



PM

LANDSKAPSBILD - VINDKRAFTSPARK SELKÄVAARA

2024-02-06



INLEDNING

Föreliggande PM behandlar aspekten landskap och vindkraftens påverkan på landskapsbilden kring den planerade vindkraftsparken Selkävaara.

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 synbarhetsanalyser och i tredje avsnittet framtagna fotomontage. Sammanlagt presenteras fotomontage från totalt tretton representativa fotopunkter som har valts i samråd med Pajala kommun, länsstyrelsen i Norrbotten samt närboende och andra berörda. Fotopunkterna representerar platser där människor vistas eller kan känna igen sig samt platser där vindkraftverken troligen kommer att synas.

Från varje fotopunkt presenteras fotomontage för två olika exempel-layouter för vindkraftsparken och från fyra fotopunkter visas även kumulativa fotomontage tillsammans med befintlig vindkrafpark Lehtirova samt ansökt vindraftpark Käymävaara.

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

LANDSKAPSBILD

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 kan är dock beroende av den landskapsbild som råder i det område etableringen genomförs samt vilken tålighet landskapet har för förändringar såsom en vindkraftetablering.

De fotomontage och siktanalyser som redovisas i detta PM är framtagna för att visa på ansökt verksamhet som innebär 30 stycken vindkraftverk med totalhöjden 270 meter. Påverkan på landskapsbilden bedöms inte 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 eller rotorstorleken ändras.

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.

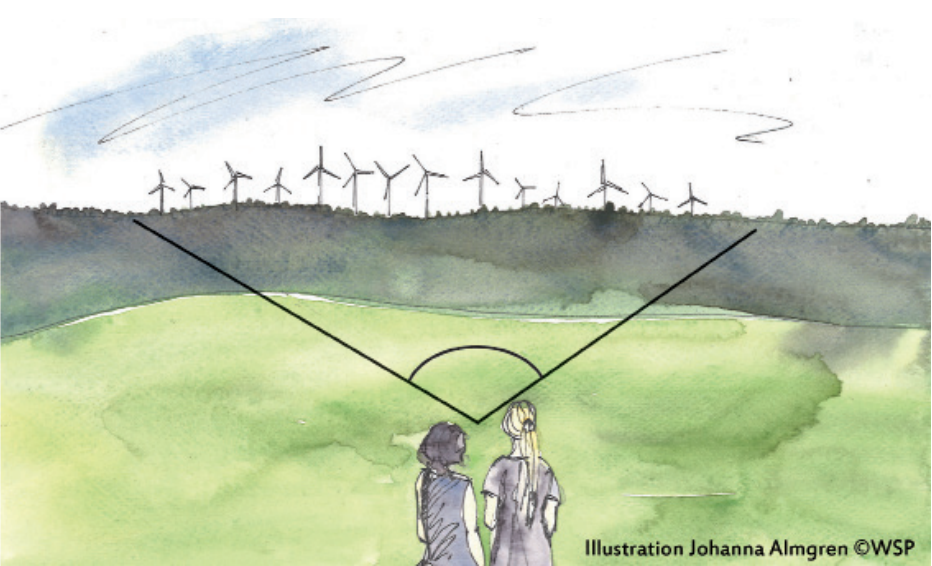
Fotopunkterna är valda utifrån områden där människor bor, normalt vistas eller allmänna intressen.

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. Montaget görs i en model som genereras av programmet WindPRO.

De aktuella fotomontagen utgår från två exempellayouter som presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen. Att verken kan komma att kunna flyttas inom ansökansområdet bedöms inte medföra någon effekt av betydelse. Övriga byggnader som omfattas av ansökt verksamhet är låga och kommer inte påverka landskapet annat än lokalt inom projektområdet. Vindkraftverken i fotomontagen visar en layout för placering av 30 vindkraftverk vid Selkävaara med en rotordiameter om 200 meter och en totalhöjd om 250 meter.

Med totalhöjd avses tornhöjd inklusive en vinge i vertikalt läge. Tornhöjden i layouten är 150 meter.



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

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).

Att läsa fotomontage

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

Med hänsyn till att några av fotopunkterna ligger nära den planerade vindkraftsparken har foton från flera platser fogats samman i s.k. panoramabilder.

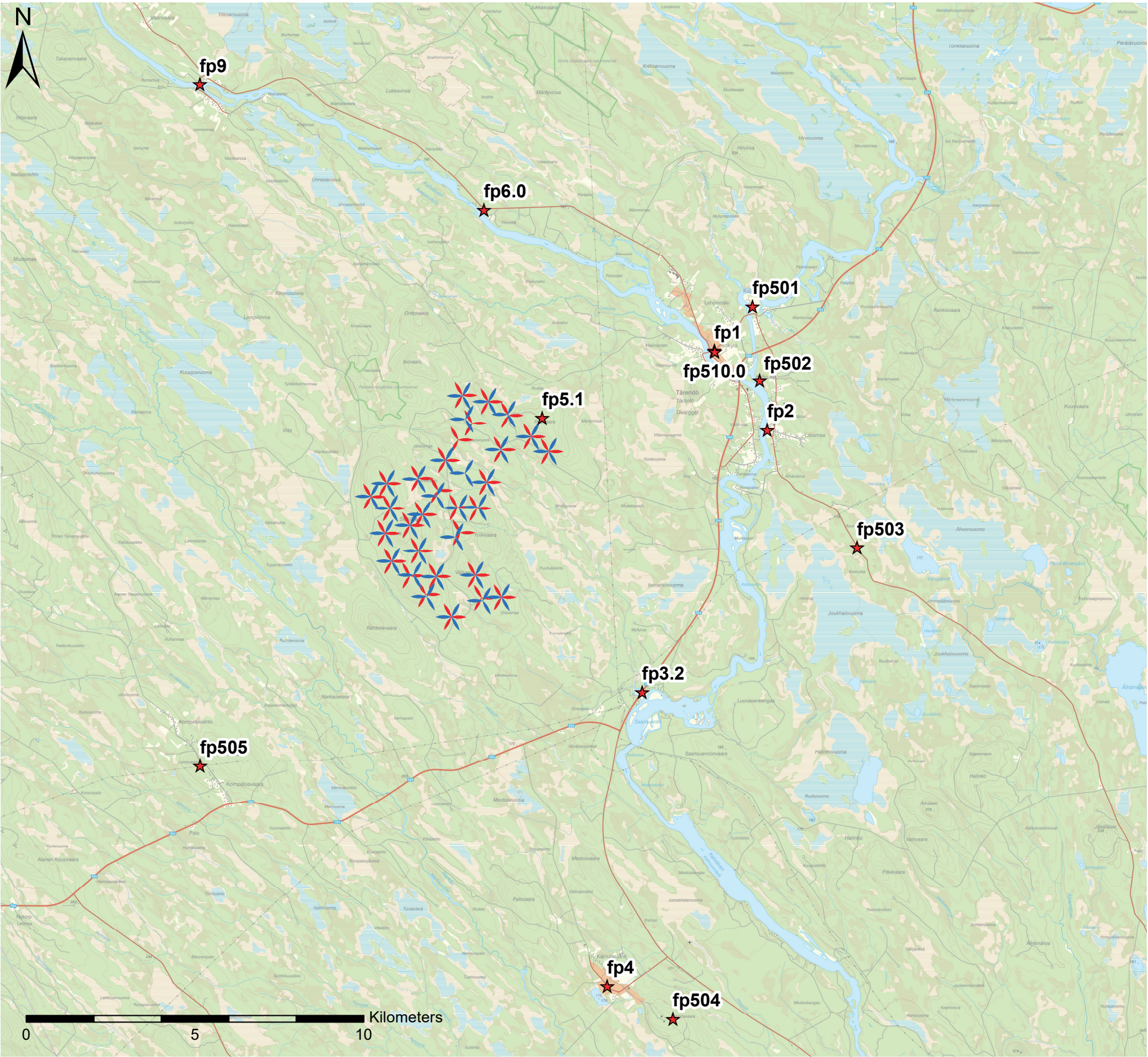
En panoramabild visar i detta dokument upp till 160 grader utifrån platsen som bilden är tagen och sammanfogas utifrån ett antal fotografier till en skarvfri bild.

