



PM

LANDSKAPSBILD - VINDPARK SKÄCKARP

2020-04-08



INLEDNING

Föreliggande PM behandlar aspekten landskap och vindkraftens påverkan på landskapsbilden kring den planerade vindkraftparken Skäckarp. I inledande avsnitt görs en kort introduktion till begreppet landskap och vidare definieras ett antal begrepp som syftar till att beskriva landskapet och påverkan på landskapsbilden. Dessa begrepp återfinns i den beskrivning och analys av landskapet som har gjorts i miljökonsekvensbedömningen.

I andra avsnittet redovisas framtagna fotomontage. Sammanlagt presenteras åtta fotomontage från olika representativa fotopunkter som har valts i samråd med Ljungby kommun samt närboende och andra berörda. Fotopunkterna representerar platser där människor vistas eller kan känna igen sig samt platser där vindkraftverken troligen kommer att synas.

I tredje avsnittet redovisas kraven på hinderbelysning och upplevelsen av hinderbelysning.

LANDSKAPSBILD

Landskapsbild och vindkraft

Begreppet landskapsbild används ofta för att beskriva det visuella intrycket av ett landskap, men dess innebörd är mycket bredare än så. I begreppet ingår även själva upplevelsen av landskapet, såsom känslomässiga intryck som doft, ljud, känsla samt minnen som människan associerar med tidigare upplevelser.

Därav upplevs en förändring i landskapet olika av olika personer. Beskrivningen av förändringen görs av samma anledning på bästa sätt genom en visualisering.

Generellt kan konstateras att en påverkan på omgivande landskap och rådande landskapsbild är ofrånkomlig vid en etablering av vindkraft, oavsett i vilken typ av landskap etableringen sker. Graden av påverkan är dock beroende av den landskapsbild som råder i det område etableringen genomförs samt vilken tålighet landskpet har för förändringar såsom en vindkraftetablering.

De fotomontage och siktanalyser som redovisas i detta PM är framtagna för att visa på ett ”värsta fall” (exempellayout 1) och ett alternativt fall (exempellayout 2). Detta för att visa på hur landskapsbilden skiljer sig åt beroende på hur många verk det är och vilken storlek de har. Påverkan på landskapsbilden kommer inte att bli större än vad som redovisas i fotomontagen och siktanalyserna.

Det övergripande intrycket kommer ej heller att förändras utifall vindkraftverkens individuella placering förändras inom de ramar som ansökan medger.

Begreppsförklaring och definitioner

Landmärken	Begreppet används för att beskriva den visuella upplevelsen av landskapet och syftar till enskilda landskapselement, t.ex. en kyrka.
Landskap	Begreppet kan dels syfta till det naturgivna landskapet (de fysiska objekten som vi ser i naturen), dels det kulturgivna landskapet (det av människan skapade och brukade landskapet).
Landskapsbild	Landskapets utseende och upplevelsemässiga aspekter som kan beskrivas utifrån begrepp som skala och struktur.
Landskapselement	Kan utgöras av mindre områden eller objekt, t.ex. ett berg eller en dalgång. Enskilda landskapselement som utmärker sig i landskapet benämns landmärken, medan andra element uttrycker landskapets riktning eller har karaktären av en gräns eller barriär.
Landskapskaraktär	Begreppet syftar till landskapets helhet och sammanhang och utgörs av mönster av landskapselement som är tydliga och lätta att känna igen.
Skala	Begreppet används för att beskriva den visuella upplevelsen av landskapet och syftar till vilken rumslighet som landskapet har.
Struktur	Landskapets visuella uppbyggnad (topografi, graden av variation, markanvändning, brukningssätt).
Komplexitet	Begreppet används för att beskriva den visuella upplevelsen av landskapet och syftar till sammansättningen av olika landskapselement.

FOTOMONTAGE

Vad är ett fotomontage?

Ett fotomontage är en illustration av hur vindkraftverken kan komma att se ut i landskapet. De visar främst hur vindkraftverken kan komma att synas i relation till den omgivande terrängen. Fotopunkterna är valda utifrån områden där människor bor eller normalt vistas.

Ett fotomontage innebär att man utgår från ett fotografi av det aktuella landskapet för att därefter digitalt applicera vindkraftverk i bilden.

Platsen där fotot är taget koordinatbestäms med GPS liksom fotots riktning. Därefter förs informationen in på en karta där man med hjälp av höjdlinjer ser till att vindkraftverken placeras på rätt höjd i terrängen. Beräkningen görs i programmet EMD WindPRO.

De aktuella fotomontagen har utgått från exempellayouterna som presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen. Vindkraftverken i fotomontagen har i exempellayout 1 en rotordiameter om 190 meter och en totalhöjd om 270 meter samt i exempellayout 2 en rotordiameter om 210 meter och en totalhöjd om 270 meter. Med totalhöjd avses tornhöjd inklusive en vinge i vertikalt läge. Tornhöjden i exempellayout 1 är 175 meter och i exempellayout 2 är den 165 meter.



Figur 1. För att fotomontagen bäst ska motsvara verkligheten betraktar man dem bäst på lite avstånd.

Att läsa fotomontage

För att fotomontagen bäst ska motsvara verkligheten betraktar man dem bäst på lite avstånd. Det är viktigt att fånga närmiljön på platsen så att man får en god känsla för de värden man vill relatera nya vindkraftverk till.

Med hänsyn till att några av fotopunkterna ligger nära den plane-rade vindparken har fotomontagen från dessa fogats samman i s.k. panoramabilder.

