Ljud

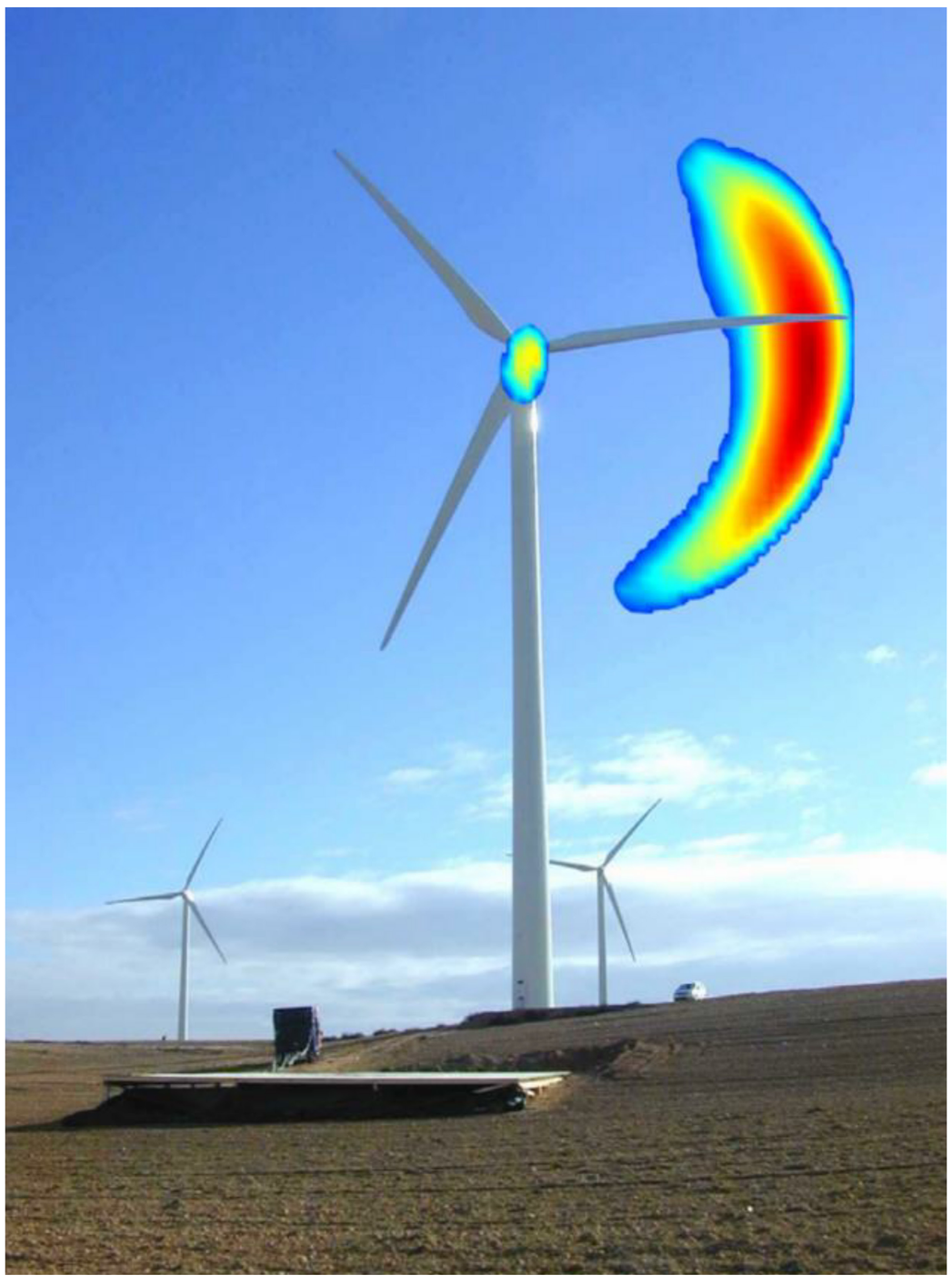
Ljud från vindkraftverk
Det ljud som alstras från moderna vindkraftverk är i huvudsak ett aerodynamiskt ljud, av svischande karaktär, som uppkommer av rotorbladens passage genom luften. Det aerodynamiska ljudet bestäms av bladspetsens hastighet, bladformen och luftens turbulens. Det aerodynamiska ljudet från nya vindkraftverk har blivit mycket lägre de senaste åren, främst tack vare bättre design av turbinbladen.

Upplevelsen av ljud från vindkraft skiljer sig från person till person. Studier i Sverige och internationellt visar att ca 10 % av en större grupp människor upplever sig störda vid ljudnivån 35-40 dB(A). Generellt sett upplevs ljudet från vindkraft mer störande än t.ex. ljudet från vägtrafik vid liknande ljudnivåer. Orsakerna till detta kan vara flera, exempelvis att vindkraft ofta byggs i områden med låga bakgrundsljud samt att det handlar om karaktären av ljudet snarare än ljudnivån.

Spridning av ljud
Ljudnivån ökar eller minskar i styrka och takt med rotorbladens rörelse (amplitudmodulerat). Ju mer det blåser, desto kraftigare ljud uppstår från rotorbladens rörelse. Ljudnivån avtar med avståndet från vindkraftverket. Ljudets utbredning är också beroende av meteorologiska förhållanden, markens vegetation och maskerande ljud i omgivningen.

Naturligt vindbrus från träd och buskar leder ofta till maskering av vindkraftljudet vid höga vindhastigheter. Om det råder vindstilla förhållanden vid marknivån minskar dock de maskerande ljuden och i fall vinden är stark vid vindkraftverkets rotor kan ljudet upplevas som besvärande.