Panoramabilder har använts vid visualiseringen från vissa fotopunkter för att visa hela vyn från utblickspunkten. I vissa fall måste man således vända sig om eller vrida på huvudet i verkligheten för att få hela vyn som montaget visar.

Viktigt att komma ihåg är också att vindkraftverken kan upplevas olika beroende på väder- och ljusförhållanden.

För att illustrera hur vindkraftspark Selkävaara kan komma att synas i landskapet har fotomontage från tretton fotopunkter tagits fram. Kumulativa effekter tillsammans med andra befintliga och planerade vinkraftparker visas från fyra fotopunkter.

Val av fotopunkter har gjorts utifrån önskemål från myndigheter och kringboende och representerar platser där människor vistas under hela eller delar av året samt platser av allmänt intresse, se karta i figur 2. Samtliga framtagna fotomontage visas i detta dokument.



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

SYNBARHETSANALYS

Vad är en synbarhetsanalys?

En synbarhetsanalys är en beräkning vars resultat visar varifrån i omgivning-arna kring vindparken det är teoretiskt möjligt att se minsta del av ett eller flera vindkraftverk.

Illustrationen av beräkningen som visas i figur 3 visar alltså från vilka platser det teoretiskt är möjligt att se den översta bladspetsen på vindkraftverken. Föreliggande siktanalyser är framtagna i en modell i programet ArcGIS. Syn-barhetsanalyser kan tas fram med och utan hänsyn till vegetation. GisVis har genomfört en s.k. Viewshed, det vill säga en GIS-analys av siktlinjer i land-skapet.

Synbarhetsanalys Selkävaara

I figur 3 redovisas synbarhetsanalyser med hänsyn till vegetation för ett om-råde runt vindparken om ca 30 km. Skogsområdena är baserade på vegeta-tionsdata med skogshöjder från Skogsstyrelsen som visar en tolkad medelhöjd med noggrannhet på 12,5 m. Hänsyn är tagen till utförda avverkningar enligt data från Skogsstyrelsen. Det har antagits att observatörens höjd över marken är 1,7 meter.

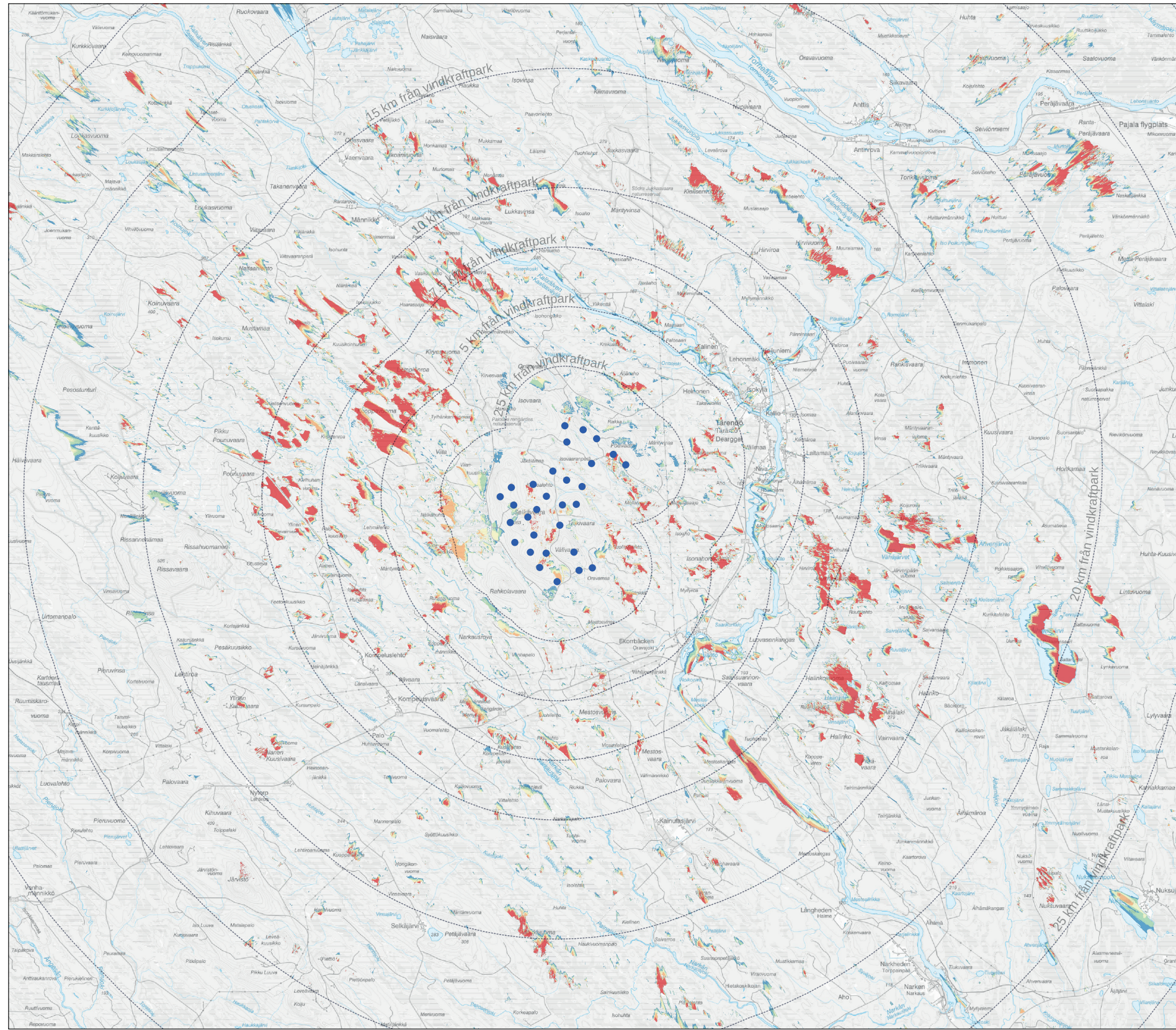
Analysens upplösning är 15x15 meter vilket medger mindre fel inom mots-varande yta. Som exempel kan träddungar eller byggnader ge upphov till ant-ingen skymd eller fri sikt i analysen. På öppna platser så som höjder, sjöar, myrar och liknande bedöms analysen ge en rättvisande bild av synbarheten. Synbarheten kan förväntas vara överskattad inne i tätorter där det egentligen finns skymmande byggnader som inte är med i analysen, samt i områden med skog som är lägre än två meter. Synbarheten i skog kan variera stort beroende på topografi, hur tät vegetationen är med mera.

Synbarhetsanalys har genomförts för exempellayout 1 med 30 vindkraftverk med totalhöjden 250 meter som presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen.

I kartorna framgår även placeringen av de fotopunkter varifrån fotomontage har tagits fram.