En panoramabild visar i detta dokument upp till 180 grader utifrån platsen som bilden är tagen och sammanfogas utifrån ett antal foto-grafier till en skarvfri bild. Anledningen till att panoramabilder har använts för vissa fotopunkter är för att visa hela vyn från ut-blickspunkten. I vissa fall måste man således vända sig om eller vrida på huvudet i verkligheten för att få hela vyn som montaget visar. Ett problem med panoramabilder är således att det kan vara svårt att relatera till den verkliga upplevelsen av vindkraftverken i landskapet.

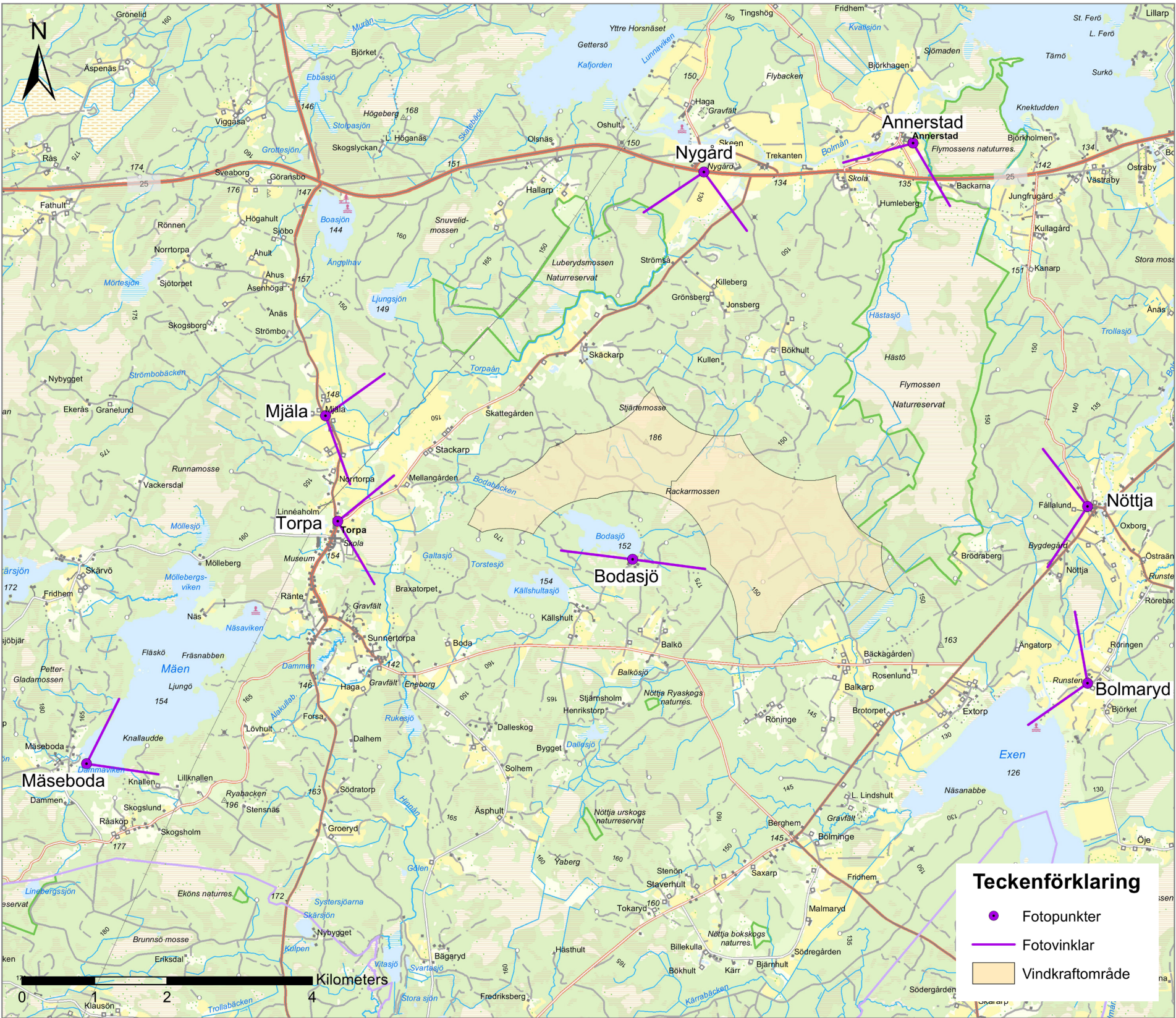
Viktigt att komma ihåg är också att vindkraftverken kan upplevas olika beroende på väderförhållanden och årstid.

För att illustrera hur vindkraftpark Skäckarp kan komma att synas i landskapet har åtta fotomontage tagits fram.

Val av fotopunkter har gjorts utifrån önskemål från myndigheter och kringboende och representerar platser där människor vistas under hela eller delar av året, se karta i fig 3. Samtliga framtagna fotomontage visas i detta dokument.

Kumulativa effekter

Ca 4 km söder om vindpak Skäckarp är ett annat projekt under utveckling. Utformning för det projektet är i nuläget inte klarlagt, därför redovisas inte några detaljer kring kumulativa effekter i detta dokument.



Figur 2.
Kartan visar varifrån fotomontagen som visas på följande sidor är tagna samt dess fotovinkel.