Riktvärden för ljud från vindkraftverk
Det föreskrivna högsta värdet för buller från vindkraft i Sverige är 40 dB(A) utomhus vid bostad. Lågfrekvent ljud (20-200 Hz) inomhus regleras med riktlinjer från Folkhälsomyndigheten. Studier visar att föreskrivet värde om 40 dB(A) utomhus anses fullt tillräckligt för att inte riktlinjerna för lågfrekvent ljud inomhus överskrids.

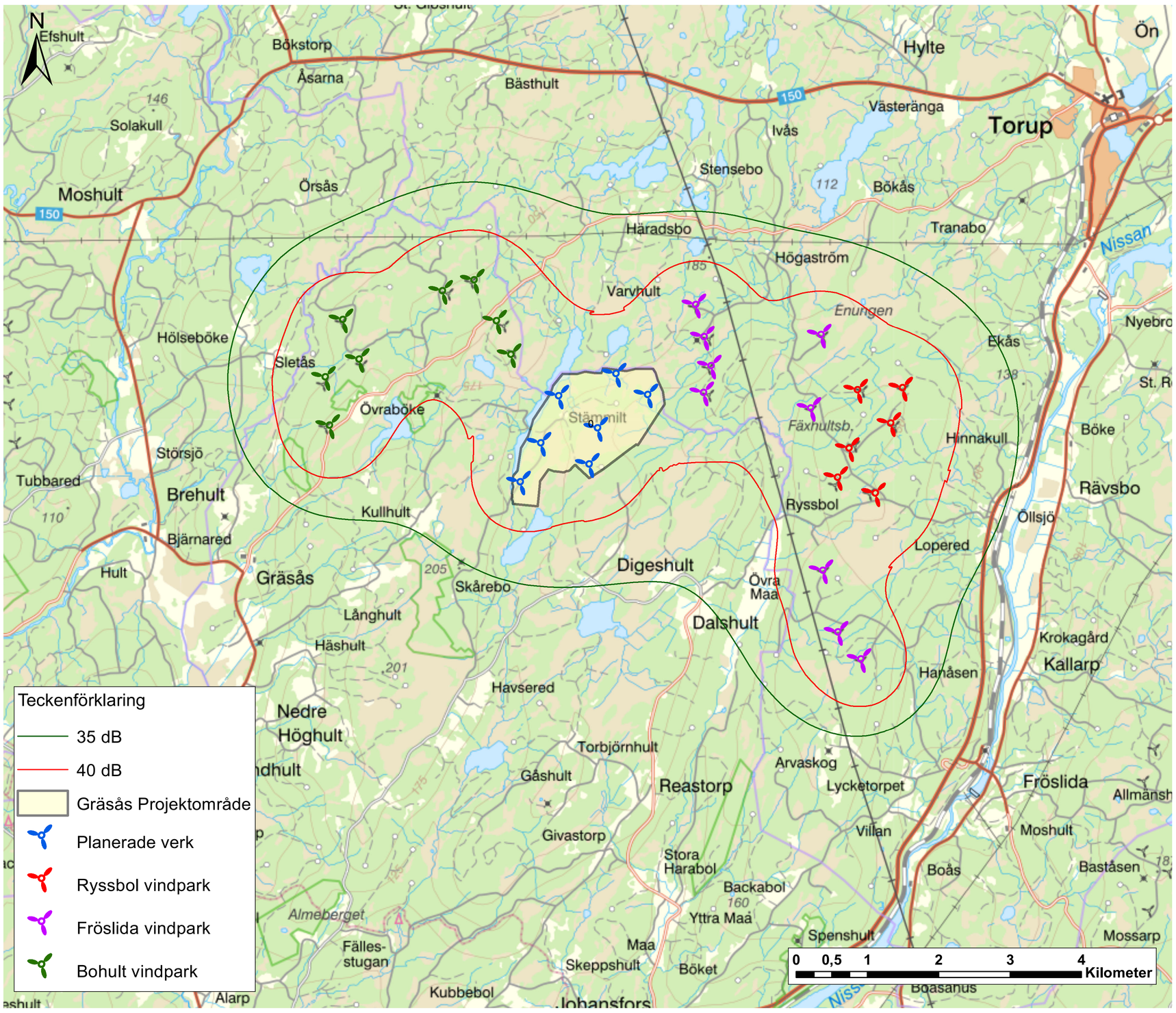


Illustrationen visar var ljudet från ett vindkraftverk uppstår

RWE

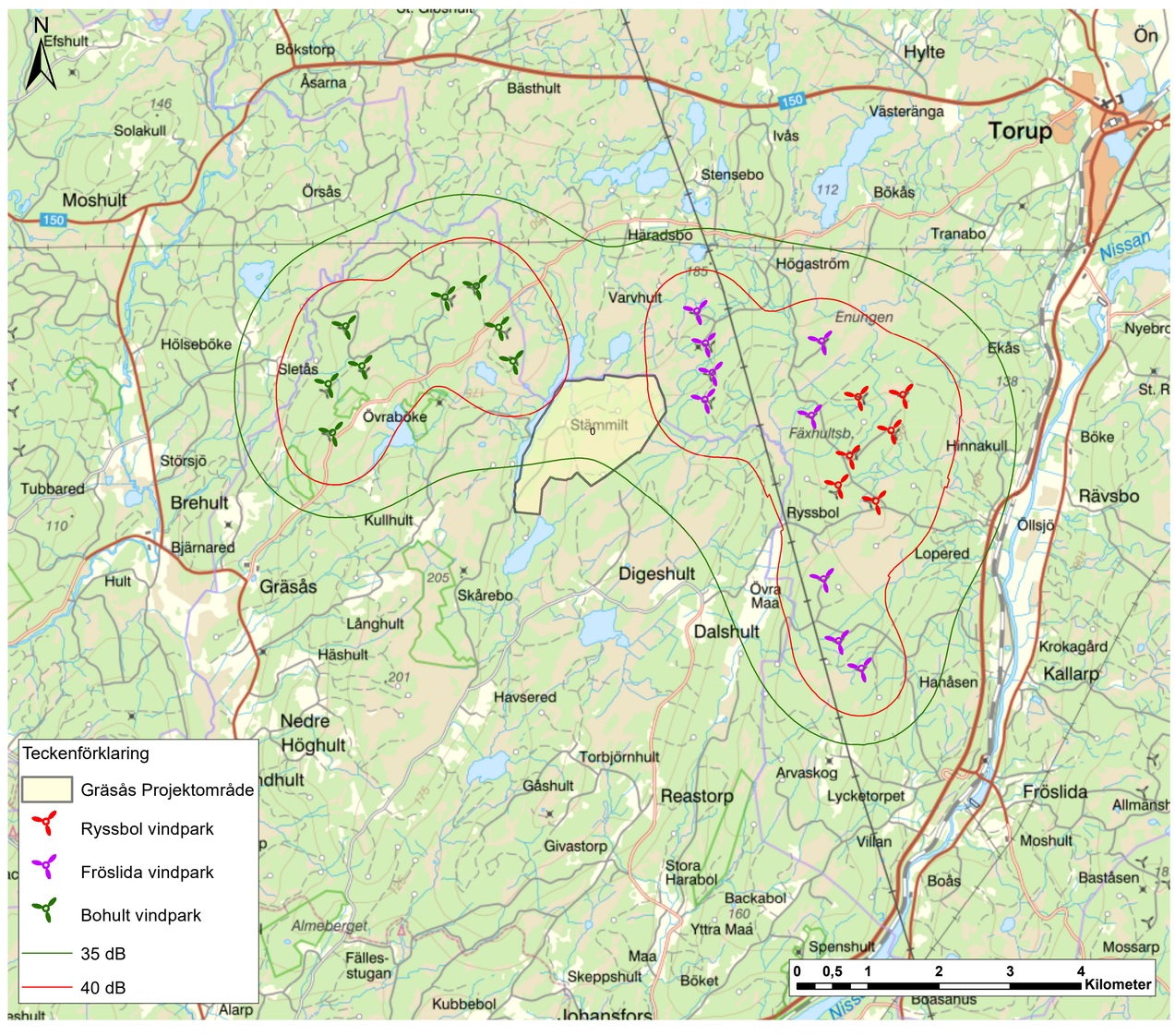
Ljud från verken i vindpark Gräsås

Kartan nedan visar hur ljudkurvan för 40 dB(A) och 35 dB(A) ser ut vid en placering av 7 verk inom projektområdet tillsammans med redan befintliga vindkraftverk i närområdet. Kartan längst ner visar samma ljudkurvor men enbart från redan befintliga vindkraftverk. Verksplaceringarna på kartan i vindpark Gräsås utgör endast ett exempel på parklayout för att illustrera hur ljudutbredningen kan komma att påverka omgivningen. Oavsett hur parklayouten förändras i fortsatt arbete kommer 40 dB(A) vid närmaste bostad inte att överskridas.



