrorelsen en namnlista emot den plan som föreslås i bedömningsprogrammet. Det har pågått en livlig diskussion om projektet i pressen och i MKB:s uppföljningsgrupp samt på mötena för allmänheten.

I den nya planen för projektet har man försökt minska de negativa konsekvenser som har lyfts fram i enkäten och i diskussionen med invånarna.

Bland annat diskussionen i pressen om byggandet av vindkraftverk har tilltagit under miljökonsekvensbedömningens gång. Detta är till stor del en följd av att flera vindkraftsprojekt har startat i Kristinestad och i näromgivningen.

Konsekvenser under byggtiden

Under byggtiden uppkommer konsekvenser för människorna främst på grund av markbyggnadsarbetet för vindkraftverkens fundament och vägförbindelserna samt vid transport av kraftverkens delar och resning av kraftverken. I synnerhet sprängnings- och pålningsarbetet för fundamenten ger upphov till buller i näromgivningen (avsnitt 4-10). Byggarbetet förorsakar dessutom trafik till arbetsplatsen och transporter i havsområdet, i hamnarna och på land (avsnitt 4.11). Projektet har stor sysselsättande verkan (avsnitt 4-15).

Byggskedet, som kommer att ta cirka 3–4 år, kan i viss mån störa trivselen för dem som bor eller tillbringar sin fritid närmast området samt medföra olägenheter för dem som vill utnyttja havsområdet för rekreation, t.ex. för båtfärder.

Käytön aikaiset vaikutukset

Merituulivoimapuisto muuttaa merkittävästi Kristiinankaupungin merimaisemaa. Vaikutus kohdistuu erityisesti niiden rannikolla ja saaristossa asuvien ja lomailevien viihtyvyyteen, joilla on näkymä hankealueelle. Siten vaikutus on suurempi niissä vaihtoehdoissa, joissa tuulivoimaloita on useammilla alueilla. Puolet asukaskyselyn vastaajista ei koe tuulivoimapuiston vaikuttavan asumisviihtyvyyteensä, reilu neljännes arvelee vaikutusta kielteiseksi ja viidennes myönteiseksi.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Suurin osa asukaskyselyyn vastanneista piti tuulivoimapuiston maisemavaikutuksia kielteisenä (42 %), mutta neljännes (24 %) arvioi tuulivoimaloiden vaikuttavan maisemaan myönteisesti. Maisemavaikutusta myönteisenä pitävät suhtautuvat muutenkin hankkeeseen, sen vaikutuksiin ja yleensä tuulivoimaan myönteisesti. Heistä tuulivoimalat parantavat kaupungin imagoa ja niitä voidaan hyödyntää matkailunähtävyytenä. Pääosa maisemavaikutuksia kielteisenä pitävistäkin löytää tuulivoimapuistosta enemmän myönteisiä kuin kielteisiä puolia.

Tuulivoimaloiden lähietäisyydellä asuvia tai lomailevia voi haitata varjostus ja välkkyminen, jota ilmenee kun aurinko paistaa tuulivoimalan takaa. Varjostusta on käsitelty luvussa 4.9. Varjostusalue on pääosin merialuetta, mutta ulottuu muutamalle lomarakennukselle. Varjostushaitan kokeminen on yksilöllistä, mutta erityisesti lomailijoilla vilkkuva varjostusilmiö voi häiritä merimaiseman ilta-auringosta nauttimista.

Tuulivoimaloiden äänen arvellaan kantautuvan muutamasta sadasta metrillä jopa yli kilometrin etäisyydelle (luku 4.10). Sen havaittavuus vaihtelee mm. sääolojen ja taustamelun mukaan. Tuulivoimalan äänen havaittavuutta nostaa sen taustamelusta poikkeava jaksottaisuus. Kauempana merellä sijaitsevien tuulivoimaloiden ääni kuuluu vain merialueella ja asumattomilla saarilla. Maatuulivoimaloiden ja lähimpien merituulivoimaloiden melun vaikutusalueella sijaitsevien vakituisten ja loma-asukkaiden määrät ja sijainnit on kerrottu luvussa 4.10. Tuulivoimaloiden aiheuttama ääni voi erityisissä olosuhteissa häiritä näiden alueiden asuinviihtyvyyttä. Meluhaitoista oli huolissaan 36 % asukaskyselyn vastaajista.