ANNERSTAD

Övre fotomontage: Enligt exempellayout A med 20 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 190 m
Nedre fotomontage: Enligt exempellayout B med 14 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 210 m

Avstånd till närmsta verk i bilden: 4,7 km





NYGÅRD

Övre fotomontage: Enligt exempellayout A med 20 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 190 m

Nedre fotomontage: Enligt exempellayout B med 14 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 210 m

Avstånd till närmsta verk i bilden: 3,0 km





BOLMARYD

Övre fotomontage: Enligt exempellayout A med 20 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 190 m
Nedre fotomontage: Enligt exempellayout B med 14 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 210 m

Avstånd till närmsta verk i bilden: 3,2 km





NÖTTJA

Övre fotomontage: Enligt exempellayout A med 20 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 190 m
Nedre fotomontage: Enligt exempellayout B med 14 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 210 m

Avstånd till närmsta verk i bilden: 3,0 km





BODASJÖ

Övre fotomontage: Enligt exempellayout A med 20 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 190 m
Nedre fotomontage: Enligt exempellayout B med 14 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 210 m

Avstånd till närmsta verk i bilden: 0,9 km





MÄSEBODA

Övre fotomontage: Enligt exempellayout A med 20 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 190 m

Nedre fotomontage: Enligt exempellayout B med 14 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 210 m

Avstånd till närmsta verk i bilden: 6,3 km





TORPA

Övre fotomontage: Enligt exempellayout A med 20 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 190 m

Nedre fotomontage: Enligt exempellayout B med 14 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 210 m

Avstånd till närmsta verk i bilden: 1,9 km





MJÄLA

Övre fotomontage: Enligt exempellayout A med 20 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 190 m

Nedre fotomontage: Enligt exempellayout B med 14 verk, **totalhöjd:** 270 m, **rotordiameter:** 210 m

Avstånd till närmsta verk i bilden: 2,5 km



SIKTANALYS

Vad är en siktanalys?

En siktanalys är en illustration som visar varifrån det är teoretiskt möjligt att se den översta bladspetsen på vindkraftverken. Siktanalyser kan tas fram med och utan hänsyn till vegetation.

Siktanalys Skäckarp

De aktuella siktanalyserna som visas i kartorna i fig 3 och fig 4 redovisas med hänsyn till vegetation. Skogsområdena är baserade på medelskogshöjd från Skogsstyrelsen. Hänsyn är tagen till utförda avverkningar enligt data från Skogsstyrelsen. Det har antagits att observatörens höjd över marken är 2 meter.

Analysens upplösning är 15 meter vilket medger fel i samma utbredning. Som exempel kan träddungar eller byggnader ge upphov till antingen skymd eller fri sikt i analysen.

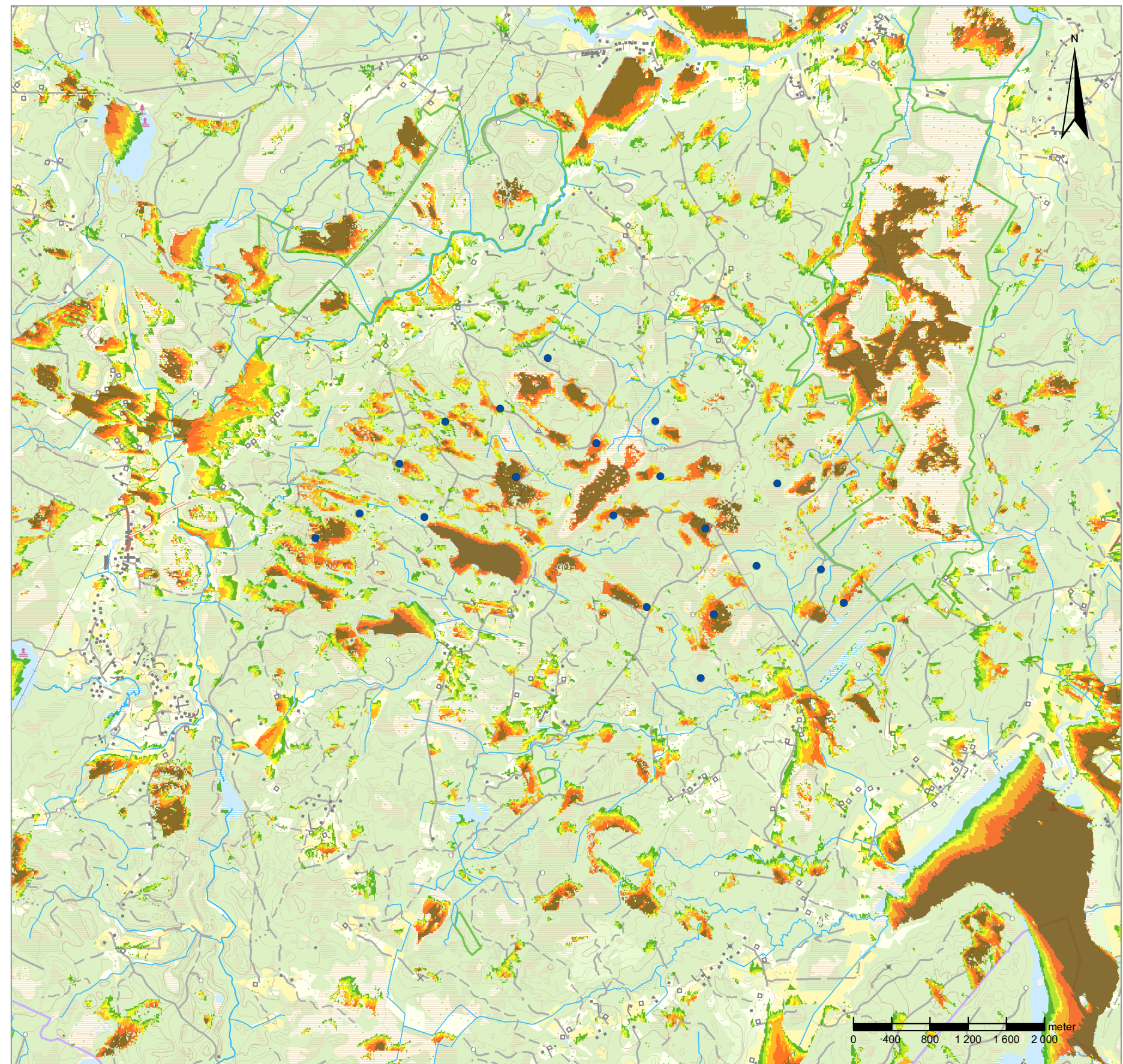
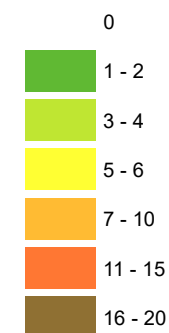
De aktuella siktanalyserna har utgått från exempellayouterna A och B som presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen. Exempellayout A innebär 20 vindkraftverk och exempellayout B innebär 14 vindkraftverk. Totalhöjden i båda analyserna är satta till 270 m.