Figuren ovan visar ljudkurvan från vindpark Gräsås, i blått, tillsammans med befintliga vindparker.

Figuren till höger visar ljudkurvan från dagens befintliga vindkraftparker i området utan vindpark Gräsås.



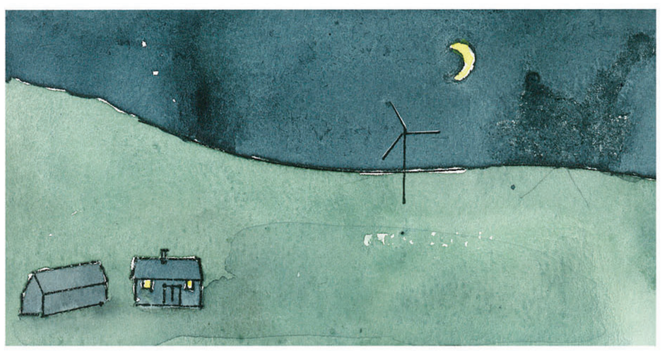
Skugga

Skuggor från vindkraftverk
Vid soligt och klart väder kan vindkraftverkets rotor ge upphov till svepande skuggor. Skuggorna uppfattas på relativt stora avstånd under kortare perioder (oftast några minuter) vid tidpunkter då solen står lågt. Skuggorna kan vara uppfattbara på upp till 2 km avstånd, men med avståndet tunnas skuggorna ut, skärpan försvinner och skuggorna uppfattas mer som diffusa ljusförändringar.

För skuggor som uppkommer från vindkraftverk finns inga fastställda riktvärden. Boverket rekommenderar dock att den faktiska skuggtiden inte bör överstiga 8 h per år vid närliggande bostäder.

I de villkor som normalt föreskrivs i tillstånd framgår att den faktiska skuggeffekten inte får överskrida 8 h per år vid ett fritidshus eller bostadshus uteplats. Vid risk för överskridande ska skuggreglerande teknik användas.