Saaristo- ja ranta-alueiden sekä meren virkistyskäyttöön tuulivoimalat voivat vaikuttaa lähinnä maisema-, varjostus- ja meluvaikutusten kautta. Ulkoiluun, retkeilyyn ja luonnosta nauttimiseen hankkeen toteutuminen voi vaikuttaa yksilöllisistä näkemyksistä riippuen merkittävästikin, mikäli maisema- tai meluvaikutus ulottuu käytettävälle virkistys- tai muulle luontoalueelle. Pääosalle vaikutus on kielteinen, mutta osa saattaa retkeillä katsomaan tuulivoimaloita. Merituulivoimapuiston vaikutukset metsästyksen, marjastuksen ja sienestyksen ovat vähäiset tai olemattomat. Tuulivoimapuiston käytön arvioidaan haittaavaan kalastusta suhteellisen vähän (luku 4.4). Pienveneilylle tuulivoimalat muodostavat kierrettäviä kohteita, mutta ne toimivat myös maamerkkeinä ja suunnistuksen apuna.

Konsekvenser under driften

Vindkraftsparken i havsområdet kommer påtagligt att förändra havslandskapet i Kristinestad. Den här konsekvensen påverkar speciellt dem som bor eller har fritidshus vid stranden eller i skärgården och som har utsikt mot projektområdet. Därför är konsekvensen större i de alternativ där vindkraftverk placeras på flera områden. Hälften av dem som besvarade enkäten anser inte att vindkraftsparken påverkar boendetrivseln, medan en fjärdedel anser att påverkan blir negativ och en femtedel positiv.

Det är subjektivt hur man upplever de visuella effekterna av vindkraftverken. Största delen av dem som besvarande invånarenkäten ansåg att vindkraftsparken påverkar landskapet negativt (42 %), men en fjärdedel (24 %) tyckte att vindkraftverken påverkar landskapet positivt. De som anser att landskapet påverkas positivt förhåller sig också annars positivt till projektet, dess konsekvenser och allmänt taget till vindkraften. De anser att vindkraftverken förbättrar stadens image och att vindkraftverken kan utnyttjas som turistsevärdheter. Också bland dem som anser att inverkan på landskapet är negativ hittar största delen ändå fler positiva än negativa sidor hos en vindkraftspark.

De som bor i närheten av vindkraftverken eller tillbringar sin semester där kan störas av skuggeffekter och blinkning som förekommer då solen lyser bakom vindkraftverken. Skuggeffekterna behandlas i avsnitt 4.9. Det område där skuggeffekter förekommer är huvudsakligen havsområde men det sträcker sig också fram till några fritidshus. Det är individuellt hur skuggeffekterna upplevs, men i synnerhet för fritidsboende kan skuggeffekterna vara störande för dem som vill njuta av kvällssolen i havslandskapet.

De svarande antar att ljudet från vindkraftverken når från några hundra meter ända till mer än en kilometers avstånd (avsnitt 4.10). Bland annat väderförhållanden och bakgrundsljud avgör hur tydligt ljudet kan urskiljas. Ljudet från vindkraftverk är mera skönjbart på grund av att dess periodicitet avviker från bakgrundsbullret. Ljudet från de vindkraftverk som finns längre ute till havs hörs bara i havsområdet och på de obebodda holmarna. Antalet fast bosatta och fritidsboende inom influensområdet för bullret från vindkraftverken på land och de närmaste vindkraftverken i havsområdet anges i avsnitt 4.10. Ljudet från vindkraftverken kan under speciella förhållanden störa boendetrivseln på dessa områden. Bullerolägenheterna oroade 36 % av dem som besvarade invånarenkäten.

Rekreationsanvändningen av skärgården och strandområdena samt havet påverkas av vindkraftverken främst via inverkan på landskapet samt skuggeffekter och buller. Friluftslivet och möjligheterna att njuta av utflykter och naturen kan, beroende på individuella åsikter, avsevärt påverkas av projektet, om landskapspåverkan och buller når fram till de rekreations- eller andra naturområden som invånarna vill utnyttja. För största delen är påverkan negativ, men vissa kan göra utflykter med avsikt att få se på vindkraftverken. Vindkraftsparken i havsområdet har liten eller obetydlig inverkan på jakt samt bär- och svampplockning. Vindkraftsparkens drift bedöms medföra relativt små olägenheter för fisket (avsnitt 4.4). För

Vajaa puolet asukaskyselyn vastaajista on huolissaan tuulivoimapuiston kielteisistä vaikutuksista linnustoon (luku 4.5) ja kolmannes merenpohjaan (luku 4.2) ja kalastukseen (luku 4.4). Neljännes epäilee jäällä liikkumisen ja muun merialueen käytön kärsivän. Viidesosa vastaajista, erityisesti vapaa-ajan asukkaista, on huolissaan kiinteistönsä virkistyskäyttömahdollisuuksien ja arvon heikkenemisestä tuulivoimaloiden myötä. Huoli ja epävarmuus tuulivoimapuiston toteutumisesta haittaa heidän elinolojaan ja viihtyvyyttään jo hankkeen suunnitteluvaiheessa.