Teckenförklaring

- Vindkraftverk
- Avstånd till vindkraftverk
- Antal synliga vindkraftverk
- 1-6
- 7-12
- 13-18
- 19-24
- 25-30



Figur 3. Synbarhetsanalys med hänsyn tagen till vegetation för exempellayout innehållande 30 vindkraftverk med totalhöjd 250 meter placerade enligt exempellayout 1.



ROAVAARA (FP 5.1A)

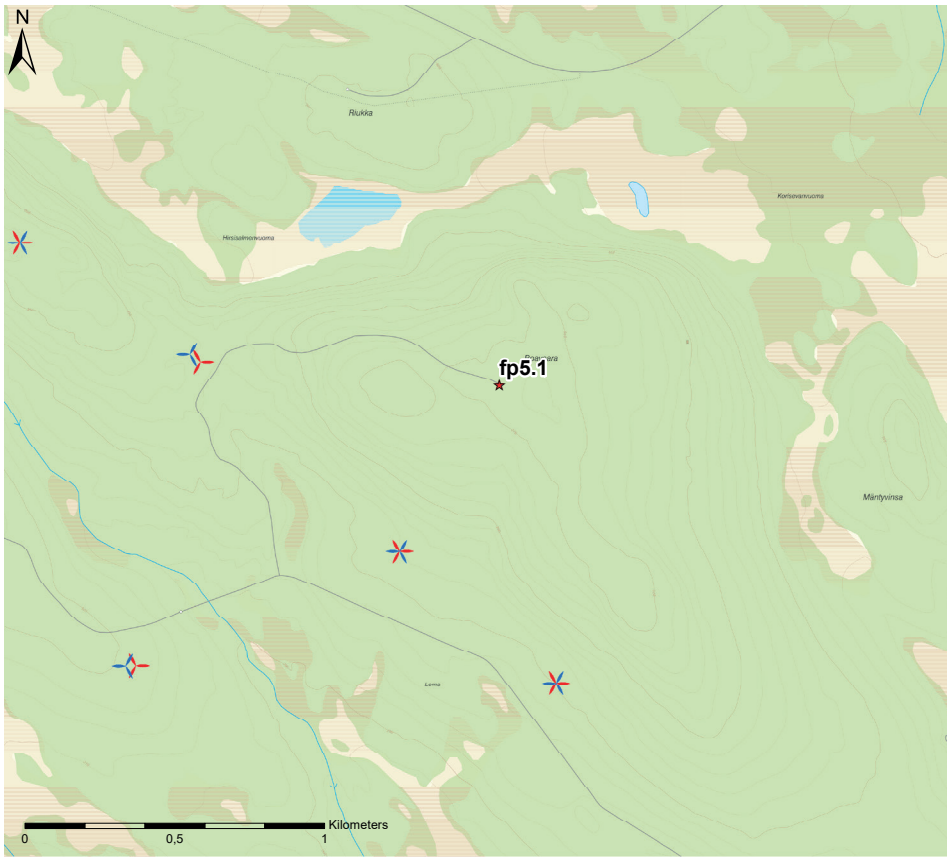
Övre bilden: Verkens placering enligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m

Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler

Karta: Fotopunkt

Avstånd till närmsta verk: 0,6 km

- ★ Fotopunkt
- ✚ Exempellay out 1
- ✚ Exempellay out 2





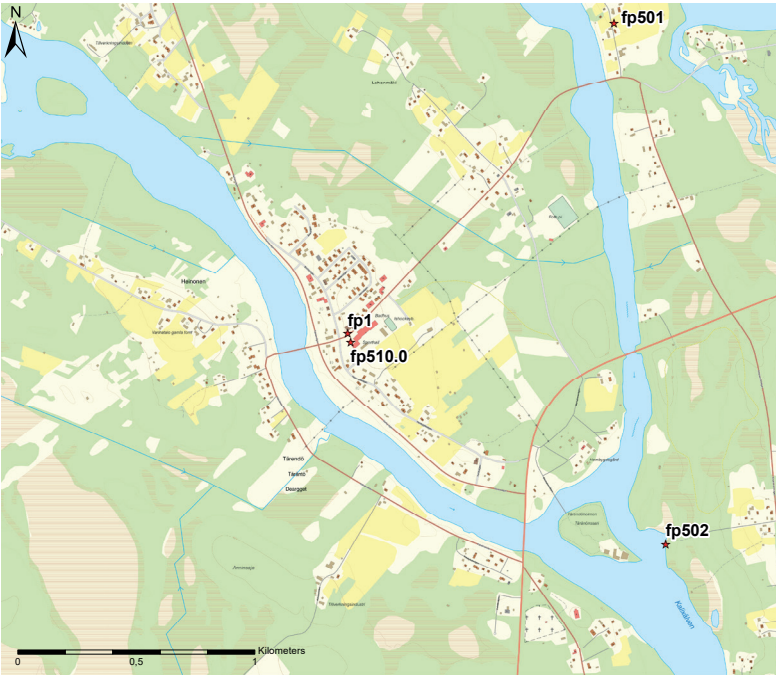
TÄRENDÖ ICA (FP 1)

Övre bilden: Verkens placeringenligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m

Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler

Karta: Fotopunkt

Avstånd till närmsta verk: Ca 5,8 km





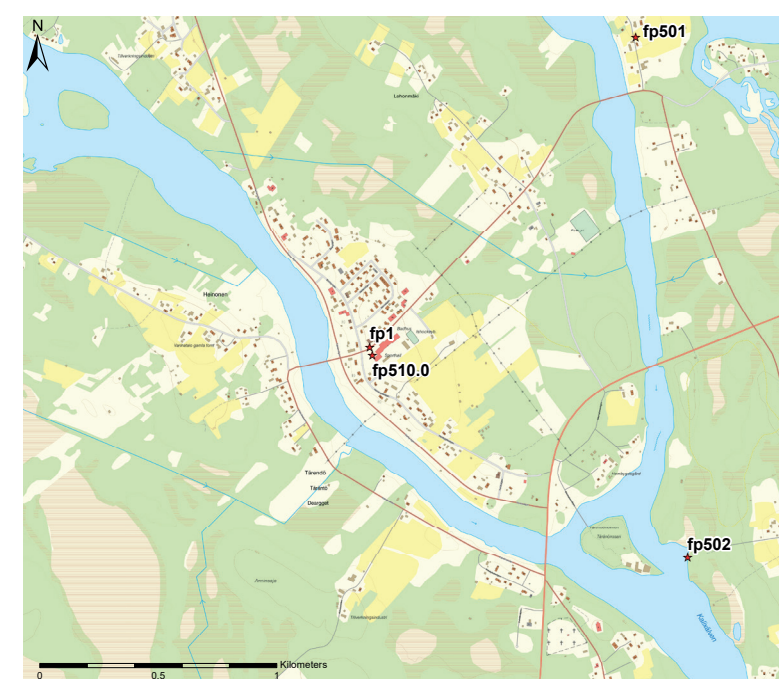
TÄRENDÖ (FP 510)

Övre bilden: Verkens placeringenligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m

Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler

Karta: Fotopunkt

Avstånd till närmsta verk: Ca 5,8 km





KOIJUNIEMI (FP 501)

Övre bilden: Verkens placering enligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m

Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler

Karta: Fotopunkt

Avstånd till närmsta verk: 7,4 km





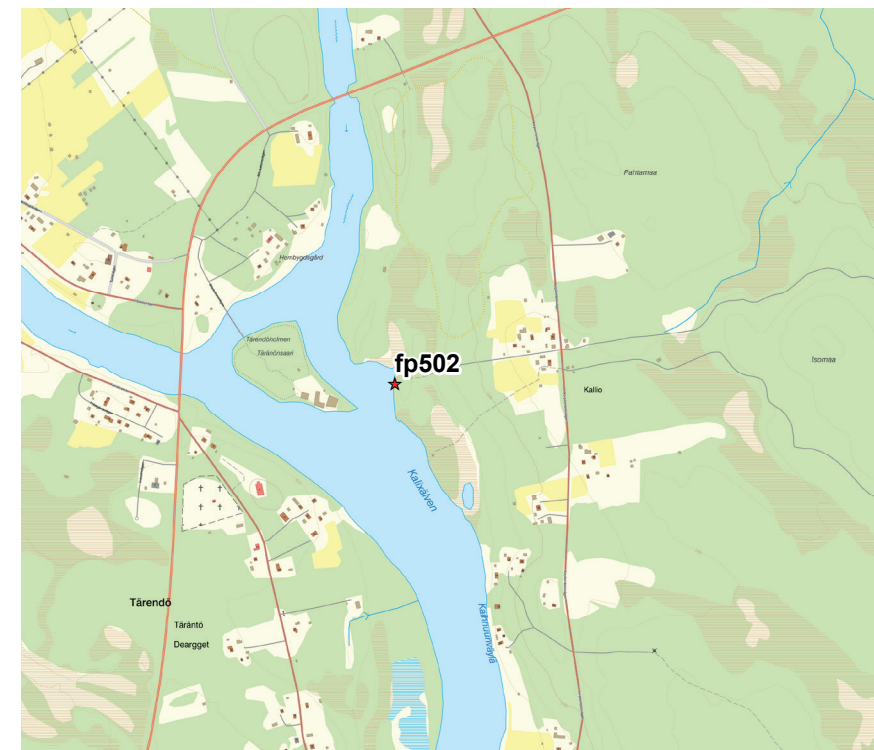
KALLIO (FP 502)

Övre bilden: Verkens placering enligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m

Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler

Karta: Fotopunkt

Avstånd till närmsta verk: 6,5 km





TÄRENDÖ LAITAMAA (FP 2)

Övre bilden: Verkens placering enligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m

Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler

Karta: Fotopunkt

Avstånd till närmsta verk: 6,5 km





KIVIHUHTA (FP 503)

Övre bilden: Verkens placering enligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m

Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler

Karta: Fotopunkt

Avstånd till närmsta verk: 9,5 km





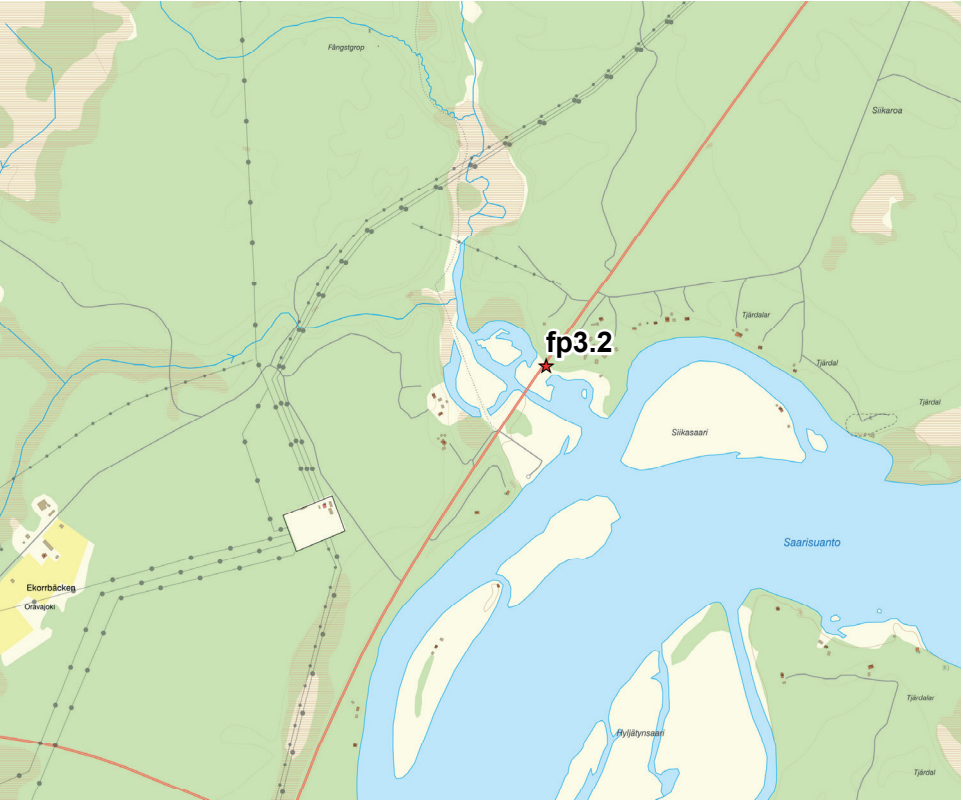
EKORRBÄCKEN (FP 3.2)

Övre bilden: Verkens placering enligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m

Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler

Karta: Fotopunkt

Avstånd till närmsta verk: 5 km



KAINULASJÄRVI (FP 4)

Övre bilden: Verkens placering enligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m

Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler

Karta: Fotopunkt

Avstånd till närmsta verk: 11,8 km





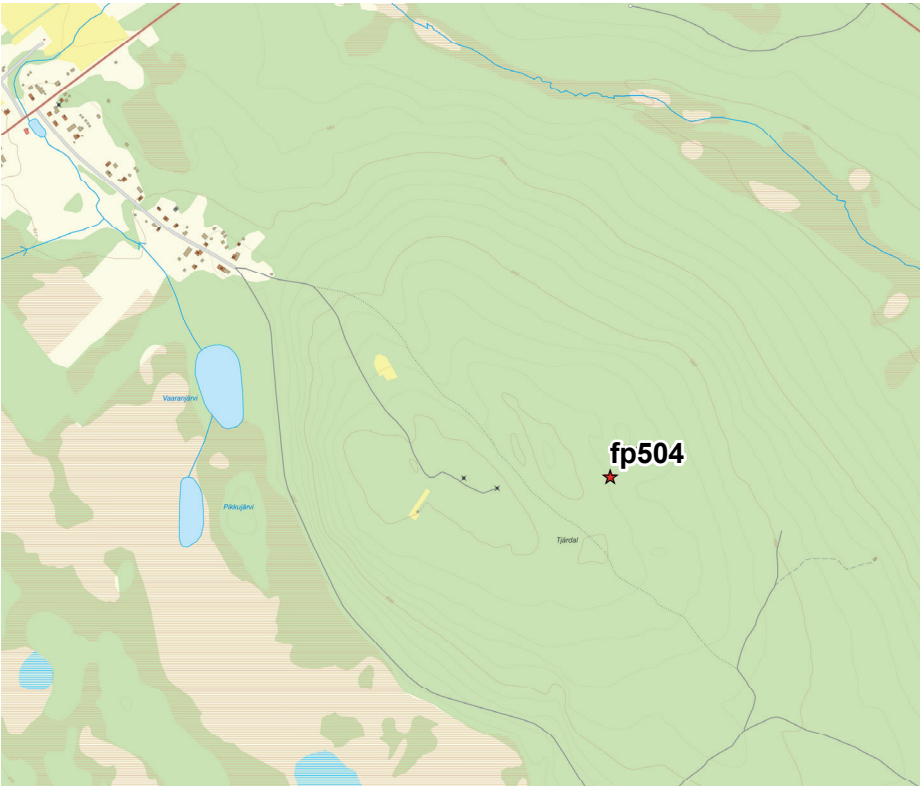
KAINULASJÄRVI (FP 504)