En högre totalhöjd kan innebära att några bostadspunkter exponeras för en högre skuggbildning jämfört med lägre vindkraftverk. Genom att utrusta berörda vindkraftverk med s.k. skuggautomatik säkerställs dock att gällande villkor kan innehållas. Tekniken innebär att vindkraftverket tillfälligt stängs av vid tillfällen då skuggor utgör ett problem vid närliggande bostäder.



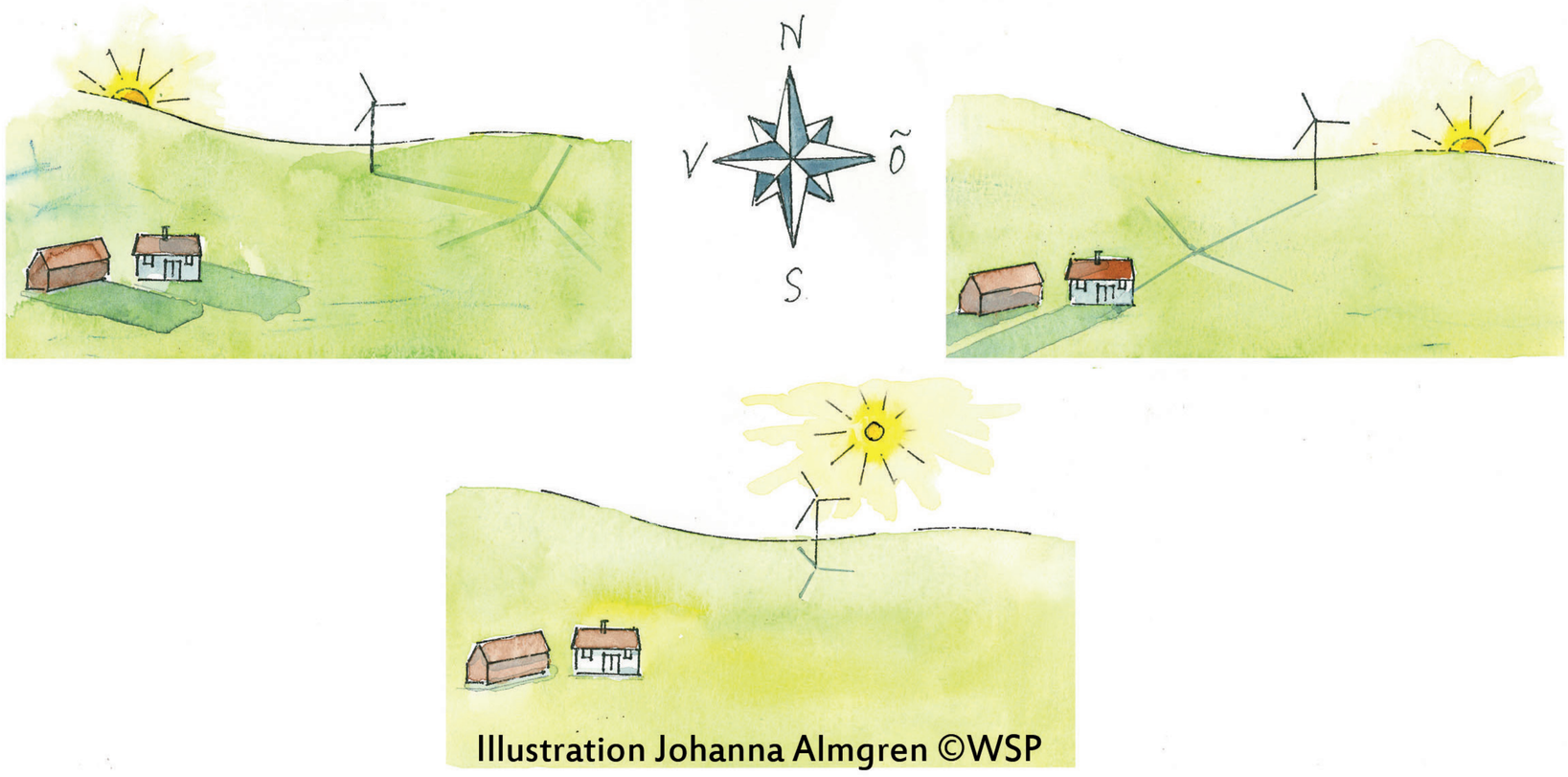
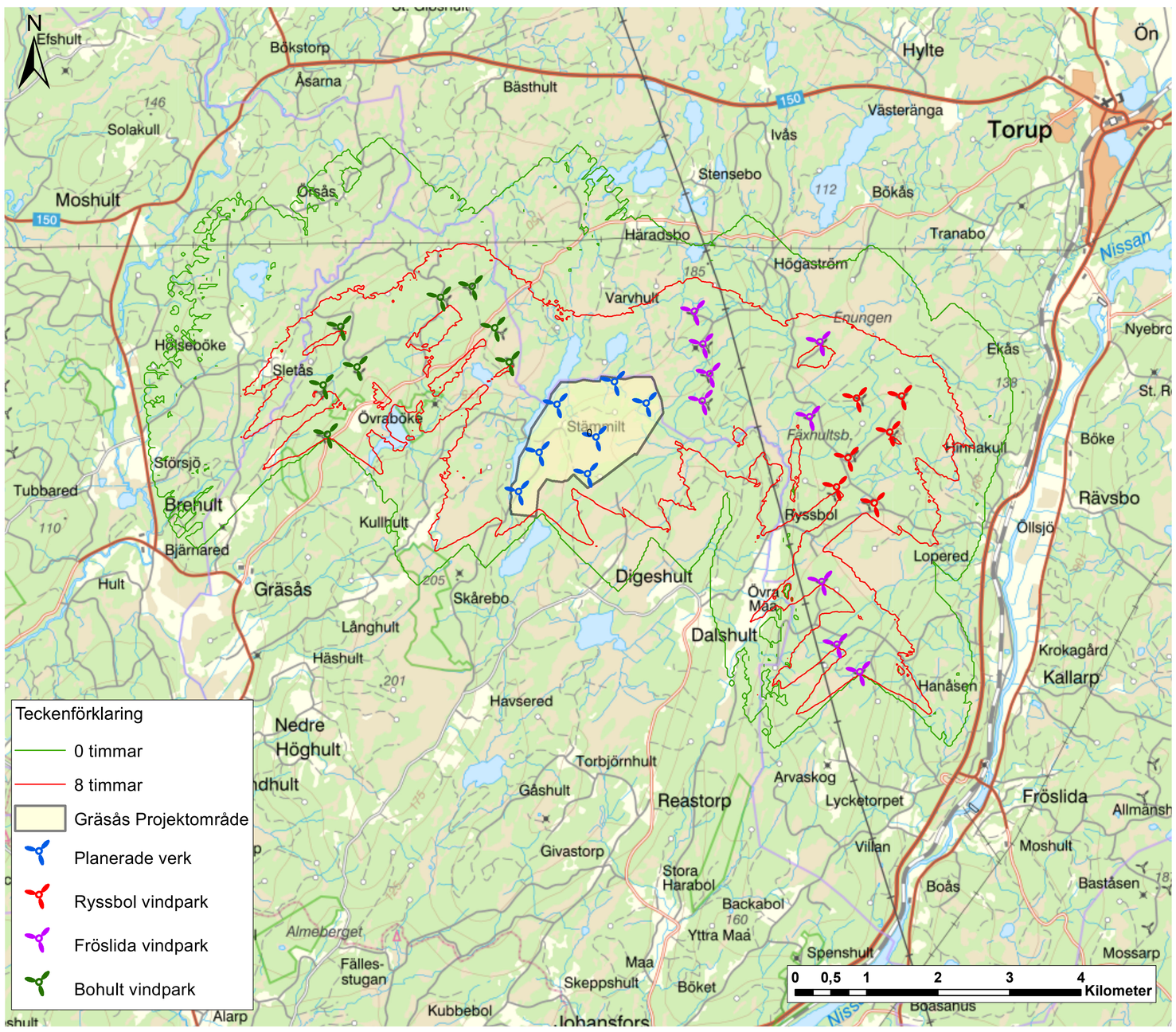