Asukkaat kokevat, että Kristiinankaupungin tuulivoimalahanke vaikuttaa myönteisesti kunnan talouteen, imagoon ja työllisyystilanteeseen. Elinkeinoelämään, työllisyyteen ja talouteen kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu luvussa 4.15. Tuulivoimalat sijoitetaan vähintään 60 metrin etäisyydelle laiva- ja veneväylistä sekä merimerkkien linjoista, joten ne eivät häiritse merenkulkua. Vaikutukset meriliikenteeseen on arvioitu luvussa 4.11. Tuulivoimalla voidaan tuottaa energiaa ympäristöystävällisesti ja hidastaa ilmastonmuutosta (luku 4.14). Monet kansalaiset voivat kokea elinolonsa ja viihtyvyytensä paranevan, kun edes osa energiasta tuotettaisiin ympäristöystävällisemmin.

Vaikutusten vertailu ja yhteenveto

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta tuulivoimapuiston hankevaihtoehdot eroavat siten, että alkupeäisen suunnitelman maksimivaihtoehdossa 3 ja uuden suunnitelman vaihtoehdossa 2 ovat suurimmillaan sekä tuulivoiman myönteiset vaikutukset että haitallisten vaikutusten alueella sijaitsevien vapaa-ajan ja vakituisten rakennusten määrä. Vastaavasti taas vaihtoehdossa 0+ sekä haitat että hyödyt ovat pienimpiä. Vaihtoehdosta 0 ei aiheudu ihmisille muita vaikutuksia kuin suunnittelun aikaiset huolet ja se, että Kristiinankaupungissa ei voida tuottaa sähköä ympäristöystävällisellä tavalla.

Valtaosa kansalaisista kannattaa päästöttömän tuulien energian lisäämistä. Tuulivoiman myönteiset vaikutukset ovat enemmän yhteisöllisiä tai yhteiskunnallisia, mutta kielteiset vaikutukset koetaan lähinnä yksilötasolla hankkeen lähiympäristössä. Tuulivoimalat voivat haitata lähellä tai näkemäalueella asuvien tai lomailevien viihtyvyyttä ja virkistysmahdollisuuksia. Vaikutus kestää koko voimalaitosten käytön ajan. Toisaalta tuulivoimalaitoksiin totutaan ja ne muuttuvat osaksi rakennettua ympäristöä.

Hankkeen uudessa suunnitelmassa on monin tavoin otettu huomioon asukaskyselyn ja kansalaiskeskutelun yhteydessä esiin nousseet haitalliset vaikutukset. Siksi on oletettavaa, että hanke ei aiheuta merkittäviä ristiriitoja paikkakunnan väestön keskuudessa.

Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirrosta ei aiheudu ihmisten toiminnoille merkittävää haittaa. Sähkönsiirto toteutetaan merikaapeleilla Karhusaaren voimalaitosalueelle ja edelleen nykyistä johtoaluetta käyttäen kaupungin pohjosipuolelle.

småbåtar utgör vindkraftverken objekt som man måste ta sig förbi, men de fungerar också som landmärken och som hjälp för orienteringen.

Knappt hälften av dem som besvarade invånarenkäten var oroliga för vindkraftsparkens negativa inverkan på fågelbeståndet (avsnitt 4.5) och en tredjedel var oroliga för havsbotten (avsnitt 4.2) och fisket (avsnitt 4.4). En fjärdedel misstänkte att det blir svårare att kunna röra sig på isen och att utnyttja havsområdet på annat sätt. En femtedel av de svarande, speciellt fritidsboende, oroades över att möjligheterna att utnyttja fastigheten för rekreation kan försämrats och att den förlorar i värde på grund av vindkraftverken. Oron och osäkerheten för att en vindkraftspark ska byggas stör deras levnadsförhållanden och trivsel redan i projektplaneringsskedet.

