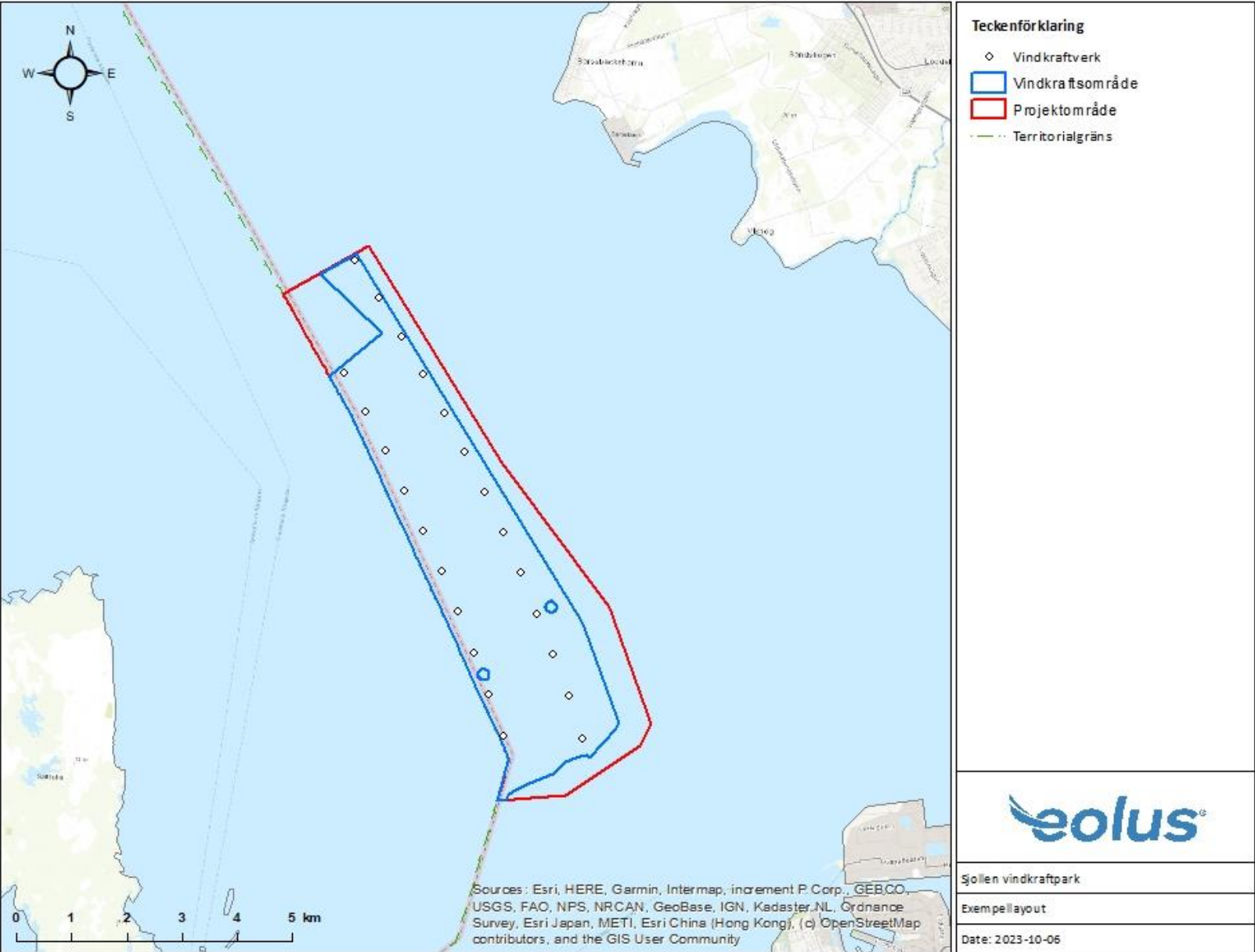


Anläggning, drift och visuell påverkan

Sjollen exempellayout



Metod konsekvensbedömningar

I miljökonsekvensbeskrivningen beskrivs miljöpåverkan samt effekter och konsekvenser.

De *påverkansfaktorer* som verksamheten innebär eller kan ge upphov till i samband med undersökningar och under vindkraftsparkens anläggning, drift och avveckling beskrivs i miljökonsekvensbeskrivningen.

Miljöpåverkan kan resultera i en *effekt*, som är den förändring i miljön som uppstår till följd av påverkan.

Konsekvensen bedöms utifrån intressets värde eller känslighet samt effektens storlek. Skyddsåtgärder som kan minska konsekvenser föreslås i miljökonsekvensbeskrivningen där sådana identifierats

I miljökonsekvensbeskrivningen redovisas miljökonsekvensernas storlek utifrån skalan i nedan tabell.

	Stor effekt	Måttlig effekt	Liten effekt	Ingen/försumbar effekt
Stort miljövärde/känslighet	Mycket stor negativ konsekvens	Stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens
Måttligt miljövärde/känslighet	Stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens
Litet miljövärde/känslighet	Måttlig negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens

Vindkraftsparkens skeden

Förberedande undersökningar är geofysiska och geotekniska undersökningar som genomförs inför detaljprojektering av vindkraftsparken. Geofysiska undersökningar ger en bild av de geologiska bottenförhållandena och de geotekniska undersökningarna består av borrhning med kärnprovtagning.