Illustration Johanna Almgren ©WSP

Skugga från verken i vindpark Gräsås

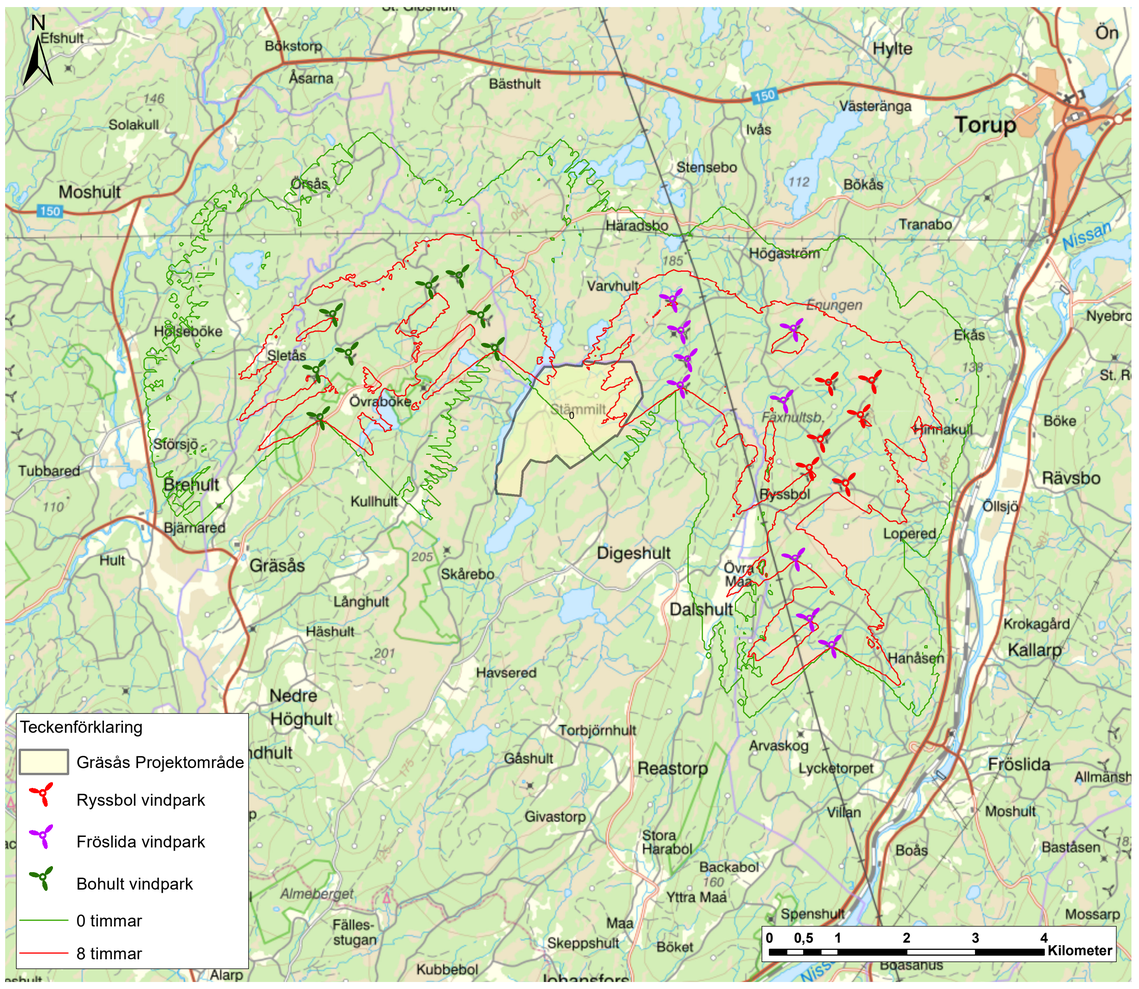
Kartorna redovisar en sannolik skuggutbredning utifrån exemplet med 7 verk inom projektområdet respektive skuggutbredningen i dagsläget. Beräkningen av skuggtiden har genomförts med solstatistik från Göteborg. I beräkningen har inte hänsyn tagits till befintlig vegetation eller andra hinder så som exempelvis byggnader. Endast terrängkurvor har använts. I detta fall överskattas alltså antalet skuggtimmar i beräkningen. I beräkningen har hänsyn tagits till vindens fördelning över året samt vindkraftverkens beräknade drifttid.