Invånarna upplever att vindkraftsprojektet i Kristinestad kommer att påverka stadens ekonomi, image och sysselsättning positivt. Konsekvenserna för näringslivet, sysselsättningen och ekonomin behandlas i avsnitt 4.15. Vindkraftverken placeras minst 60 meter från fartygs- och båtfarlederna samt från sjömärkenas siktlinjer, så de kommer inte att störa sjöfarten. Konsekvenserna för sjötrafiken har bedömts i avsnitt 4.11. Med vindkraftverk kan energi produceras på ett miljövänligt sätt som hejdar klimatförändringen (avsnitt 4.14). Många invånare kan uppleva att deras levnadsförhållanden och trivsel förbättras då åtminstone en del av energin produceras på ett miljövänligare sätt.

Jämförelse av konsekvenser samt sammandrag

Beträffande konsekvenserna för människorna skiljer sig projektalternativen för en vindkraftspark från varandra i det avseendet att för den ursprungliga planens maximalalternativ 3 och den nya planens alternativ 2 är de positiva konsekvenserna störst, liksom också antalet fritidshus och fasta bostäder inom influensområdet för de negativa konsekvenserna av vindkraften. På motsvarande sätt är både nackdelarna och fördelarna minst i alternativ 0+. Alternativ 0 orsakar inga andra konsekvenser för människorna än den oro som förekommit i planeringsskedet och att det inte går att producera el på ett miljövänligt sätt i Kristinestad.

Största delen av människorna stöder ökad produktion av utsläppsfri vindenergi. De positiva konsekvenserna av vindkraften gäller närmast samhället, medan de negativa konsekvenserna främst upplevs på individuell nivå i projektets närområde. Vindkraftverken kan medföra olägenheter för trivseln och möjligheterna till fritidssysselsättning för dem som bor eller har fritidshus inom synhåll. Den här konsekvensen kvarstår under kraftverkens hela driftstid. Å andra sidan väntar man sig med vindkraftverken och de blir en del av den bebyggda miljön.

I den nya planen för projektet har man på många sätt försökt beakta de negativa konsekvenser som har lyfts fram i invånarenkäten och i diskussionen med invånarna. Därför kan man anta att projektet inte kommer att orsaka några kända konflikter mellan orsborna.

Konsekvenser av elöverföringen

Elöverföringen orsakar inga kännbara olägenheter för mänsklig verksamhet. Elöverföringen sker med sjökablar till kraftverksområdet på Björnön och därifrån vidare längs det nuvarande ledningsområdet till en plats norr om staden.

4.18 Vaikutukset ihmisten terveyteen

Tuulivoimalla tapahtuva sähkön tuotanto ei aiheuta ihmisen terveydelle haitallisia päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuulivoima korvaa muita sähköenergian tuotantotapoja, joista aiheutuu tuotantomuodoista riippuen erilaisia päästöjä.

Tuulivoimaan ei liity suuria onnettomuusriskejä, joilla voi olla laajoja vaikutuksia ihmisille ja yhteiskunnalle. Onnettomuusriskit liittyvät voimaloiden lähiympäristöön. Koska voimat sijoitetaan useiden satojen metrien etäisyydelle asutuksesta, ei terveysriskejä muodostu.

Tuulivoimat synnyttävät ääntä. Hankkeen meluvaikutuksia on käsitelty luvussa 4.10. Tuulivoimat on sijoitettu niin että niiden melu ei aiheuta terveydellisiä vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden aiheuttamaa varjostusta on käsitelty luvussa 4.9. Voimaloiden varjostus vaikutus jää loma- ja vakituisten asutuksen kohdalla niin lyhyt aikaiseksi ja harvoin tapahtuvaksi, että se ei aiheuta terveydellistä haittaa.

Asukaskyselyn vastaajat uskoivat hankkeen toteutumisen vaikuttavan myönteisesti ihmisten terveyteen. Asukkaiden arvion taustalla voivat olla mm. yleensä myönteinen suhtautuminen tuulivoimaan sekä näkemykset sen myönteisestä vaikutuksesta ilmanlaatuun, luonnonvarojen hyödyntämiseen ja yleiseen turvallisuuteen. Myönteiset terveysvaikutukset voidaan katsoa syntyvän myös siitä, että terveydelle haitallista energiantuotantoa korvattaisiin turvallisella tuulivoimalla.