Övre bilden: Verkens placering enligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m

Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler

Karta: Fotopunkt

Avstånd till närmsta verk: 13,5 km



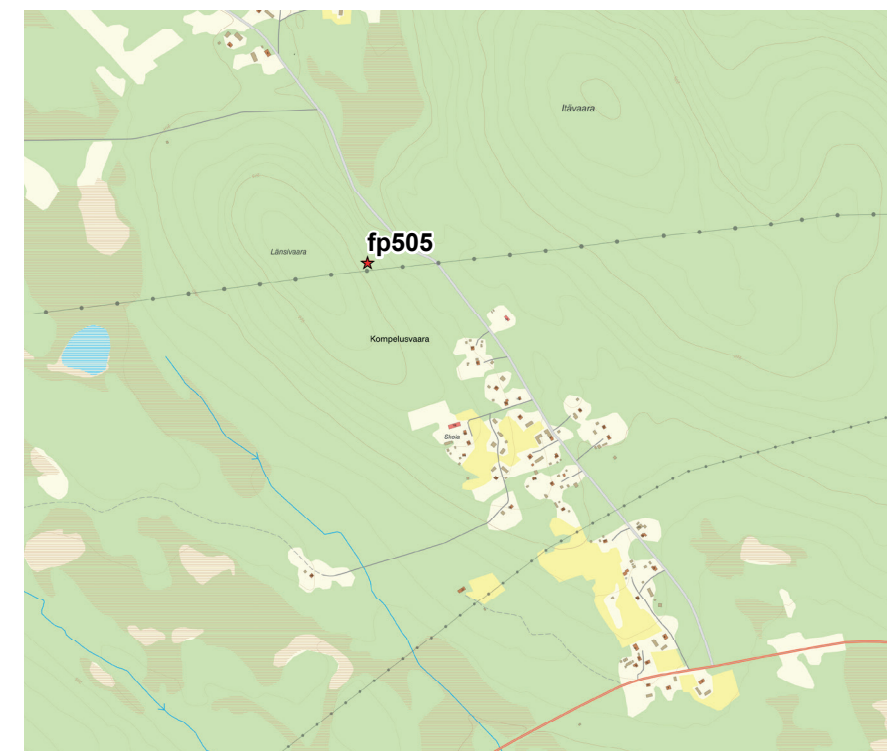
LÄNSIVAARA (FP 505)

Övre bilden: Verkens placering enligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m

Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler

Karta: Fotopunkt

Avstånd till närmsta verk: 8,3 km





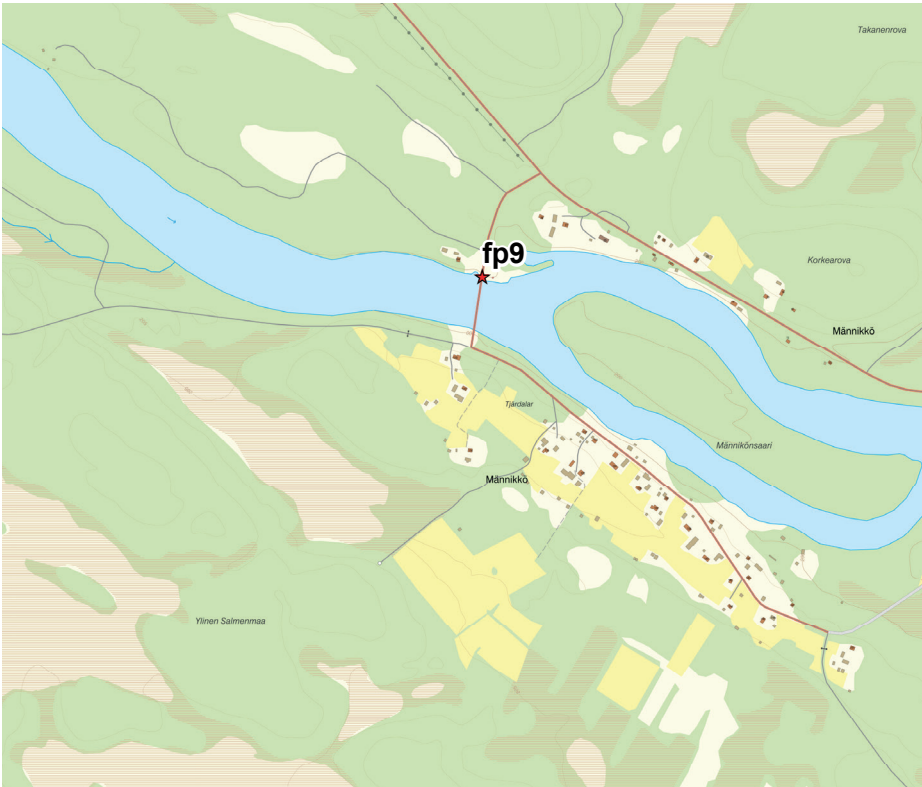
MÄNNIKÖ (FP 9)

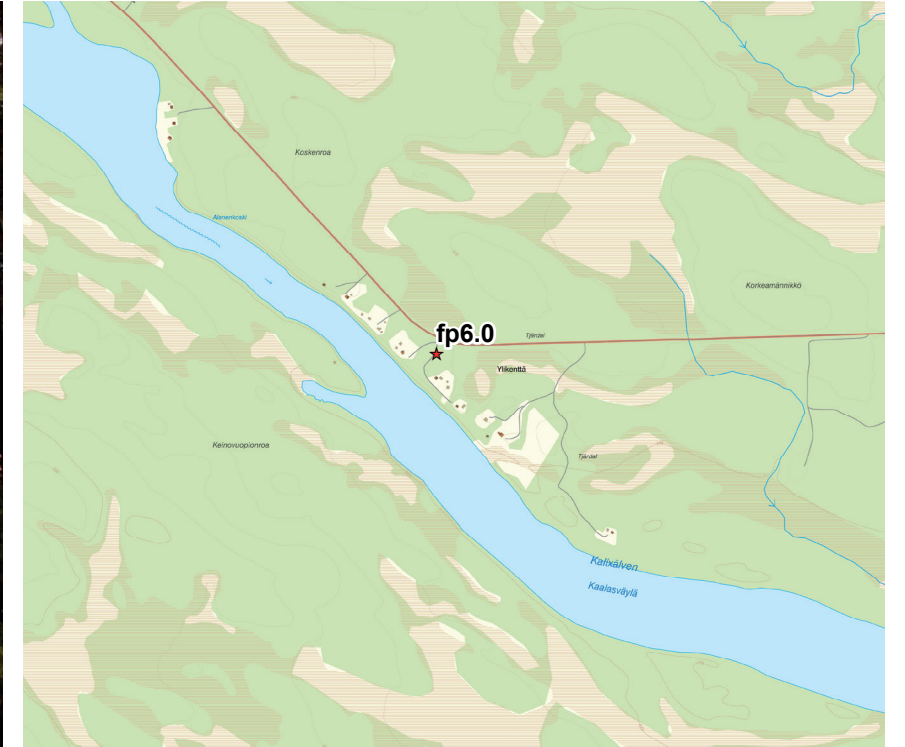
Övre bilden: Verkens placering enligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m

Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler

Karta: Fotopunkt

Avstånd till närmsta verk: 12 km





TLIKENTTÄ (FP 6)

Övre bilden: Verkens placering enligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m

Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler

Karta: Fotopunkt

Avstånd till närmsta verk: 5,5 km

KUMULATIVA EFFEKTER

I region kring vindkraftpark Selkävaara finns två uppförda vinkraft-parker i Lehtirova ca 9 km åt sydväst och Maevaara ca 40 km åt sydost.