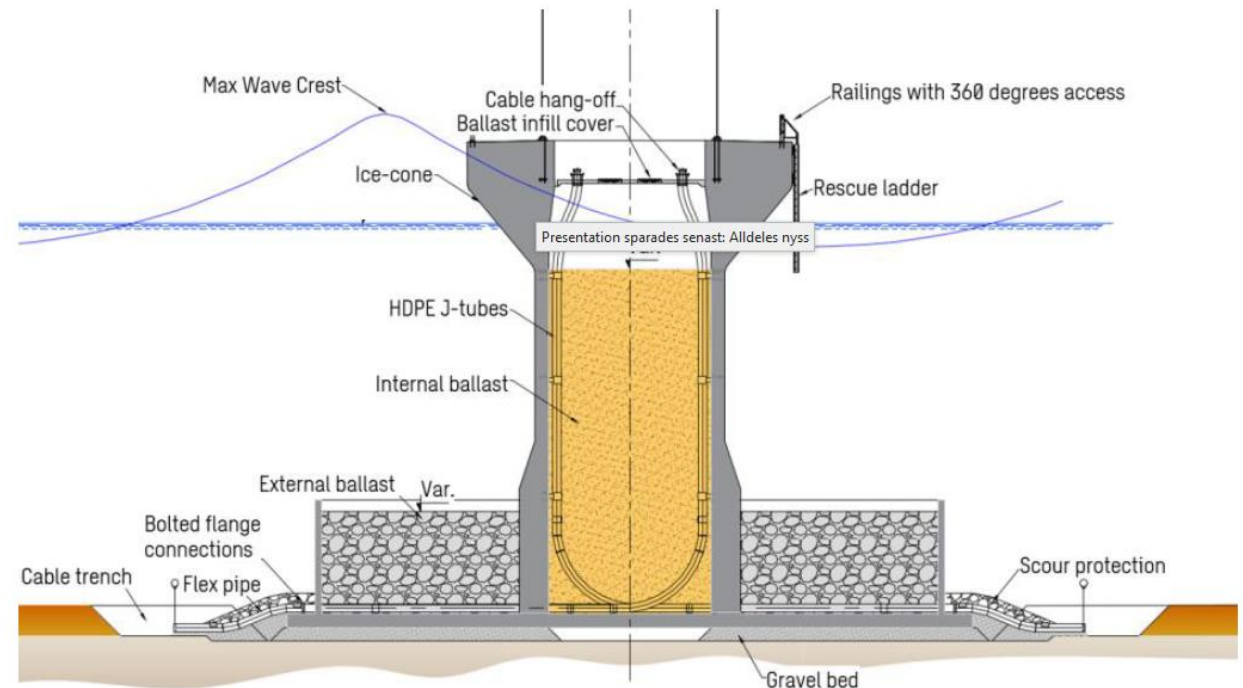
Anläggning innefattar muddringsarbeten inför, samt installation av kablar och bottenfasta fundament. Anläggningsfasen innefattar även installation av turbiner samt fartygstrafik under installationsfasen. Installation sker med för ändamålet avsedda installationsfartyg och pråmar. Förberedande arbete och installationsprocess är beroende av bottenens beskaffenhet. Hamnar behövs för såväl installation som service och underhåll av havsbaserade vindkraftsparker. För installationen behöver hamnen vara stor i det fall man behöver mellanlagra komponenter.

Drift. Livstiden för en vindkraftspark idag är cirka 35 år och kan förväntas bli ännu längre med framtida teknik. Hamnar behövs för såväl installation som service och underhåll av havsbaserade vindkraftsparker. För service och underhåll behövs endast en mindre hamn där fördelen snarare ligger i att hamnen är nära vindkraftsparken för att minimera tiden för transport till vindkraftsparken.

Avveckling innefattar nedmontering av vindkraftverken. Kablar samt fundament kan lämnas kvar om det bidrar till positiva reffekter för närmiljön. Nedmonteringen kommer att följa det som är industristandard vid tiden för avveckling samt gällande lagar och regler. I villkorsformuleringarna för vindkraftsparken ingår ett krav på finansiering av avveckling av parken.