4.19 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Kristiinankaupungin alueella tai Pohjanlahden länsirannikolla on seuraavia hankkeita tai suunnitelmia, joiden toteutuksella ja Kristiinankaupungin edustan merituulivoimapuiston rakentamisella voi olla yhtymäkohtia:

- Kaskisten väylän syventäminen (Merenkulkulaitos)
- Karhusaaren syväväylän syventäminen (Merenkulkulaitos)
- Ulvila – Kristiinankaupunki 400 kV voimajohdon ja Kristiinankaupungin sähköaseman rakentaminen (Fingrid)
- Monipolttoainekattilan rakentaminen Kristiinan voimalaitokseen (PVO-Lämpövoima Oy)
- Siipyyn merituulivoimapuisto (Suomen Merituuli Oy)
- Maakaasuputki Suomi – Ruotsi
- Kristiinankaupungin sataman laajentaminen

Tuulivoiman merkittävä rakentaminen aiheuttaa tarpeen vahvistaa valtakunnallista ja kansainvälistä voimansiirtoverkostoa. Myös tarve korvaavan sähköntuotannon lisäämiseen kasvaa. Erityinen merkitys tulee olla nopeasti käyttöön otettavan säätövoiman lisäämisellä. Vesivoima on nopeasti käyttöön otettavana sähköntuotantomuotona edullisin ja mm. ilmanpäästöjen kannalta paras. Pohjan Voimalla on tavoitteena lisätä käytettävissä olevaa säätövoimaa lisäämällä vesivoiman tuotantoa.

4.18 Konsekvenser för människornas hälsa

Elproduktion med hjälp av vindkraftverk orsakar inga för människornas hälsa skadliga utsläpp i luften, vattendraget eller marken. Vindkraften ersätter andra sätt att producera energi. Dessa andra produktionsformer orsakar olika former av utsläpp beroende på produktionsätt.

Vindkraften är inte förknippad med några stora olycksrisker med omfattande konsekvenser för människorna och samhället. Olycksriskerna är förknippade 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 4.10. Vindkraftverken är placerade så att bullret från dem inte ska påverka hälsan.

Skuggeffekterna från vindkraftverken behandlas i avsnitt 4.9. Skuggeffekterna från kraftverken blir så kortvariga och inträffar så sällan vid fritidsbostäderna och den fasta bosättningen att detta inte medför några olägenheter för hälsan.

De som besvarade invånarenkäten trodde att projektet kommer att ha en positiv inverkan på människornas hälsa. Den här bedömningen bland invånarna kan vara baserad på bl.a. en allmänt positiv inställning till vindkraft samt uppfattningar om att inverkan på luftkvaliteten, utnyttjandet av naturresurser och den allmänna säkerheten är positiv. Positiva hälsoeffekter kan också anses uppkomma av att energiproduktion som är skadlig för hälsan ersätts med säkrare vindkraft.

4.19 Samverkan med andra projekt

I Kristinestadsområdet eller vid Bottniska vikens västra kust finns följande aktuella projekt eller planer som kan ha beröringspunkter med byggandet av en havsvindpark utanför Kristinestad:

- Fördjupning av farleden till Kaskö (Sjöfartsverket)
- Fördjupning av djupfarleden till Björnön (Sjöfartsverket)
- Byggande av en 400 kV kraftledning Ulvsby–Kristinestad och en elstation i Kristinestad (Fingrid)
- Byggande av en flerbränslepanna vid kraftverket i Kristinestad (PVO-Lämpövoima Oy)
- Havsbaserad vindkraftspark utanför Sideby (Finlands Havsvind Ab)
- Naturgasrör Finland–Sverige
- Utbyggnad av hamnen i Kristinestad

En ansenlig utbyggnad av vindkraften medför ett behov att förstärka riksnätet och det internationella kraftledningsnätet. Behovet av ersättande elproduktion ökar också. Speciellt viktigt kommer det att vara med en ökning av sådan reglerkraft som snabbt kan tas i bruk. Vattenkraften är den förmånligaste elproduktionsformen som snabbt kan tas i bruk och i fråga om bl.a. utsläpp i luften den bästa formen. Pohjan Voimas målsättning är att öka tillgången på reglerkraft genom att öka vattenkraftsproduktionen.