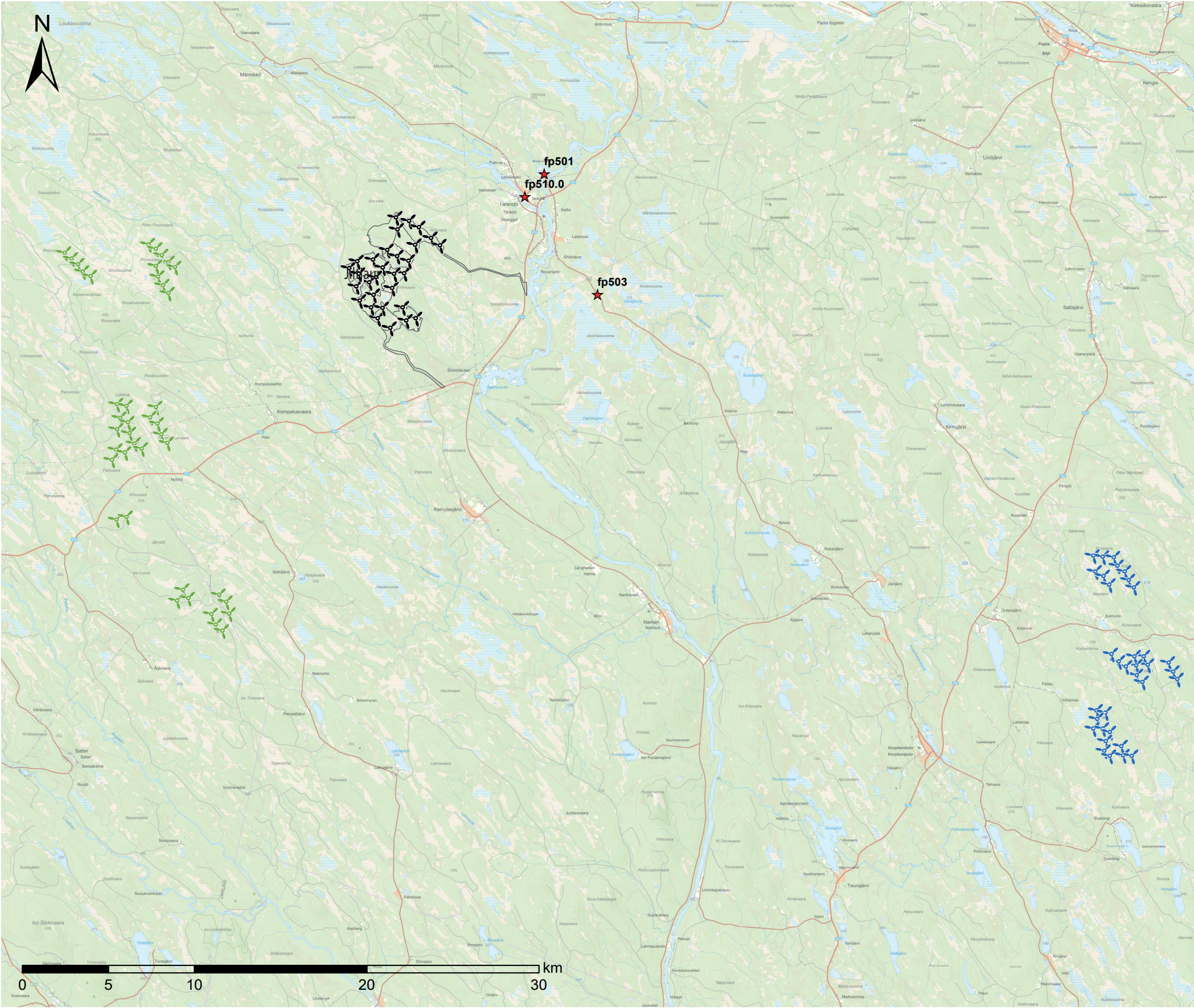
I fotomontagen är enbart vindkraftverken i den befintlig vindkraftpark-en Lehtirova medtagna eftersom parken Maevaara är belägen på så långt avstånd från Selkävaara.

Vindkraftverken i projektet Selkävaara har en totalhöjd på 250 meter.

Lehtirova består av 41 verk med totalhöjden på 184 meter.

Kringliggande vindkraftprojekt samt fotopunkter för kumulativa foto-montage redovisas i figur 5.

- ★ Fotopunkt
- ✈ Selkävaara
- ✈ Maevaara
- ✈ Lehtirova



Figur 5. Kartan visar varifrån fotomontagen som visas på följande sidor är tagna samt vindkraftpark Lehtirova, vindkraftpark Maevaara, planerade vindkraftpark Selkävaara.