Fundament

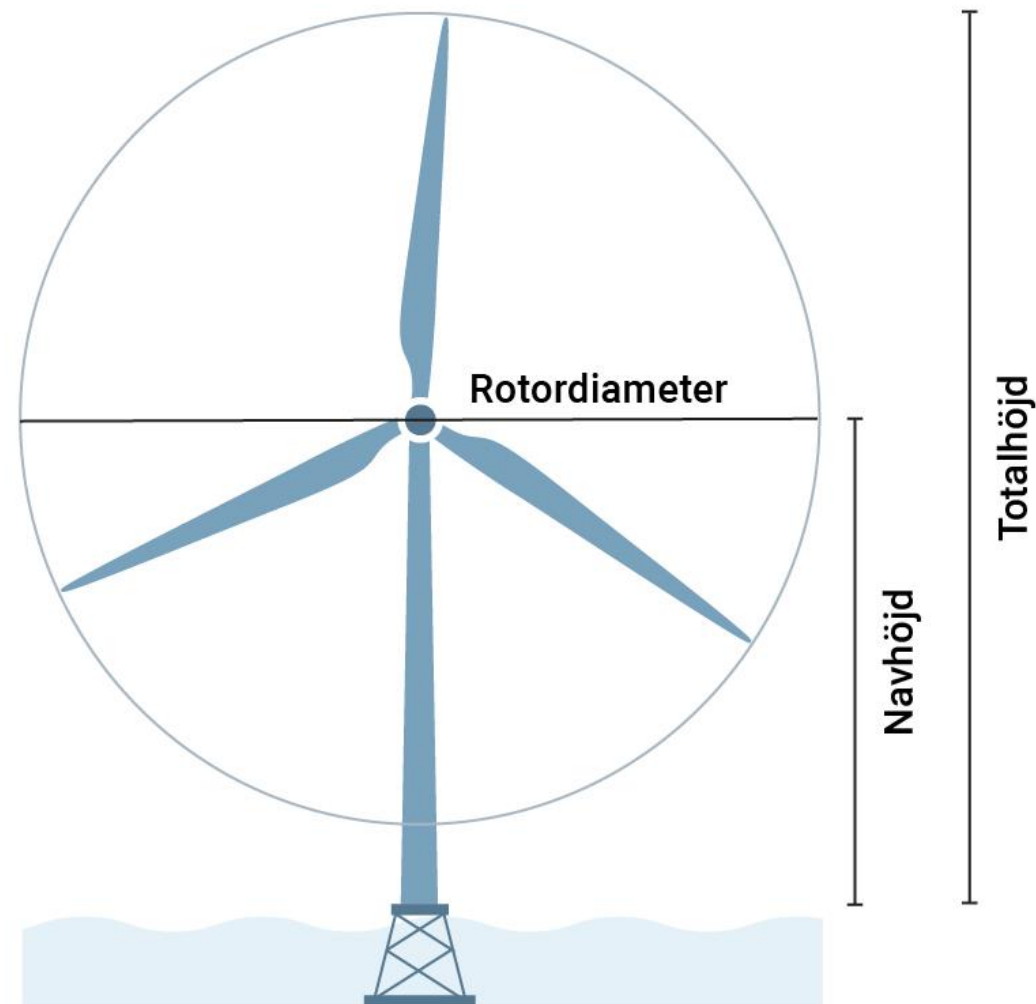
- För Sjollen vindkraftverk har gravitationsfundament valts, vilket bedömts som mest lämpligt utifrån projektområdets egenskaper, vilket innefattar dels små vattendjup, dels att mäktigheten av löst material över fastare material och berg är relativt liten.
- Gravitationsfundament har, till skillnad från andra typer av fundament som pålas ned i havsbotten, en lägre påverkan på marina däggdjur så som tumlare och säl.
- Tillverkning och montering av fundament sker normalt sett på land eller på en pråm i tillverkningsanläggningens hamn för att senare, vid färdigställandet, transporteras till projektområdet.



Omfattning och utformning

Egenskap	Specifikation
Maximalt antal vindkraftverk	23
Vindkraftverkens maximala totala höjd över havsytan [m]	270
Maximal rotordiameter [m]	250
Minsta avstånd till vattenyta [m]	20
Minsta havsdjup för placering av vindkraftverk [m]	7
Förväntad installerad effekt [estimerad MW]	ca 345
Förväntad årlig energiproduktion [GWh]	ca 1 300
Typ av fundament	Gravitationsfundament
Avstånd mellan enskilda vindkraftverk [m]	ca 800 - 1600
Uppskattat bottenavtryck inklusive erosionsskydd, kabeldiken och yta som upptas av muddermassor [m ²]	ca 470 000
Det uppskattade bottenavtryckets andel av projektområdets totala area [%]	ca 2
Förväntat avstånd mellan närmaste vindkraftverk och fastlandet [km]	ca 4,6

Tekniska parametrar för Sjollen vindkraftpark.



Visuell påverkan

Landskapsbildsanalys

Landskapsbildsanalysen bygger på sammanställningar från nedan genomförda utredningar:

- Fotomontage från fotopunkter på figur till höger
- Fotomontage kumulativa effekter Nordre Flint
- Hinderljusanimering
- Skuggberäkningar
- Synbarhetsanalys



Hinderljusanimering

Höga byggnadsverk, som höghus, TV-master, vindkraftverk m.m. ska enligt Transportstyrelsens regelverk förses med så kallad hinderbelysning, för att varna flygtrafik (TSFS 2020:88).

För byggnadsverk över 150 meter höjd gäller krav på högintensivt blinkande, vitt ljus. Högintensivt ljus innebär krav på en ljusstyrka på 100 000 cd dagtid, 20 000 cd vid gryning/skymning och 2 000 cd nattetid. Detta avser de vindkraftverk som utgör vindkraftparkens yttre gräns, övriga vindkraftverk ska förses med lågintensivt ljus. För Sjollen har en hinderljusanalys tagits fram utifrån Transportstyrelsens regelverk.