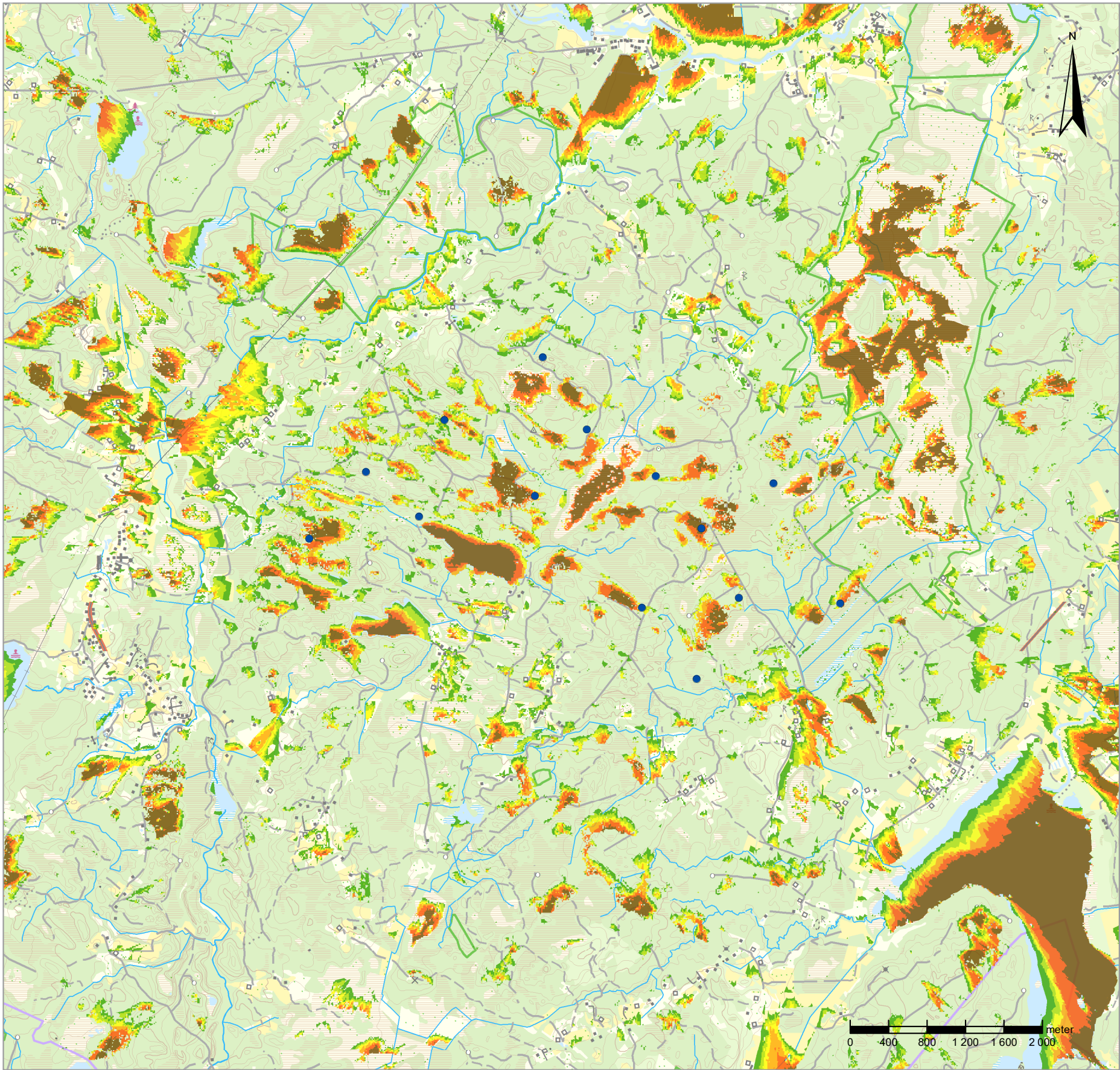
Figur 3.
Siktanalys för exempellayout A

Teckenförklaring

• Förespråkad parklayout 1

Antal synliga verk, totalhöjd 270m





Figur 4.
Siktanalys för exempellayout B.