Oavsett hur parklayouten förändras i fortsatt arbete kommer rekommenderade begränsningsvärden innehållas. Vindkraftverken i vindpark Gräsås medför en mycket liten skuggökning på närliggande bostäder.



Figuren ovan visar skuggut-bredningen från vindpark Gräsås, i blått, tillsammans med befintliga vindparker.

Figuren till höger visar skug-gutbredningen utifrån da-gens befintliga vindkraftpark-er i området utan vindpark Gräsås.



RWE

Kumulativa effekter

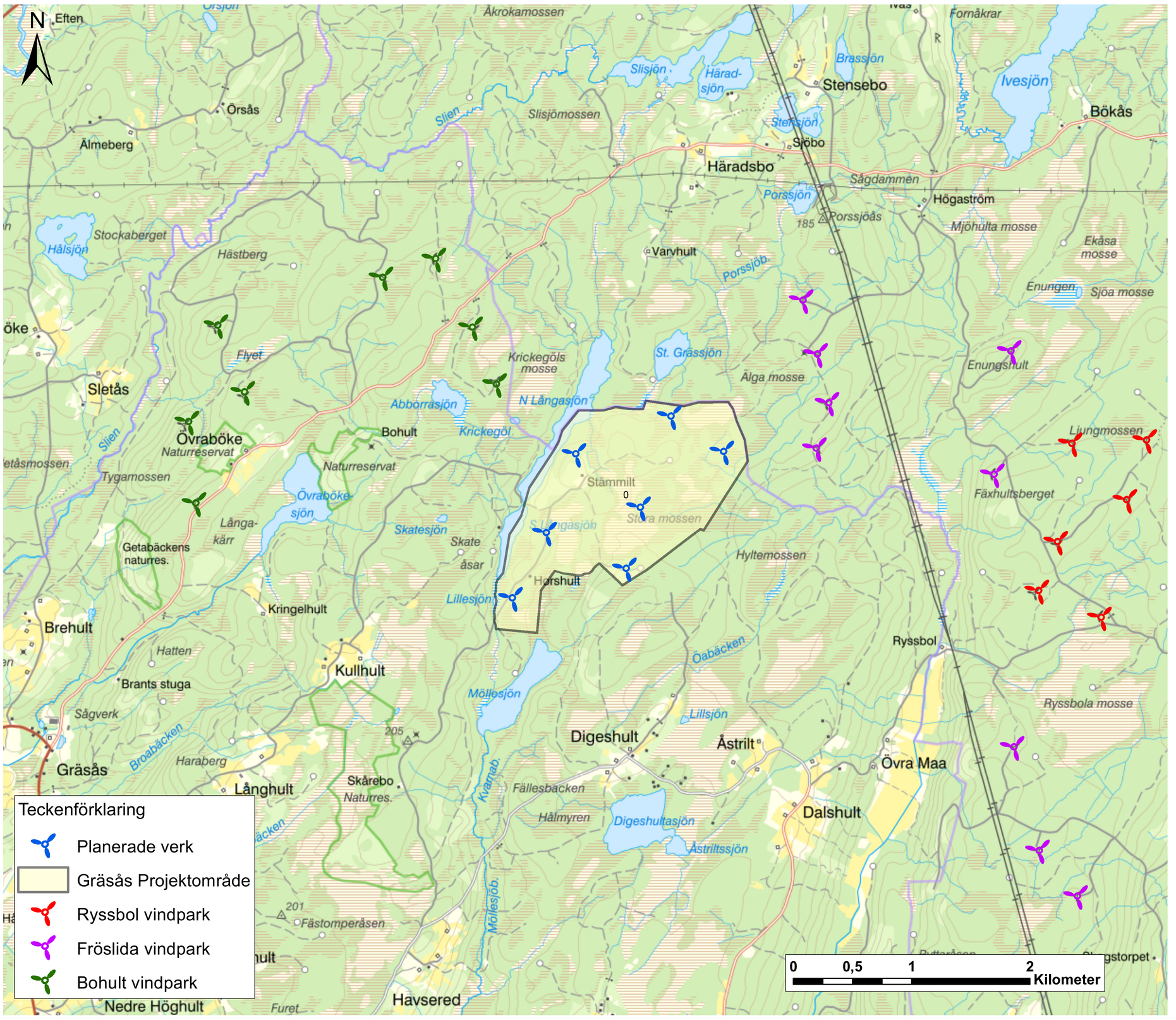
Vad innebär en kumulativ effekt?
Kumulativa effekter uppstår när en eller flera verksamheter är lokaliserade nära varandra och tillsammans kan påverka omgivande miljö. I vindkraftens fall pratar man om andra närliggande vindkraftetableringar som kan bidra till kumulativa effekter. En kumulativ miljöeffekt kan bestå av en ökad ljud- och skuggspridning.