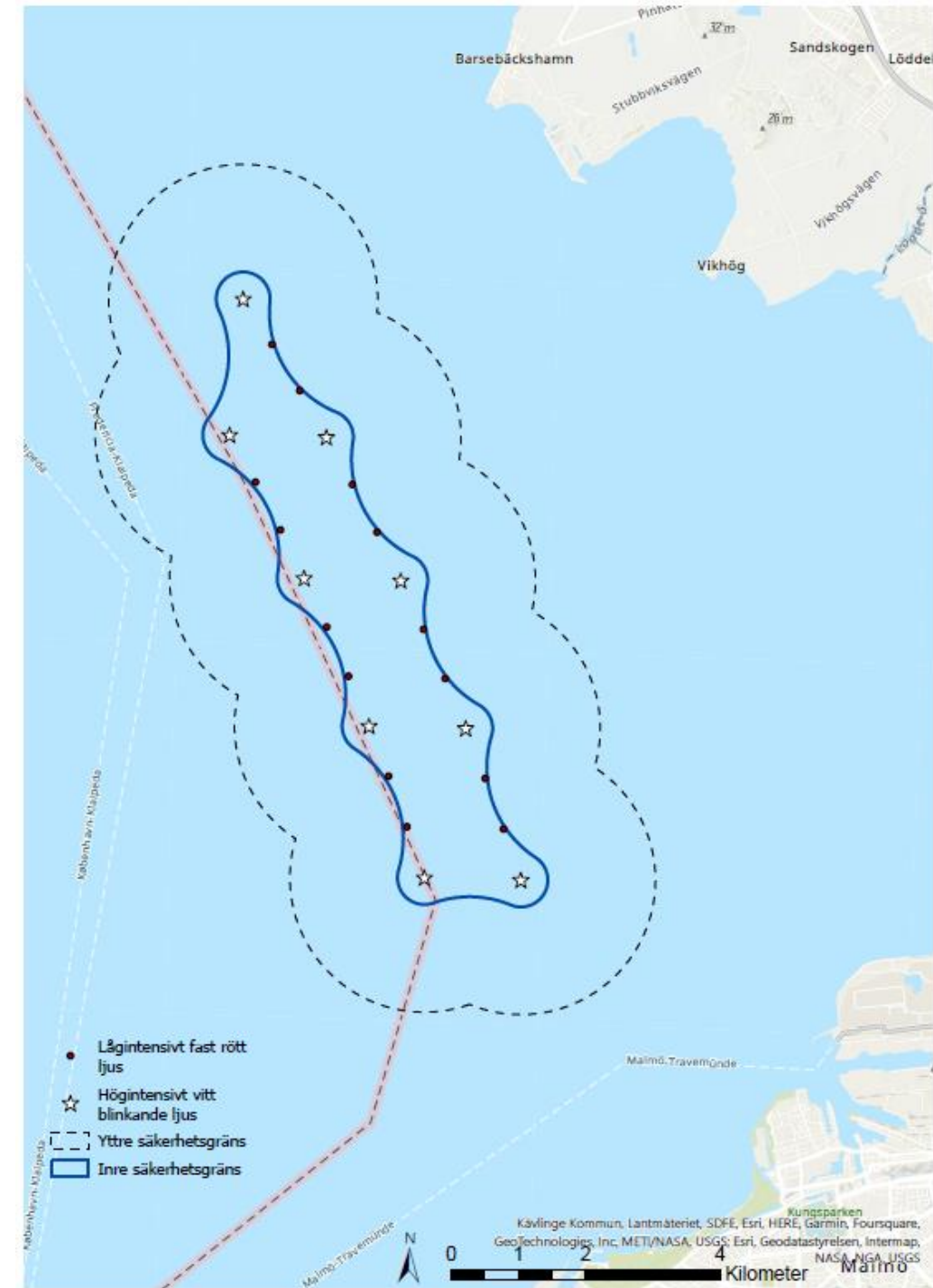
För att exemplifiera hur hinderljuset kan uppfattas har två fotomontage samt två animationer upprättats från fotopunkterna Barsebäcks hamn och Limhamn. Dessa har valts då de är tagna relativt nära vindkraftparken och det är där påverkan bedöms som störst.

Animationerna är framtagna med hjälp av modulen Animation i programmet WindPRO. Animationerna är framtagna utifrån hinderljusanalysen och ett värsta-scenario med perfekt väder och synlighet. Animationerna visar den relativt korta period under kväll och gryning då vindkraftverken lyser som starkast innan de byter till ett svagare ljus. Animationerna skall alltså ses utifrån det faktum att ljusen under den absolut mesta tiden kommer att var mycket mindre synliga eller, utifrån väder och andra ljuskällor, inte synliga alls.

Konsekvensbedömning

Ljusen från vindkraftverken bedöms generellt ha en **liten till försumbar påverkan** på landskapsbilden nattetid. Under perfekta väderförhållanden, då vindkraftverken syns bra, kommer det i de flesta områden också att redan finnas andra ljuskällor från exempelvis fyrar, bostäder, stjärnor, fartyg och belysning kring vägar, bryggor och hamnar.

Konsekvensbedömningen är utifrån detta att Öresund är ett område som redan påverkas av ljus nattetid och att hinderljusen från respektive plats därför inte kommer att förändra de konsekvensbedömningar som gjorts dagtid på respektive plats.



BARSEBÄCKS HAMN NATT

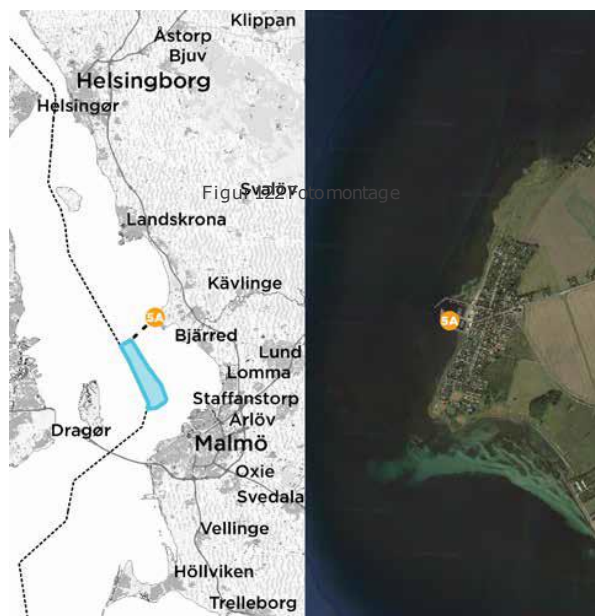
Position: (SWEREF99TM): Öst 368412 Nord 6180932

Distans närmsta verk: 5,6 km (närzon)

Höjd över havet: 2 m

Fotodata: Riktning 199°; bildvinkel 39°

Öresund är en trafikerad farled och ett flertal andra ljusskällor lyser upp under mörka nätter. Hinderljusen från vindkraftverken visas här med en maximal ljusstyrka.



Fotopunktens plats i förhållande till vindkraftparken och i landskapet

Befintlig vy



Fotomontage med hinderljusanimering

Skuggberäkning

Skuggberäkningen utreder potentiella skuggkast för Sjollen vindkraftpark.