Muita Pohjanlahden keskiosan rannan tuntumassa olevia tuulivoimahankkeita ovat:

- Siipyn meritulivoimapuisto (Suomen Merituuli Oy)
- Metsälän tuulivoimapuisto (EPV tuulivoima Oy)
- Närpiön Norskogenin tuulivoimapuisto (EPV tuulivoima Oy)
- Porin edustan tuulivoimapuisto (Hyötytuuli Oy)

4.19.1 Maisema ja kulttuuriympäristö

Siipyn edustan tuulivoimapuiston on suunniteltu alkavan lähes välittömästi alkuperäisen suunnitelman sijoitusalue D:n lounaispuolelta. Mikäli Kristiinankaupungin edustan tuulivoimapuistohankkeesta toteutetaan vaihtoehto VE 3, tulevat nämä kaksi hanketta muodostamaan tulevaisuudessa lähes yhtenäiseksi muodostuvan laajemman tuulivoimapuiston. Avomerinäkömät muuttuvat tällöin yhteensä noin 30 kilometrin matkalta. Tuulivoimaloista vapaat näkymäsektorit mantereelta avomerelle ovat tällöin erittäin tärkeässä asemassa maisemavaikutusten lieventäjänä.

Uudessa suunnitelmassa on maisemavaikutus otettu huomioon jättämällä tuulivoimalavapaita näkymäsektoreita tuulivoima-alueiden väliin.

Eri puolille Pohjanmaata on suunnitteilla useampia tuulivoimalahankkeita. Mikäli useampi näistä hankkeista toteutuu, tulee tuulivoimaloita näkymään paikoitellen ympäri Pohjanmaata sekä merellä että mantereella. Tuulivoimalat luovat toteutuessaan Pohjanmaalle uuden alueellisen piirteen, joka tulee muuttamaan Pohjanmaan kulttuuriympäristön luonnetta. Muutoksen vaikutukset tullaan todennäköisesti kokemaan alkuvuosina voimakkaammin, mutta ajan kuluessa tuulivoimalat voidaan mieltää olennaiseksi osaksi pohjanmaalaista maisemaa ja kulttuuriympäristöä.

4.19.2 Sähkönsiirto

Fingrid on suunnitellut uuden sähköaseman rakentamista Kristiinankaupungin pohjoispuolelle. Mikäli Kristiinankaupunkiin rakennetaan merkittävä määrä tuulivoimalaitoksia, tullaan ne kytkemään uuteen sähköasemaan.

Siipyn tuulivoimalaitoksen ympäristövaikutusten arvioinnissa on esitetty vaihtoehto, jossa merikaapeli tuodaan Karhusaareen ja sieltä edelleen nykyisiä voimalinjoja käyttäen uudelle sähköasemalle. Karhusaaren voimalaitokselle johtaville voimalinjoilla on käytössä varsin leveä johtokatu. Nykyisten voimalinjojen tilalle voidaan rakentaa uudet voimalinjat, joiden avulla siirretään suurempia sähkömääriä.

4.19.3 Linnut

Linnustovaikutusten kannalta arvioidulla hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia erityisesti sen eteläpuolelle suunnitellun Suomen Merituuli Oy:n Siipyn tuulivoimapuistohankkeen kanssa. Erityisesti yhteisvaikutukset voivat kohdistua alueen kautta muuttavaan linnustoon sekä Kristiinankaupungin matalilla merialueilla ruokaileviin vesilintuihin, erityisesti haahkaan.

Andra vindkraftsprojekt vid mellersta delen av Bottniska viken i närheten av kusten:

- Havsbaserad vindkraftspark utanför Sideby (Finlands Havsvind Ab)
- Ömossa vindkraftspark (EPV Vindkraft Ab)
- Norrskogens vindkraftspark i Närpes (EPV Vindkraft Ab)
- Vindkraftspark utanför Björneborg (Hyötytuuli Oy)

4.19.1 Landskap och kulturmiljö

Vindkraftsparken utanför Sideby planeras ta vid nästan omedelbart sydväst om förläggingsområde D i den ursprungliga planen för det här projektet. Om vindkraftsprojektet utanför Kristinestad genomförs enligt alternativ 3, kommer de här två projekten i framtiden att bilda en nästan enhetlig större vindkraftspark. Utsikten mot öppna havet förändras då på en sammanlagt cirka 30 kilometer lång sträcka. De utsiktssektorer som är fria från vindkraftverk, då man ser från fastlandet ut mot öppna havet, är då mycket viktiga för att lindra inverkan på landskapet.