Teckenförklaring

• Förespråkad parklayout 2

Antal synliga verk, totalhöjd 270m

- 0
- 1 - 2
- 3 - 4
- 5 - 6
- 7 - 8
- 9 - 11
- 12 - 14

HINDERBELYSNING

Vindkraftverken kommer att markeras med hinderbelysning i enlighet med Transportstyrelsens vid var tid gällande föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten¹, där utformningen av belysningen varierar beroende på den totala höjden på verken.

Hur fungerar ljus?

Inom fysiken definieras ljus som elektromagnetisk strålning inom det våglängdsområde som ögat är känsligt för. Strålningen är dock osynlig då den består av strömmar av fotoner som bär på information i form av energi som sedan tolkas av ögat och hjärnan.

Människan kan se i både ljus och mörker, vi adapterar (vänjer oss) vid olika ljusförhållanden. Hur snabbt vi adapterar beror på hur stor skillnaden är mellan de ljusförhållanden vi rör oss genom, men det är även åldersrelaterat. Yngre människor adapterar snabbare än äldre och är därför inte lika känsliga för bländning.

Tekniska termer

Ljusets egenskaper, styrka och intensitet

Belysningsstyrkan säger inget om hur vi uppfattar ljus i omgivningen och ljusstyrka säger inget om hur intensivt vi uppfattar ljuskällan. För att få en uppfattning av ljus eller dunkelt måste omgivning och ljuskälla ställas i förhållande till varandra.

På natten gör det svaga månljuset stor skillnad för vårt seende därför att grundförutsättningen är mörker.

På samma sätt blir upplevelsen av en strålkastare begränsad om den tänds i dagsljus, då det redan är mycket ljus i omgivningen.

Även avståndet till ljuskällan spelar stor roll. Ljusstyrkan minskar med avståndet. Vi ser t.ex. solen lysa väldigt mycket starkare än övriga stjärnor på grund av det kortare avståndet till oss.

Belysningsstyrka	Måttet på hur mycket ljus som faller på en yta. Enheten är lux.
LED	Lightemitting diode, en allt vanligare, energieffektiv och långlivad liten ljuskälla. Den konverterar direkt elektrisk energi utan värmeförluster till ljus.
Ljusflöde	Måttet på hur mycket ljus en ljuskälla eller armatur avger i en angiven vinkel, något som ofta redovisas i s.k. ljuskurvor. Enheten är candela (cd).

Ljusutbyte	Ljuskällans verkningsgrad, förhållandet mellan ljusflödet och ljuskällans wattförbrukning. Enheten är lumen/watt (lm/W).
Luminans	Motsvarar en ytas ljusstyrka per ytenhet i en bestämd riktning. Beteckningen för luminans är L och enheten cd/m²
Spektralfördelning	Hur en ljuskälla inom synstrålningens frekvensområde 380-780 nanometer (nm) fördelar sin elektromagnetiska strålning i våglängder, från kort till lång, från blått till rött. Monokromatiska ljuskälsor alstrar sitt färgade ljus inom en enda, avgränsad våglängd. ”Vita” LED innehåller normalt, liksom lysrör, ett lyspulver för att bredda dess spektrum.

Dagsljus i förhållande till artificiellt ljus

Det ljus som vi människor kan åstadkomma är mycket svagt i jämförelse med solen. För att sätta ljus i proportion så ger en molnig dag ungefär 2 500 lux i belysningsstyrka på marken. Normal kontorsbelysning inomhus är mycket svagare, ca 300-500 lux men ändå upplevs den miljön som ljus. På kvällen ger gatubelysningen ungefär 10 lux på marken och ett stearinljus ger ungefär 1 lux.

Hur syns ljuset?

En av de viktigaste grundreglerna är att ljus inte syns förrän det träffar en yta. Detta innebär att ljuspunkten, t.ex. en lampa, syns och man upplever ljuset som träffar en yta, själva ljusstråken där emellan syns dock inte. Enda gången ljusstrålen kan upplevas är t.ex. i viss dimma eller regn, där vattnet i luften är den yta som fångar ljuset och gör det synligt.

Ljusstyrkan minskar med avståndet och ljuset blir svagare ju längre det färdas. Samtidigt blir ljusbilden bredare och mindre intensiv. På samma sätt ändras uppfattningen om ljuskällan. Ju längre bort den är desto mindre ser den ut och den upplevs svagare och mindre intensiv.

Upplevelsen av ljus

Ljus och färg

Människor reagerar olika på ljus i olika färger. Dels är det en känsломässig upplevelse, dels är det en fysisk påverkan som beror på att ljus strålar i olika våglängder. Även den del av ljuset som ligger utanför det synliga spektret påverkar oss starkt. Det är till exempel därför elektriskt ljus inte kan ersätta solljus vad gäller till exempel olika kroppsliga processer som produceringen av kroppseget D-vitamin.

Den första färgen vår hjärna registrerar är röd. Detta är en överlevnadsinstinkt vi har som nyfödda, men även senare i livet upptäcker vi röd färg före alla andra. Forskning har visat att rött ljus / färg påverkar kroppen starkt genom puls, andning och känslor. Rött ljus kan vara både vilsamt och stressande. Ett rödfärgat ljus tar ut andra färger vilket upplevs vilsamt i vissa sammanhang, det blir mindre information för hjärnan att tolka. Men när det röda ljuset blir för starkt kan det istället bli stressande, dels på grund av den fysiska påverkan av kroppen, dels på grund av att hjärnan får för lite information att tolka.