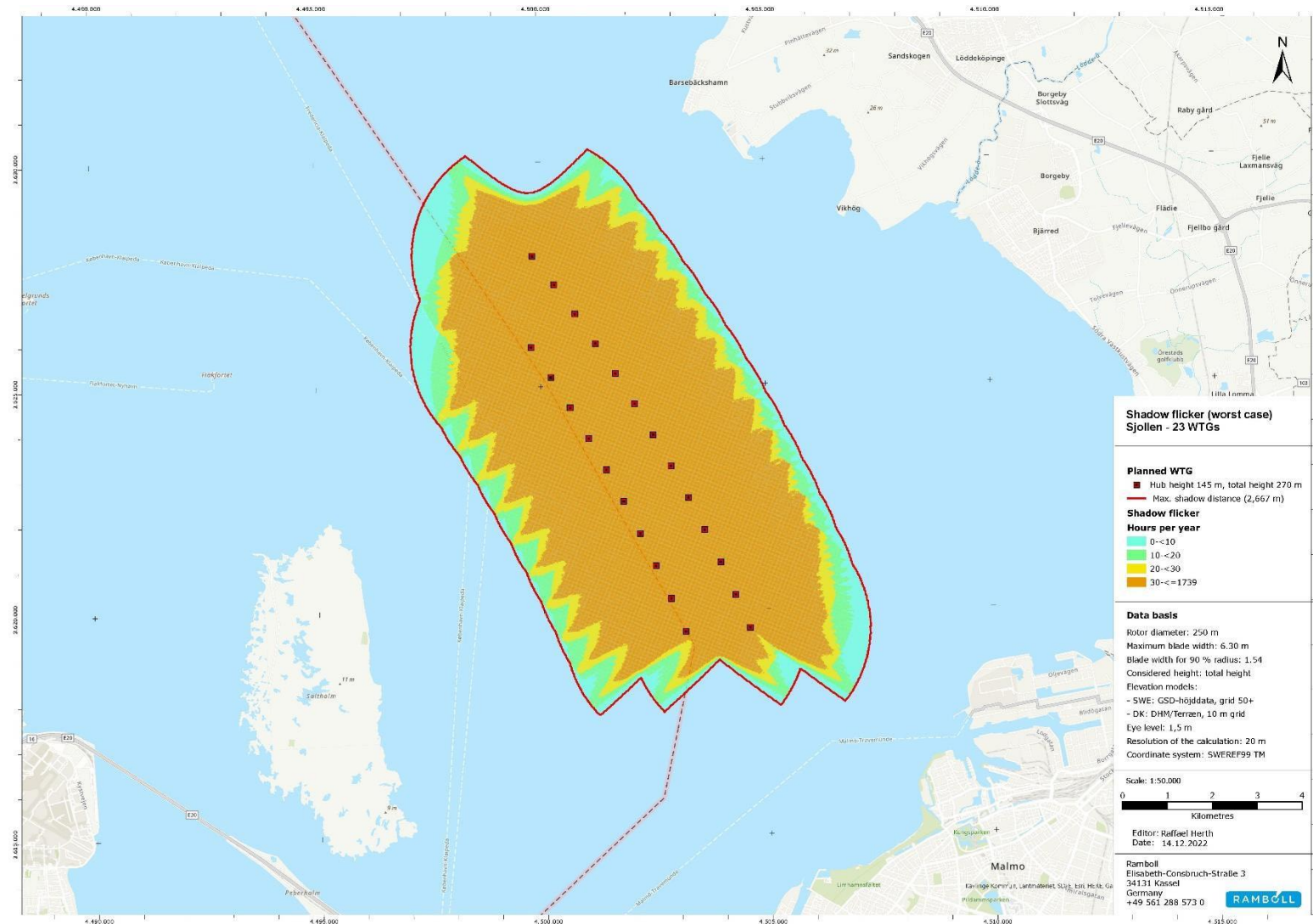
Boverket har ett antal kategoriseringar och rekommendationer för beräkning av skuggtid:

- Teoretisk maximal skuggtid (även kallat "worst case"). Med en gräns på 30 timmar per år. I detta scenario antas turbinerna befinna sig i en situation där solen alltid lyser mellan soluppgång och solnedgång, vindkraftverken alltid är i drift, och rotnr står alltid vinkelrätt mot solen.
- Sannolik skugg effekt. Samma som ovan men med en kompletterad statistisk aspekt från förväntat antal soltimmar per år (ofta från SMHI) samt förväntad driftstatistik. De rekommenderade gränserna här är 8 timmar per år eller 30 minuter per dag.

Ingångsdata för skuggberäkningen har varit karakteristiska och typspecifika data för de specifika verken (placering, rotordiameter, navhöjd) samt närliggande potentiella riskområden för störning. Beräkningen har utförts i programmet WindPro.

Konsekvensbedömning

Inga åtgärder i form av implementerad skuggstyrning bedöms på basis av ovan behövas för något vindkraftverk vid Sjollen vindkraftpark.