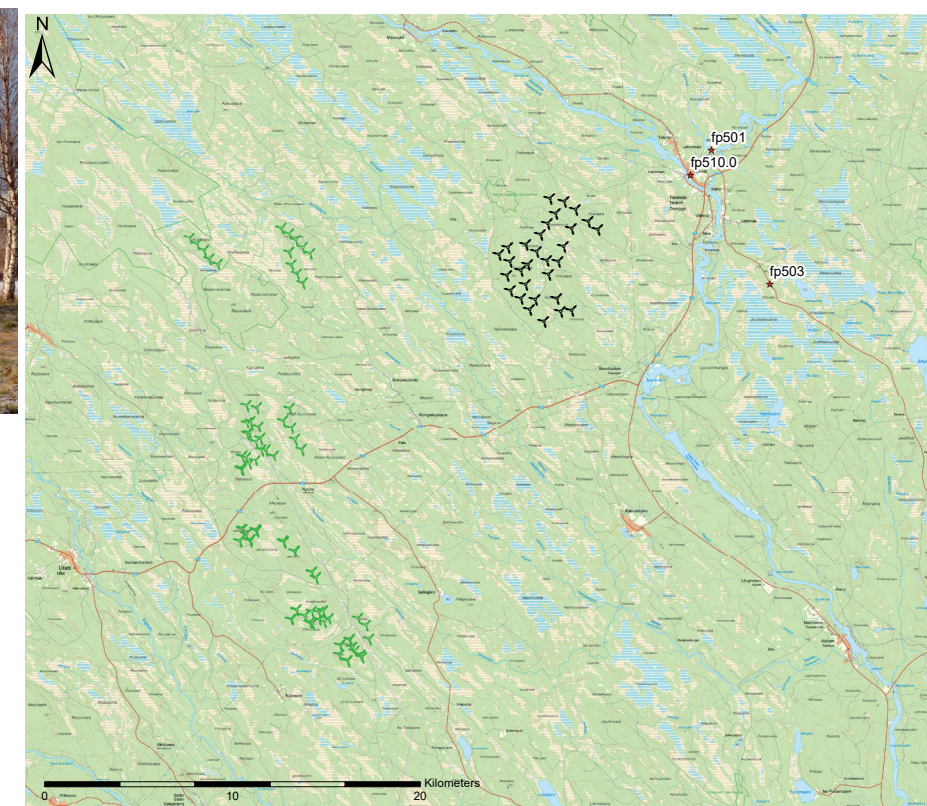


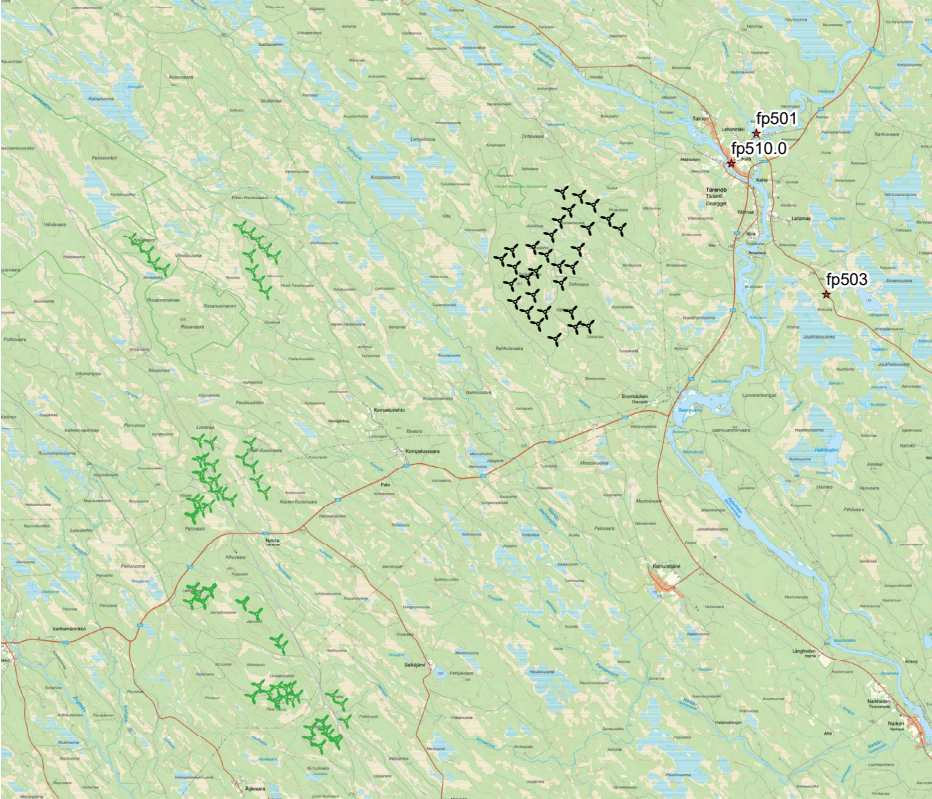
TÄRENDÖ ICA (FP510.0)

Övre bilden: Verkens placering enligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m tillsammans med vindkraftspark Lehtirova med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m

Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler, röda symboler för Selkävaara och gröna för Lehtirova

Karta: Fotopunkt





KOIJUNIEMI (FP 501)

Övre bilden: Verkens placering enligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m tillsammans med vindkraftpark Lehtirova med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m
Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler, röda symboler för Selkävaara och gröna för Lehtirova.
Karta: Fotopunkt

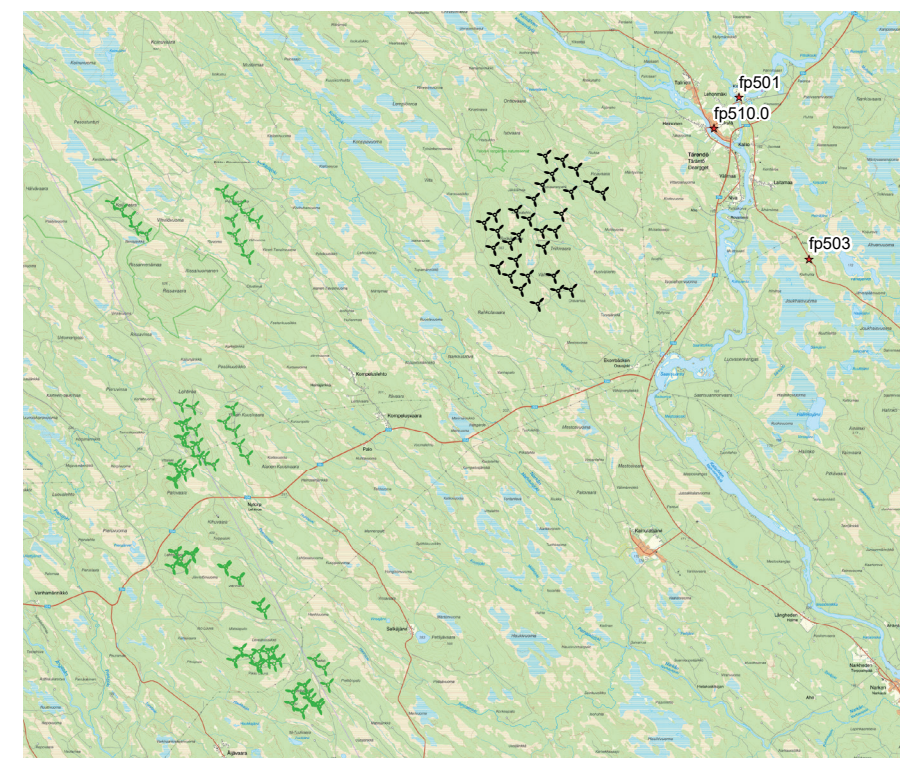


KIVIHUHTA (FP 503)

Övre bilden: Verkens placering enligt exempellayout 1 med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m, **rotordiameter:** 200 m tillsammans med vindkraftspark Lehtirova med 30 verk, **totalhöjd:** 250 m

Lilla bilden: Verkens placering i landskapet med symboler, röda symboler för Selkävaara och gröna för Lehtirova.

Karta: Fotopunkt



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 luftfarten, 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 ljusst 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 ljusst 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.

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.

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/m ²
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.
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).

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 känslomässig 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 producerningen 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

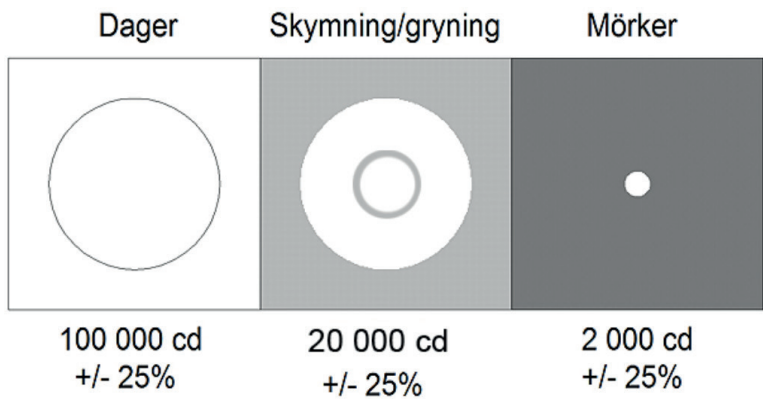
Enligt Transportstyrelsens föreskrifter skall vindkraftverk som inklusive rotorn i sitt högsta läge har en höjd över 150 meter över mark- eller vattenytan markeras med vit färg och vara försett med högintensivt vitt blinkande ljus på nacellen i enlighet med bilden i figur 7. När nacellen har en höjd över 150 meter över mark- eller vattenytan ska tornet även markeras med minst tre stycken lågintensiva ljus på halva höjden upp till nacellen.

I en vindkraftpark ska minst de vindkraftverk som utgör parkens yttre gräns markeras enligt figur 7. Detta gäller även de vindkraftverk som är belägna innanför vindparkens yttre gräns och som inte täcks in av något av de vindkraftverk som finns i den yttre begränsningslinjen.

Övriga vindkraftverk som ingår i en vindkraftverkspark ska markeras med vit färg samt minst förses med lågintensiva rött ljus på vindkraftverkets högsta fasta punkt.