Kumulativa effekter kan även uppstå avseende landskapsbildspåverkan vilket illustreras i fotomontage.

Kumulativa effekter för Vindpark Gräsås
Kumulativa effekter är beroende av omgivande terräng och hur långa siktlinjer som finns. I närområdet till vindpark Gräsås finns redan idag tre andra vindparker. Miljöeffekter från dessa har inkluderats t.ex. vid beräkningen av ljud- och skuggpåverkan.

De närliggande parkerna är:
- Ryssbol, 6 verk med totalhöjd 150 m
- Fröslida, 9 verk med totalhöjd 150 m
- Bohult, 8 verk med totalhöjd 146 m

Oavsett hur parklayouten förändras i fortsatt arbete kommer rekommenderade begränsningsvärden för både ljud och skugga innehållas.

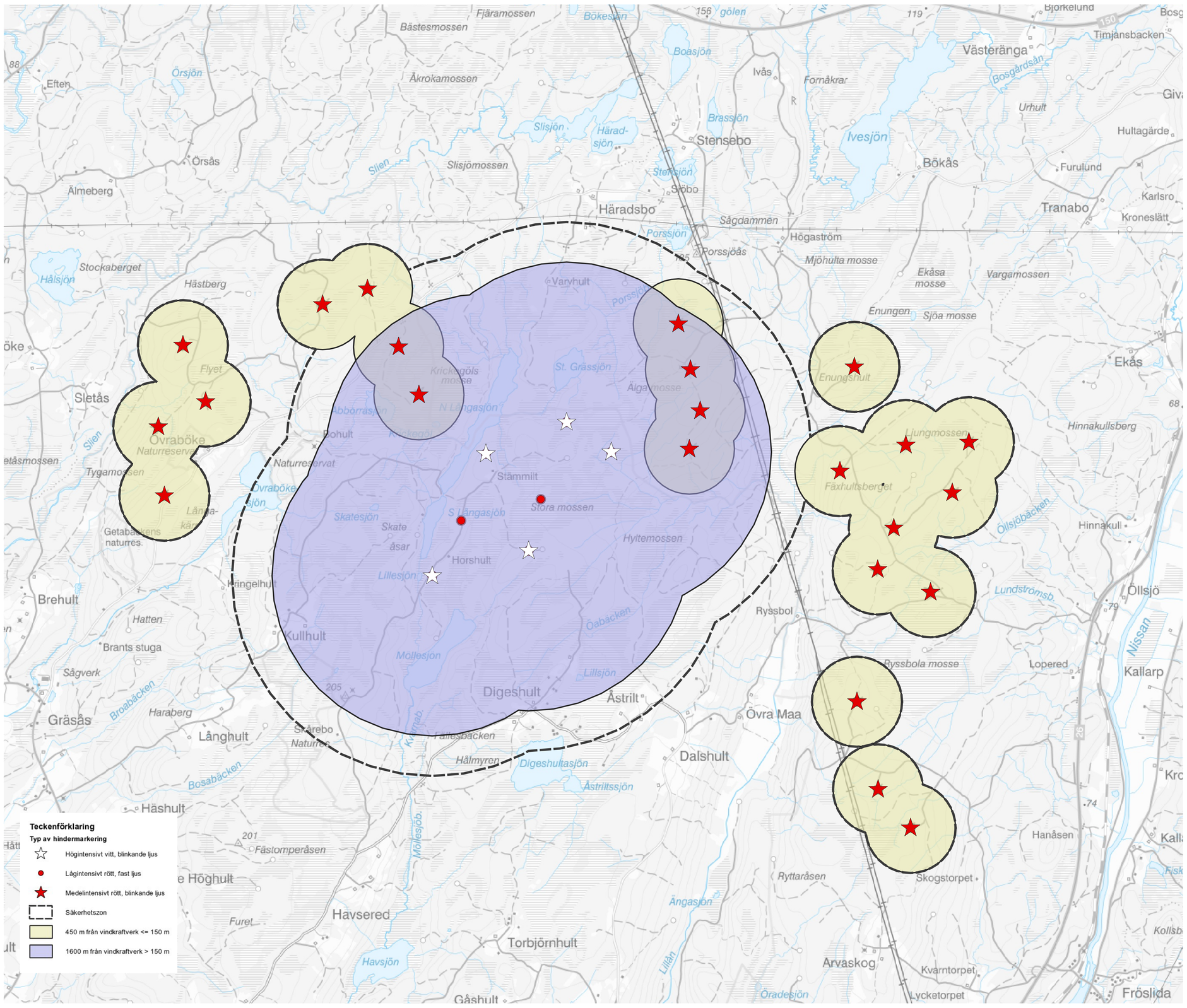


Hinderbelysning

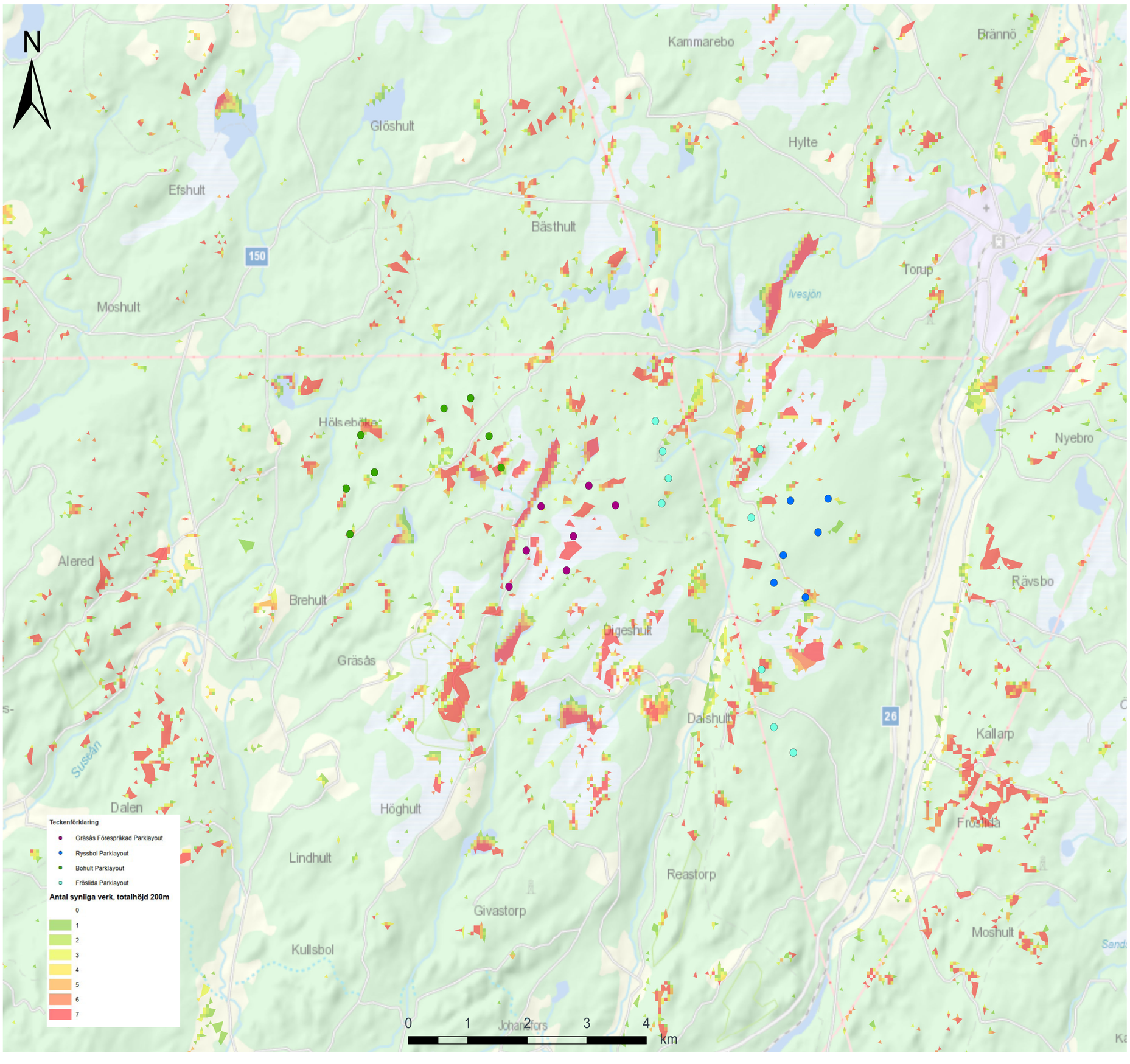
Vindkraftverk ska enligt Transportstyrelsens föreskrifter förses med hinderbelysning för att säkerställa att vindkraftverken syns ur ett luftfartsperspektiv. Vindkraftverk med en totalhöjd över 150 m ska förses med belysning ett blinkande högintensivt vitt ljus. Belysningen monteras på vindkraftverkets högsta fasta punkt (nacellen). I större vindparker ska som 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.

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

Kartan visar exempel på vindkraftverk i den framtagna exempellayouten för vindpark Gräsås som markeras med respektive typ av hinderbelysning.