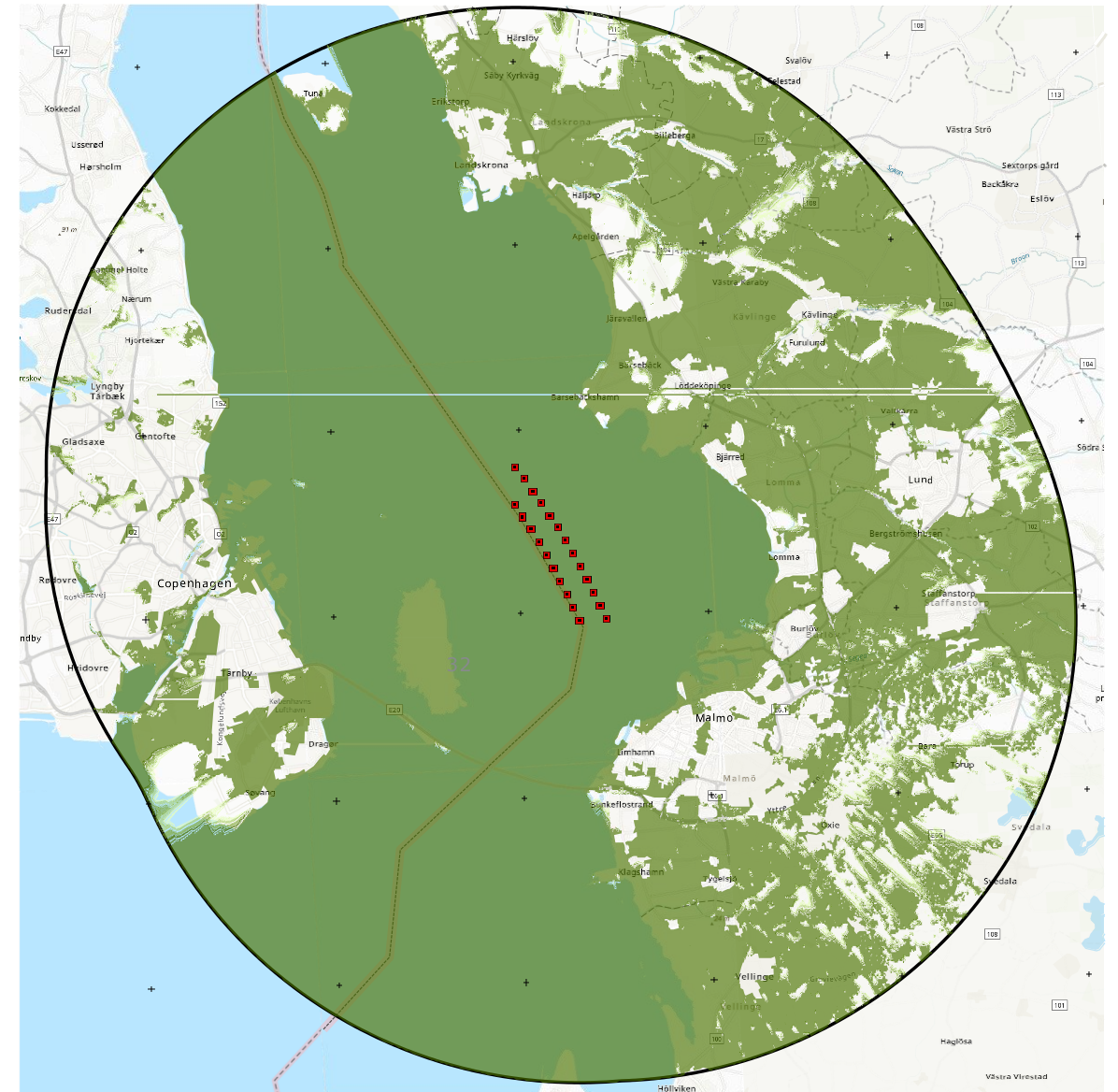


Synbarhetsanalys

Illustrationen visar antal synliga vindkraftverk inom ett område. Illustrationen visar med ljusgrön färg de områden där minst ett vindkraftverk kan komma att bli synligt och mörkare grön för fler vindkraftverk. Beräkningen är gjord på 23 vindkraftverk med en höjd på totalt 270 meter.

Analysen är en så kallad ZTV-analys (zones of theoretical visibility) vilket fritt översatt betyder zoner med teoretisk synbarhet. Analysen skapas utifrån en digital terrängmodell baserad på flera nät av höjddata. Analysen är teoretisk, men har tagit hänsyn till större områden med samlad vegetation samt samlad bebyggelse.

ZTV (zones of theoretical visibility) Sjollen - 23 WTGs	Data basis Considered height: total height Elevation models: - SWE: GSD-höjddata, grid 50+ - DK: DHM/Terrain, 10 m grid Eye level: 20 m Considered obstacles (data basis CLC 2018): - Forest areas: 12 m height - Urban areas: excluded from analysis Resolution of the calculation: 25 m Coordinate system: SWEREF99 TM
Planned WTG ■ Hub height 152 m, total height 270 m	Scale: 1:100.000
Study area ■ 25,000 m radius	Editor: Raffael Herth Date: 25.11.2022
WTG visibility ■ 1 - 5 ■ 6 - 11 ■ 12 - 17 ■ 18 - 23	Ramboll Elisabeth-Construch-Strasse 3 34131 Kassel Germany +49 561 288 573 0



Figur4 Zoner med teoretisk synbarhet.

Kumulativ effekt Nordre Flint

Fotopunkt 9 Lomma, kumulativ effekt
Nordre Flints vindkraftpark i rött och Sjollen vindkraftpark i mörkt blått.



Fotopunkt 8 Vikhög, kumulativ effekt
Nordre Flints vindkraftpark i rött och Sjollen vindkraftpark i mörkt blått.

Landskapsbildsanalys

Landskapsbildsanalysen undersöker den inverkan som Sjollen vindkraftpark skulle kunna få på den visuella upplevelsen av landskapet. Analyser och konsekvensbedömningar utgår enbart från landskapsbilden; dess visuella karaktär, värde och känslighet.