Det vita ljuset är fördelat över hela färgspektret och ger därför information om alla saker i alla färger, efterliknande solens ljus. Vitt ljus skapar mycket information då det lyfter fram allt i sin omgivning.

Upplevelsen av det vita ljuset kan dock variera mycket då det är beroende av vilken ljuskälla som används. Olika ljuskällor har olika egenskaper, de kan upplevas varma eller kalla, och de återger färgspektret lite olika.

Bländning

Om ögat utsätts för ett starkare ljus än det är adapterat för upplevs det som bländning. Till exempel när man i mörker möter en bil med helljuset på. Ju större kontrasten är desto kraftigare blir bländningen. Det finns grader av bländning, allt från lite irritation, till kraftiga obehag. Att se en lampa är inte detsamma som att utsättas för bländning, det beror på bakgrundsljusets styrka.

Hindermarkering av vindkraftverk

Krav från svenska myndigheter

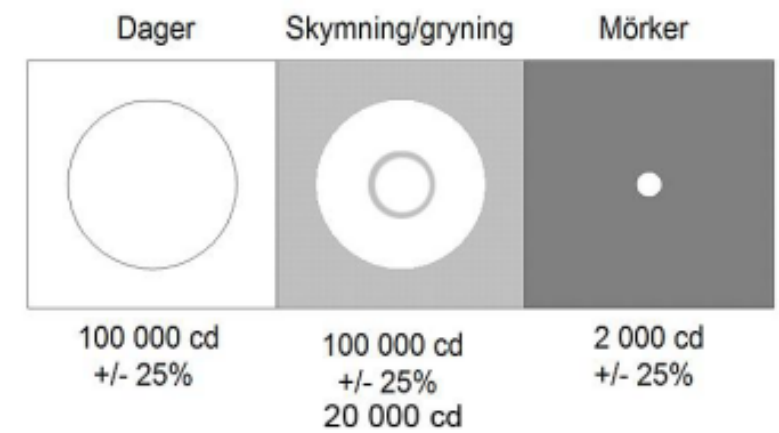
Vindkraftverk med en totalhöjd som överstiger 150 meter ska enligt Transportstyrelsens regler förses med s.k. högintensiv hinderbelysning för att säkerställa att vindkraftverken syns ur ett luftfartperpektiv. Den högintensiva belysningen ska monteras på vindkraftverkets högsta fasta punkt (d.v.s. vid nacellen) och utgöras av ett blinkande vitt ljus.

¹ TSFS 2013:9

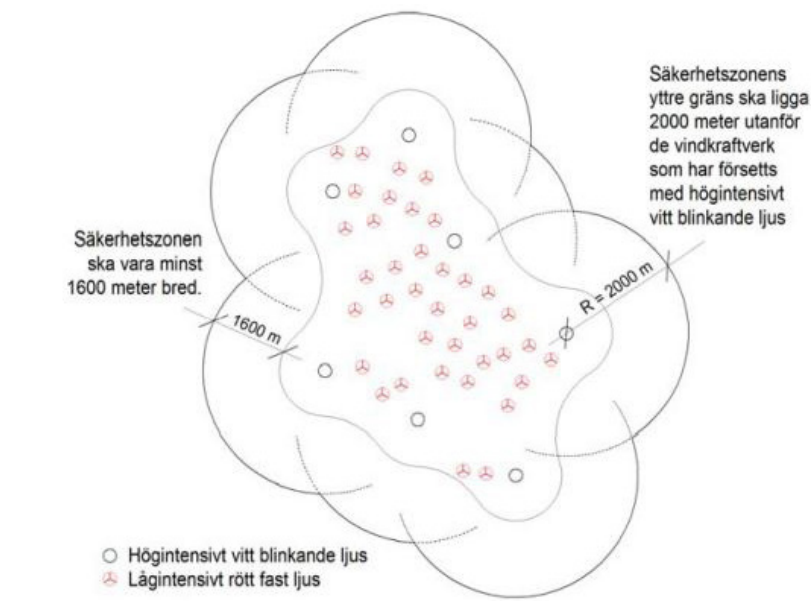
Ljuset ska ha en intensitet av 100 000 candela (cd) dagtid och 20 000 cd vid skymning och gryning. I mörker ska ljuset ha en intensitet på 2 000 cd som blinkar 40-60 gånger per minut.

Ljuskällan i vindkraftverket har en spridningsvinkel på ca fyra grader. Det innebär att den är mycket smalstrålande och att ljuset som tränger ut är samlat och intensivt och att själva ljusöppningen är liten.

I större vindparker ska minst de vindkraftverk som utgör parkens yttre gräns markeras med högintensivt blinkande vitt ljus medan verken innanför dessa kan vara försedda med minst lågintensivt rött fast ljus.



5. Ringarna visar en principskiss över hur ljuspunkten upplevs mot sin bakgrund. På dagen är ljuspunkten stor, men bakgrunden ljus. I skymning kan ljuspunkten variera från stor till liten och i mörker är ljuspunkten liten men kontrasten mot bakgrunden är större. Utdrag från Transportstyrelsens föreskrifter.



6. Hindermarkering av vindkraftverk med en totalhöjd som överstiger 150 meter. Utdrag från Transportstyrelsens föreskrifter.