Synbarhetsanalys

Med dagens teknikutveckling går vi mot allt större verk för att utvinna så hög andel vindenergi som möjligt. Högre vindkraftverk innebär oundvikligen att vindkraftverken blir synliga från ett längre avstånd. En påverkan på omgivande landskap och rådande landskapsbild är ofrånkomlig, oavsett i vilken typ av landskap som etableringen genomförs. Skogslandskapet upplevs ofta som storskaligt och den täta vegetationen bidrar till en rumsindelning av landskapet med relativt få och korta utblickar med begränsad sikt. Generellt kan därför sägas att skogslandskap har en högre tålighet för vindkraft i jämförelse med vindkraft i t.ex. slättlandskap.

En synbarhetsanalys har tagits fram utifrån en exempellayout med 7 verk. Den beräknades med hjälp av 3D-analysverktyg i programvaran ArcGIS samt med underlag från Skogsstyrelsen vad gäller höjden på vegetation. Resultatet visar synbarheten för ögonhöjd 1,5 m ovan marknivå. Synbarhetsanalysen redovisar varifrån vindkraftverken i vindpark Gräsås teoretiskt kan komma att synas och hur många vindkraftverk som är synliga. Synbarhetsanalysen redovisar dock inte hur väl synliga verken är från de platser de syns. Synbarhetsanalysen utgör framförallt underlag för framtagande av lämpliga fotopunkter för fotomontage.