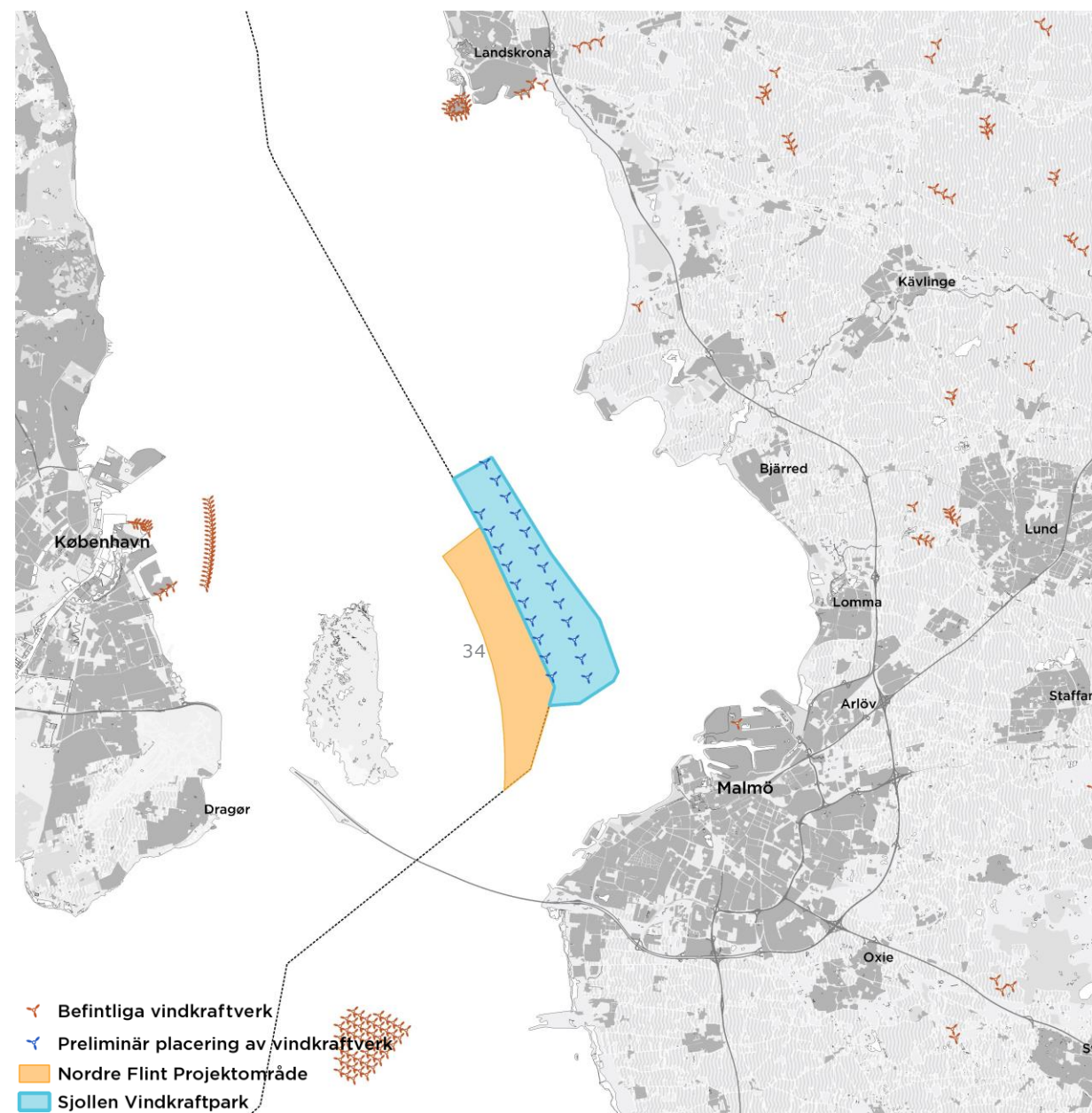
Analyserna har gjorts utifrån kart- och datainhämtning. Besök och fotografering från Skåne och Danmark har genomförts under hösten 2022. Utifrån fotografierna har fotomontage framställts med hjälp av analysprogrammet WindPRO.

I Öresund, väster om Sjollen vindkraftpark, undersöker företaget Hofor Vind möjligheterna för projekt Nordre Flint med 40 vindkraftverk.

Sydväst om Malmö ligger den befintliga vindkraftparken Lillgrund med 48 vindkraftverk med en totalhöjd på 115 meter. Öster om Köpenhamn ligger vindkraftparken Middelgrunden med 20 vindkraftverk.

Vindkraftverk påverkar landskapet visuellt. Hur stor påverkan blir beror på storlek på vindkraftverk, antal vindkraftverk och avståndet till betraktaren samt typen av landskap.

Omkringliggande landskap kan ha olika värden och känslighet för aktuell påverkan från en havsbaserad vindkraftpark.



Landskapsbildsanalys

Påverkan	Beskrivning
Stor	Stor effekt uppstår när vindkraftparken dominerar totalintrycket som landskapet och dess be- byggelse tillsammans utgör. Vindkraftparken riskerar att påtagligt påverka landskapets skala, orienterbarhet och utblickar.
Måttlig	Måttlig effekt uppstår när vindkraftparken påtagligt påverkar totalintrycket som landskapet och dess bebyggelse tillsammans utgör. Vindkraftparken riskerar att delvis påverka till exem- pel skala, orienterbarhet och utblickar.
Liten	Liten effekt uppstår när vindkraftparken innebär viss förändring av områdets karaktär, funk- tion, visuella kvaliteter och totalintryck. Vindkraftparken riskerar att i mindre avseende påver- ka till exempel skala, orienterbarhet och utblickar.
Försumbar	Ingen/försumbar effekt uppstår när områdets karaktär, funktion, visuella kvaliteter och tota- lintryck kvarstår eller endast förändras försumbart. Vindkraftparken påverkar inte eller en- dast marginellt landskapets skala, orienterbarhet och utblickar.
Stärkt	Förstärkt effekt uppstår när karaktär, funktion, visuella kvaliteter och totalintryck huvudsak- ligen ökar. Omgivningen, dess karaktär med en förändrad markanvändning påverkar positivt avseende till exempel skala och orienterbarhet.