I fig 9 och 10 redovisas en troligt fördelning av vindkraftverkens hinderbelysning i rött och vitt utifrån Transportstyrelsens föreskrifter. För att visualisera hur hinderbelysningen kommer att förefalla i landskapet har animeringar av hinderbelysningen tagits fram. Dessa utgår från fotomontage och den fördelning av vitt och rött ljus som beskrivs i fig 7 och 8.

Upplevelsen av hinderbelysningen

Som tidigare nämnts uppnås 100 000 cd dagtid, i gryning och skymning uppnås 20 000 cd och nattetid uppnås 2 000 cd.

Detta ska jämföras med andra ljuskällor i vår omgivning. En enkel halogenlampa som sitter i en spotlight för att t.ex. lysa upp en tavla kan nå 16 000 cd. Läslampan i bussen eller hemma ovanför sängen är av mindre modell och kommer upp i ungefär 2 000 cd.

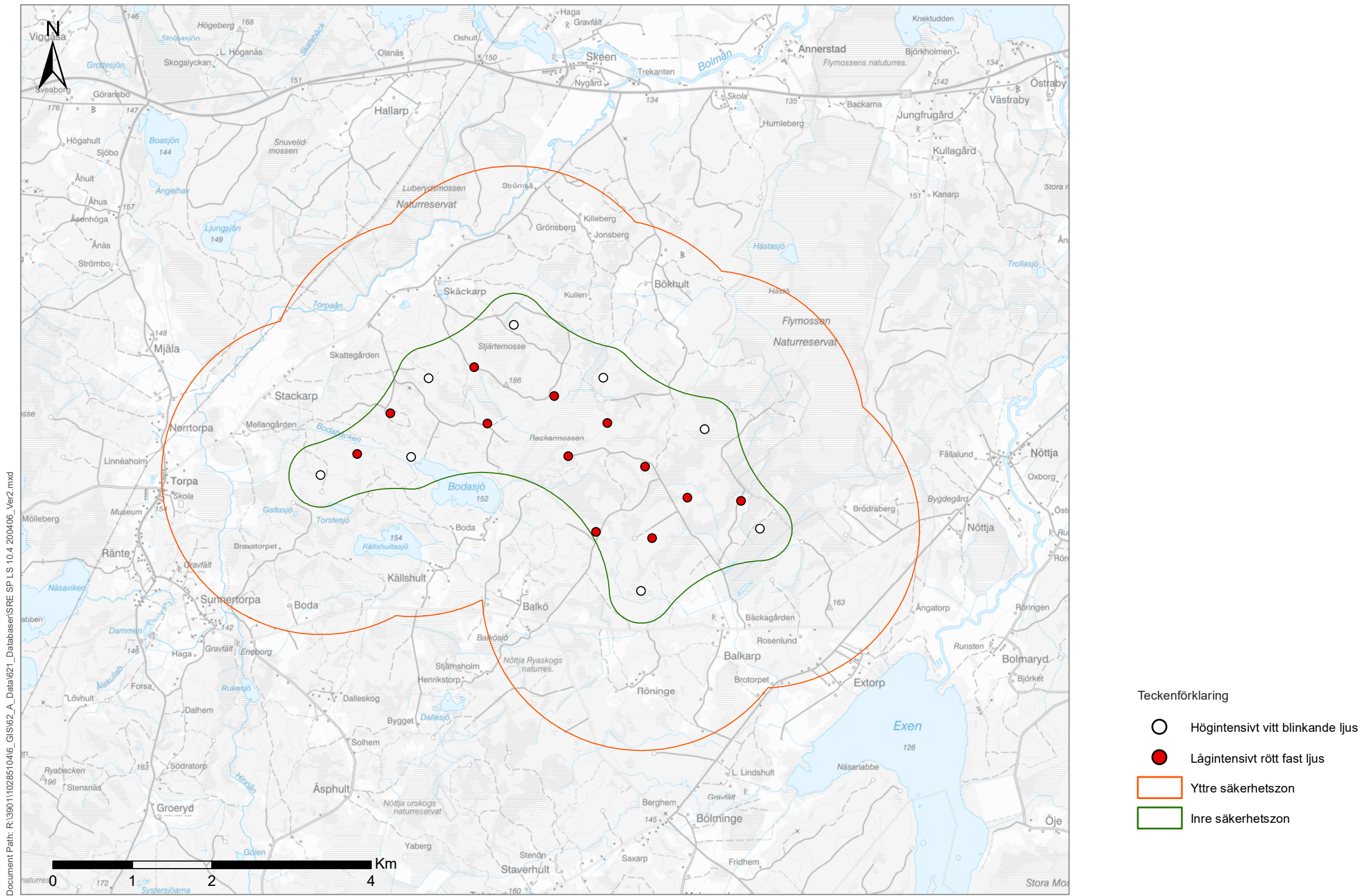
Med en intensitet på 100 000 cd, med andra ord dagtid, i 4 graders spridningsvinkel, ger ljuskällan i vindkraftverket en belysningsstyrka på 1 lux på 500 meters avstånd eller 180 lux på 20 meters avstånd. Detta ska jämföras med dagsljuset som vid en mulen dag motsvarar 2 500 lux.

Nattetid, d.v.s. en intensitet på 2 000 cd i 4 graders spridningsvinkel ger en belysningsstyrka av 0,01 lux på 500 meters avstånd eller 4 lux på 20 meters avstånd. Stjärnljus är också runt 0,01 lux starkt när det träffar jordens yta. Detta innebär att det ljus som färdas ut från lampan på vindkraftverket inte är särskilt starkt och att det avtar snabbt med avståndet. Ljuset orkar inte lysa upp något utom det i sin absoluta närhet, bara någon meter bort.