I den nya planen har landskapspåverkan beaktats genom att utsiktssektorer fria från vindkraftverk har lämnats mellan vindkraftsområdena.

Flera vindkraftsprojekt planeras på olika håll i Österbotten. Om flera av de här planerna genomförs kommer det ställvis att synas vindkraftverk både till havs och på land på olika håll i Österbotten. Då vindkraftverken byggs kommer de att ge Österbotten en ny regional prägel som kommer att förändra den österbottniska kulturmiljöns karaktär. Förändringens omfattning kommer sannolikt att upplevas starkast under de första åren, men med tiden kommer vindkraftverken att uppfattas som en väsentlig del av det österbottniska landskapet och dess kulturmiljö.

4.19.2 Elöverföring

Fingrid har planerat bygga en ny elstation norr om Kristinestad. Om ett stort antal vindkraftverk byggs i Kristinestad kommer de att kopplas till den nya elstationen.

I miljökonsekvensbedömningen av Sideby vindkraftspark finns ett alternativ där det anges att en sjökabel ska dras därifrån till Björnön och sedan vidare via de nuvarande kraftledningarna till den nya elstationen. För kraftledningarna till kraftverket på Björnön finns en tämligen bred ledningsgata. I stället för de nuvarande kraftledningarna kan man bygga nya kraftledningar med kapacitet att överföra större elmängder.

4.19.3 Fåglar

Beträffande konsekvenser för fågelbeståndet kan projektet samverka med speciellt Finlands Havsvind Ab:s projekt att bygga en vindkraftspark utanför Sideby söder om det projektområde som här behandlas. Samverkan kan speciellt drabba de fåglar som flyttar genom området samt de sjöfåglar som söker föda på de grunda havsområdena utanför Kristinestad, i synnerhet ejdrar.

Useiden tuulivoimapuiston sijoittaminen Pohjanlahden rannikolle voi vaikuttaa lintujen muuttoreittiin ja törmäysriskiin. Tuulivoimalayksiköiden lisääntyminen lisää törmäysriskiä. Tuulivoimapuistot saattavat ohjata lintujen muuttoreittiä joko mantereen tai avomerensuuntaan. Tämä voi johtaa siihen, että yksittäisten tuulivoimapuistojen törmäysriski ei täysimääräisenä toteudu. Muuttolintujen kannalta Kristiinankaupungin ja Siipyn hankealueet sijoittuvat selkeästi saman muuttoreitin läheisyyteen. Näin ollen erityisesti muuttolintujen törmäyskuolleisuutta voidaan näiden hankkeiden suhteen pitää pääosin kumulatiivisena. Suhteessa muuttoreitteihin Siipyn hankealue sijoittuu kuitenkin huomattavasti tässä YVA:ssa arvioitua tuulivoimapuistoaluetta kauemmas ulkomeren suuntaan, minkä takia sen kautta muuttavat yksilöt ohittavat Kristiinankaupungin edustan suunnitellut tuulivoimalat niiden länsipuolelta. Näin ollen samojen yksilöiden määrä eri hankealueilla on todennäköisesti varsin pieni. Sekä Kristiinankaupungin edustalla että Siipyssä tuulivoimalat sijoittuvat pääasiassa pohjois-etelä-suuntaisiin muodostelmiin, minkä takia muuttolintujen mahdollisuudet ohittaa ne ilman suuria väistöliikkeitä ovat hyvät.

Toinen vaikutusmekanismi, jonka suhteen Kristiinankaupungin edustan ja Siipyn merituulivoimapuistoilla voi olla yhteisvaikutuksia, ovat Kristiinankaupungin edustan matalilla merialueilla ruokailevat vesilinnut ja niiden mahdolliset häiriövaikutukset. Molemmat hankealueet sijoittuvat Kristiinankaupungin edustan matalille merialueille, jotka kuuluvat haahkojen kannalta potentiaalisin ruokailualueisiin. Tuulivoimaloiden rakentamisen on havaittu väliaikaisesti karkottavan vesilintuja erityisesti tuulivoimala-alueiden keskiosista. Vaikutusten suuruuteen vaikuttavat kuitenkin osaltaan eri hankkeiden rakentamisen ajoittuminen (vaikuttaa ihmistöiminnan määrään Kristiinankaupungin edustan merialueella) sekä lintujen tottuminen niiden ruokailualueille rakennettuihin tuulivoimaloihin.