Intressets värde och känslighet/tålighet	Beskrivning
Högt värde eller Hög känslighet	Områden som har mycket värdefulla landskapskaraktärer med hög känslighet för förändring. Om- råden med särskilt upplevelsevärda karaktärer, funktioner och visuella kvaliteter som är ovanliga i regionerna och unika nationellt sett. Landskapen och bebyggelserna tillsammans ger ett särskilt gott eller unikt totalintryck där de visuella upplevelserna är av hög betydelse.
Måttligt värde eller viss tålighet	Områden som har värdefulla landskapskaraktärer med måttlig känslighet för förändring. Områden med karaktärer, funktioner och visuella kvaliteter som är representativa för regionen. Landskap och bebyggelser ger tillsammans ett bra totalintryck där den visuella upplevelsen är av betydelse.
Lågt värde eller Tåligt	Områden som har en låg känslighet för förändring. Områden med antingen storskalig karaktär, få visuella kvaliteter eller en föränderlig karaktär. Områden där landskap och bebyggelse ger ett lägre värderat totalintryck.

Landskapsbildsanalys



Konsekvenser innebär i detta sammanhang graden av eventuella förändringar som en vindkraftpark skulle medföra för den befintliga landskapsbilden.

NÄRZONEN 0-15 KM

Närzonens kust:

Kuststräckan från Landskrona till Öresundsbron samt östra delarna av Köpenhamn ligger inom närzonen. De relativt korta avstånden innebär att vindkraftverken generellt blir ett påtagligt inslag i landskapsbilden. Konsekvensen styrs av landskapets tålighet för förändringar samt platsens värde. Inom närzonen innebär vindkraftparken **stora konsekvenser** för landskapsbilden i Vikhög då det är ett landskap med hög känslighet samtidigt som vyn mot vindkraftparken är öppen och avståndet kort. I angränsande områden som Barsebäck, Bjärred och Lomma har landskapet en något högre tålighet, men konsekvensen blir ändå **måttlig till stor** på grund av det korta avståndet.

MELLANZONEN 15-30 KM

Mellanzonens kust:

Det är framför allt i de norra delarna av mellanzonens kust som vindkraftparken kan påverka landskapsbilden. Längs den södra kusten i mellanzonen är vyerna mot vindkraftparken begränsade på grund av kuststräckans utformning samt att det finns andra element i vyn som Öresundsbron och Lillgrund. Områden med större tålighet är till exempel kuststräckan norr om Köpenhamn, varför konsekvensen här är **måttlig**.

Mellanzonens inland:

Området inåt land präglas av jordbruk och är mindre känsligt än kustlinjen. Få delar finns inom denna yta där inte människans bruk och omvandling av naturen är uppenbar. Inåt land finns också flera befintliga vindkraftverk och förändringen av landskapet blir därför mindre. Från områden där vindkraftparken skulle kunna vara synlig inom mellanzonen konkurrerar många objekt som träd, kyrkor, kullar, byggnader och elledningar om uppmärksamheten och horisonten är oftast uppbruten. Som exempel kan nämnas de högre punkterna i Lund och Glumslövs backar med **liten till måttlig konsekvens**.

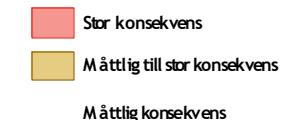
FJÄRRZONEN 30-50 KM

I landskapet kring Öresund är det begränsat med utblickar över 30 km då landskapet är flackt och det finns många element som bryter sikten. Som framgår av den meteorologiska datan begränsas också sikten av vädret. I de fall vindkraftverken skulle vara synliga inom fjärrzonen kommer de inte att bli påtagliga inslag i landskapsbilden och konsekvensen blir därför **liten eller försumbar**.

KONSEKVENSBEDÖMNING

Området kring Öresund har påverkats av människan under lång tid och landskapsbilden har förändrats mycket under de senaste 50 åren med ett flertal nya större byggnadsverk, såsom Turning Torso, Öresundsbron och vindkraftverk. Landskapet är komplext med bl a kulturhistoriskt värdefulla områden, naturreservat och goda habitat för djurlivet, men också infrastruktur, bebyggelse och flera platser med tung industri. Öresundsområdets omväxlande landskap har både känsliga platser såsom öppna naturområden och platser med en större tålighet för förändring av landskapsbilden, till exempel urbana områden.

I landskapet finns det få utblickar över havet där det inte finns byggnadsverk i samma vy. I den så kallade närzonen ger närheten till vindkraftverken dock ofta en stor påverkan och ofta blir konsekvensen för landskapsbilden stor eller måttlig. **Vid Vikhög bedöms konsekvensen för landskapsbilden bli stor med motivet att vindkraftverken påtagligt påverkar skala, orienterbarhet och utblickar. Andra områden i närzonen har inte lika stora landskapsvärden och där blir konsekvensen stor till måttlig eller måttlig. I mer urbana delar av närzonen i Malmö och Köpenhamn är landskapet tåligare och konsekvenserna blir därför små. På längre avstånd, utanför närzonen, avtar vindkraftverkens dominans successivt.**



Zonkarta med konsekvenser