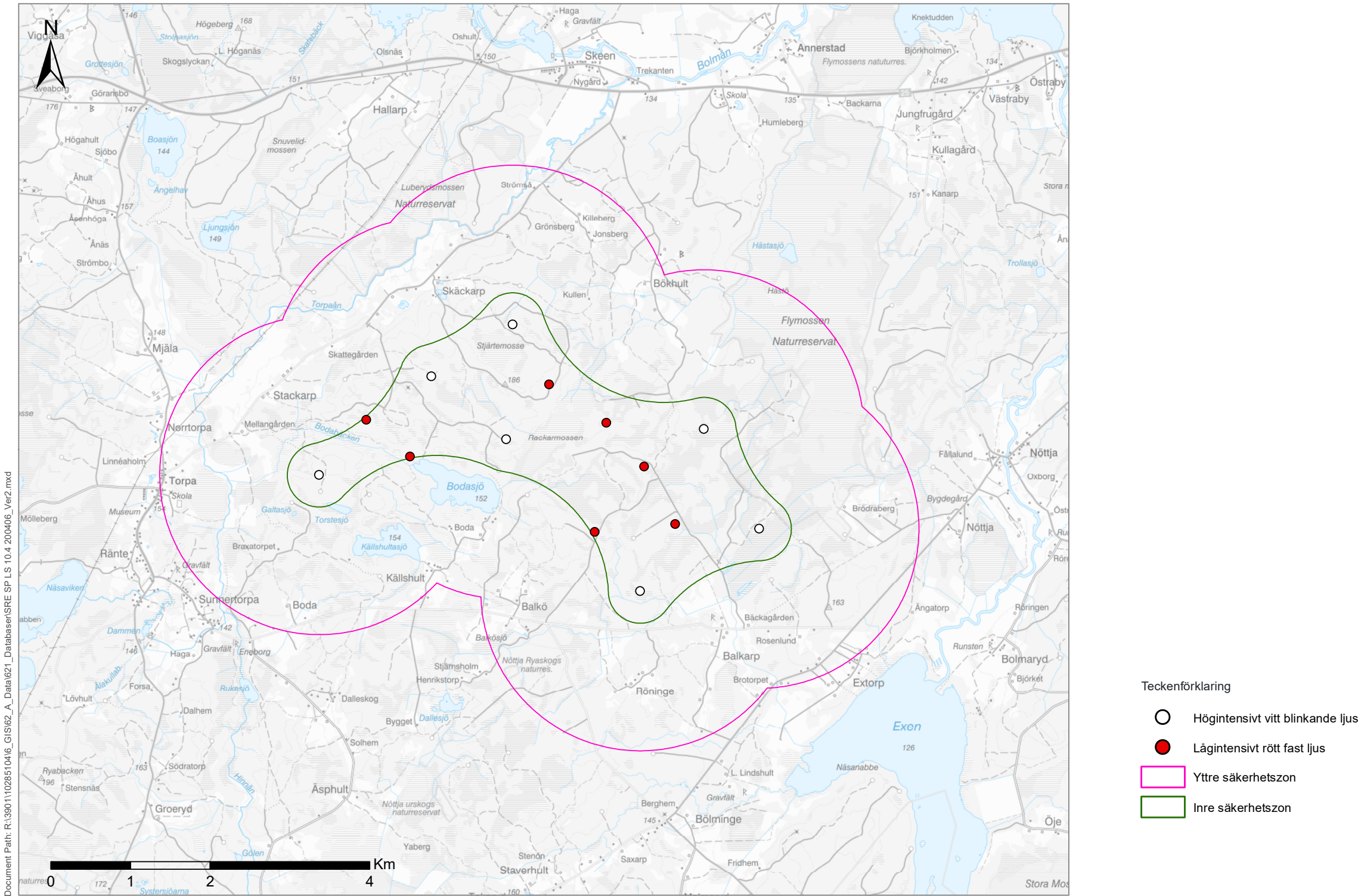
Det högintensiva vita ljuset är som starkast när vi har dagsljus, men även en mulen dag är bakgrunden så pass ljus att risken för bländning från själva lampan är minimal. På natten lyser det högintensiva ljuset svagt och även om vi ser själva lampan tydligt mot natthimlen är den inte tillräckligt stark för att ge upphov till bländning. De nya ljuskällorna som i princip inte lyser under horisontalplanet minskar risken för bländning ytterligare.

Även om det högintensiva vita ljuset är starkare än det medelintensiva röda ljuset kan det vara så att vi ser rött ljus tydligare då vi fysiskt är gjorda för att upptäcka röd färg först av allt. Detta beror naturligtvis på placering av vindkraftverket samt rådande väderförhållanden.

Ljusbilden inom vindparken och i dess närhet kommer att förändras till följd av hindermarkeringen. En vindkraftanläggning innebär att det tillkommer punktvis blinkande belysning men hur många av vindkraftparkens ljus som är synliga beror på var i landskapet man befinner sig.



7. Trolig fördelning av vindkraftverkens hinderbelysning utifrån Transportstyrelsens föreskrifter (exempellayout A).



8. Trolig fördelning av vindkraftverkens hinderbelysning utifrån Transportstyrelsens föreskrifter (exempellayout B).

WSP
Box 13033
402 51 Göteborg
Tel: 010-722 50 00
Fax: 010-722 74 20
www.wsp.se