4.19.4 Kalat ja kalastus

Useiden tuulivoimapuistojen rakentaminen laajentaa merenpohjan aluetta, joka on muutoksen kohteena. Jokaisen tuulivoimapuiston vaikutuksia kaloihin ja kalastoon arvioidaan erikseen. Vaikutus on hyvin sidottu voimaloiden rakentamispaikkaan, kun ne suunnitellaan niin, että kalojen merkittäviä kutualueita ei tuhota, ei tuulivoimapuistoilla ole merkittäviä yhteisvaikutuksia.

4.19.5 Elinkeinoelämä

Useiden tuulivoimapuistojen toteuttaminen merkitsee useiden vuosien rakentamisprojektia. Se antaa mahdollisuuden kehittää paikkakunnalle pysyvää yritystoimintaa, joka palvelee mittavia rakennusprojekteja tai voimaloiden valmistusta. Tuulivoimapuistojen rakentamiseen voi liittyä synergiaetuja esimerkiksi sataman ja sen tukialueiden rakentamisen kautta.

Tuulivoimapuistojen käytönaikaiset palvelut synnyttävät työpaikkoja ja yritystoimintaa. Sillä voi olla Kristiinankaupungin mittakaavassa merkittävä vaikutus.

Placeringen av flera vindkraftsparker vid Bottniska vikens kust påverkar fåglarnas flyttsträck och kollisionsrisk. Ett ökar antal vindkraftverk ökar kollisionsrisken. Vindkraftsparkerna kan styra fåglarnas flyttsträck antingen mot fastlandet eller längre ut över öppna havet. Det kan leda till att kollisionsrisken för de enskilda vindkraftsparkerna i praktiken inte blir fullt så stor som beräknat. Med tanke på flyttfåglarna ligger projektområdena utanför Kristinestad och Sideby uppenbart i närheten av samma flyttsträck. Därför kan flyttfåglarnas kollisionsdödighet beträffande de här projekten anses vara huvudsakligen kumulativ. I förhållande till flyttsträcken ligger Sideby projektområde dock betydligt längre ut mot öppna havet än det vindkraftsområde som behandlas i den här MKB. De fåglar som flyttar via vindkraftsområdet utanför Sideby passerar alltså väster om de vindkraftverk som planeras utanför Kristinestad. Antalet individer som sträcker genom flera olika vindkraftsområden är därför sannolikt tämligen litet. Vindkraftverken utanför både Kristinestad och Sideby placeras huvudsakligen i formationer i nord-sydlig riktning, vilket innebär att flyttfåglarna kan passera dem utan att behöva göra stora väjningsrörelser.

En annan verkningsmekanism som kan innebära samverkan mellan de havsbaserade vindkraftsparkerna utanför Kristinestad och Sideby är de sjöfåglar som söker föda på de grunda områdena utanför Kristinestad och de störningar som dessa fåglar kan åsamkas. Båda projektområdena ligger på grunda havsområden utanför Kristinestad, vilka utgör potentiella födoområden för ejder. Det har observerats att sjöfåglarna tillfälligt söker sig bort när vindkraftverk byggs, speciellt från de mellersta delarna av vindkraftsparkernas områden. Konsekvensernas omfattning påverkas dock av tidpunkten när de olika projekten byggs (påverkar mängden människor som rör sig i havsområdet utanför Kristinestad) samt av att fåglarna blir vana vid vindkraftverken som byggts på deras födoområde.

4.19.4 Fiskar och fiske

Då flera vindkraftsparker byggs innebär det att ett större område av havsbotten påverkas av förändringen. Varje vindkraftspark inverkar på fiskarna och fisket bedöms separat. Inverkan är starkt bunden till kraftverkens bygplatser. Då de planeras så att fiskarnas viktiga lekområden inte förstörs, har olika vindkraftsparker ingen påtaglig samverkan.

4.19.5 Näringsliv

Då flera vindkraftsparker ska byggas innebär det byggprojekt som kommer att pågå i flera år. Det ger möjlighet att utveckla permanent företagsverksamhet på orten för att betjäna de stora byggprojekten eller tillverkningen av kraftverk. Byggandet av vindkraftsparkerna kan medföra synergieffekter till exempel vid byggande av en hamn och dess stödområden.

De tjänster som vindkraftsparkerna behöver under driften skapar arbetsplatser och företagsverksamhet. Detta kan ha stor betydelse i en stad av Kristinestads storlek.