Ljuset ska ha en intensitet av 100 000 candela (cd) dagtid och 20 000 cd vid skymning och gryning se figur 6. 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.



Figur 6. 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.

I figur 8 redovisas en troligt fördelning av vindkraftverkens hinderbelysning i rött och vitt utifrån Transportstyrelsens föreskrifter för exenpellayout 1.

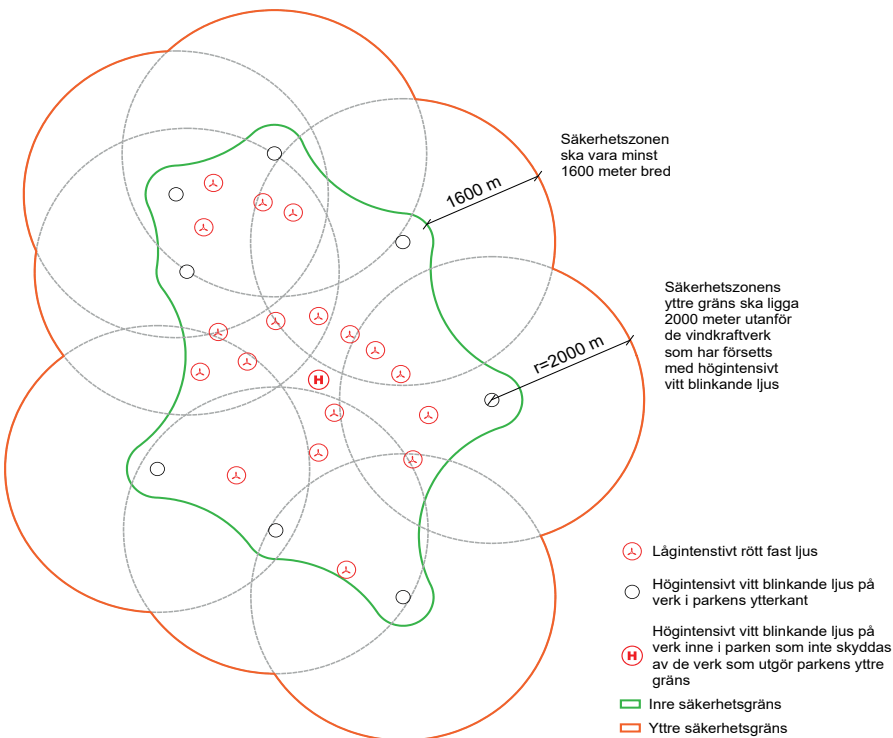
Upplevelsen av hinderbelysningen

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.

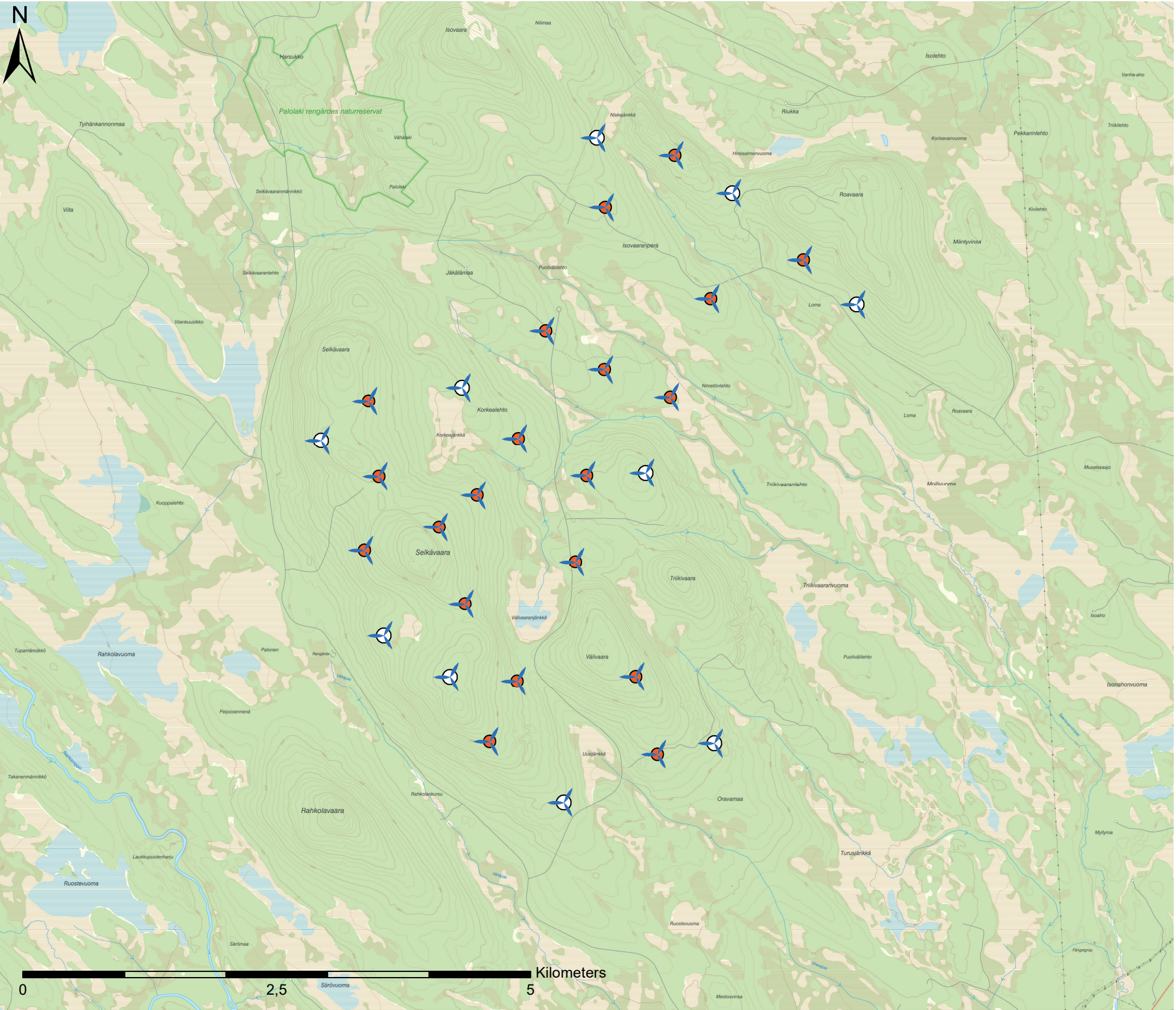
Med en intensitet på 100 000 cd, med andra ord dagtid, i 4 graders spridningsvinkel, ger ljuskällan i vindkraftverket en belysningsstyrka på 1 lux på 500 meters avstånd eller 180 lux på 20 meters avstånd. Detta ska jämföras med dagsljuset som vid en mulen dag motsvarar 2 500 lux.

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.



Figur 7. Hindermarkering av vindkraftverk med en totalhöjd som överstiger 150 meter. Utdrag från Transportstyrelsens föreskrifter.

HINDERBELYSNING



- Vitt högentensiv
- Röd lågentensiv

Figur 8.
 Trolig fördelning av vindkraftverkens hinderbelysning utifrån Transportstyrelsens föreskrifter för exempellayout 1, 30 vindkraftverk med totalhöjd 250 meter.

Då tornhöjden kan komma att översiga 150 meter kommer illustreringar av samtliga verk med högentensivt vitt blinkande ljus även markeras med tre lågentensiva röda lampor på halva tornhöjden.

Dokument: Frida Gyllensten

Fotomontage: GisVis

Figurer & illustrationer: © WSP, om inget annat anges

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

