

KOMPLETTERING AV MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING PROJEKT FEMSTENABERG

UPPFÖRANDE AV VINDKRAFTVERK, STRÖMSTADS KOMMUN



PÅ UPPDRAG AV RABBALSHEDA KRAFT AB SEPTEMBER 2011

LINDA ANDERSSON OCH BENJAMIN GRAHN-DANIELSON

KOMPLETTERING AV MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING PROJEKT FEMSTENABERG UPPFÖRANDE AV VINDKRAFTVERK, STRÖMSTADS KOMMUN

PÅ UPPDRAG AV RABBALSHEDA KRAFT AB SEPTEMBER 2011

LINDA ANDERSSON OCH BENJAMIN GRAHN-DANIELSON

Kontaktuppgifter
Rabbalshede Kraft AB (publ)
Marknadsvägen 1
457 55 RABBALSHEDE

Organisationsnummer 556093-1874
Växel: 0525-197 00
Fax: 0525-197 99
E-post: info@rabbalshedekraft.se
Hemsida: www.rabbalshedekraft.se

Kontaktperson:
Martin Pettersen
Tel: 0525-197 00
martin.pettersen@rabbalshedekraft.se

**Komplettering av Miljökonsekvensbeskrivning
Projekt Femstenaberg**

Uppförande av vindkraftverk, Strömstads kommun
På uppdrag av Rabbalshede Kraft september 2011

Rapport 2011:20 Miljökonsekvensbeskrivning
© Rio Kulturkooperativ 2011

Projektnummer: 1121
Projektansvarig: Anna Ljunggren
Författare: Linda Andersson och Benjamin Grahn-Danielson
Omslagsbild: Utsikt från Femstenaberg mot befintliga vindkraftverk söder om området.

Fastigheter: Bö 1:2 och 1:10, Buvall 1:10, Varp 1:10, Skär 1:6, Skee-Hustyft 1:2 och 1:3, Bastekärr
1:14 och Hedängen 9:5 i Skee socken, i Strömstads kommun, Västra Götalands län
Beställare: Rabbalshede Kraft AB, Marknadsvägen 1, 457 55 RABBALSHEDE
Redigering och layout: Optimal Press

Sökord: Vindkraft, Strömstad, Västra Götaland

Rio Kulturkooperativ
Ekelidsvägen 5
457 40 FJÄLLBACKA
www.riokultur.se
rio@riokultur.se

INNEHÅLL:

Sammanfattning	5
Inledning	9
Syfte	10
Vindparkens utformning	11
Avstånd till bostäder	16
Avstånd till riksintressen och andra områdesskydd	17
Naturmiljö	19
Översiktlig biotopkartering	20
Beskrivning och bedömning av naturvärden	23
Kulturmiljö	25
System för skyddsåtgärder	27
System för skyddsåtgärder för natur- och kulturmiljö	28
(System för) Avveckling	29
Kumulativa effekter	31
Ljud	33
Skuggor	33
Källor och bilagor	35
1. Fundamentstyper	
2. Tabell med natur- och kulturhänsyn	
3. Ljudberäkningar	
4. Skuggberäkningar	
5. Karta med avstånd till närbelägna bostäder	
6. Karta med områdesskydd	
7. Biotopkarteringskarta	
8. Karta med natur- och kulturhänsyn	

SAMMANFATTNING

INLEDNING

VINDPARKENS UTFORMNING

NATURMILJÖ

KULTURMILJÖ

SYSTEM FÖR SKYDDSATGÄRDER

KUMULATIVA EFFEKTER

KÄLLOR OCH BILAGOR

Sammanfattning

Länsstyrelsen i Västra Götaland har begärt en komplettering av miljökonsekvensbeskrivningen för projekt Femstenaberg. Det gäller en beskrivning av påverkade ytor vid drifts-respektive anläggningsfas, att göra en ny redovisning av resultaten från natur- och kulturutredningen, göra en översiktlig biotopkartering, ange skyddsavstånd och ange skyddsåtgärder slutligen önskas en bedömning av de kumulativa effekterna avseende ljud och skuggor.

En uppställningsyta kommer att anläggas i anslutning till fundamentet med storleken ca 40 x 25 meter. Vägar kommer att anläggas med en total bredd på vägområdet om 7-10 meter beroende på topografi, natur- och kulturmiljö. Vägar och verksytor kommer totalt att påverka cirka 110 000 kvadratmeter.


Kartor och tabeller med avstånd från planerade vindkraftverk till närliggande bostäder, riksintressen samt övrigt skyddsvärda natur- och kulturområden redovisas.

Varken den tidigare utförda naturvärdesbedömningen eller fältbesöket vid denna komplettering visade på några större konflikter med naturvärden inom området för vindkraftsetableringen. Naturvärdena är främst knutna till hållmarks- och våtmarksmiljöer i området. Lövinslaget är litet men det förekommer lite lövträd längs ett par mindre vattendrag. Vid anläggning av vägar bör sträckningarna anpassas efter naturinventeringen för att undvika ingrepp i känsliga biotoper. Där vägar och verksplatser anläggs i hållmarksmiljöer bör avverkningskorridorer minimeras och död ved lämnas kvar i området. Karta och tabell med natur- och kulturhänsyn tydliggör detta.

Detaljplanering av väg- och verksytor kommer att ske i samråd med arkeologisk och biologisk expertis. De förslag på hänsyn som lämnats har kommunicerats med Rabbalshede Kraft som har accepterat att genomföra de föreslagna hänsynsåtgärderna. Alla natur- och kulturobjekt kommer att markeras tydligt med snitslar, trefot eller liknande fysisk markering. Kulturlämningar som bedöms kunna skadas av anläggningsarbeten förses med tillfälligt stabilt skydd mot påkörning och sprängningsarbeten.

Nedmontering av vindkraftverk när de har tjänat ut och återställning av plats beskrivs utanför MKB, i en separat text. Rabbalshede Kraft har låtit utföra en kostnadsberäkning utifrån dagens prisläge.

Resultaten visar att inga ljudkurvor sammanfaller för 40dB(A) mellan de närmaste vinparkerna. En viss kumulativ effekt kan uppstå i området mellan vindparkerna då den beräknade 35 dB(A) kurvan sammanfaller. Detta området är idag



påverkad av ljud från E6:an och järnvägen som passerar igenom. Inga kumulativa effekter förväntas därför uppstå.

Resultaten visar att kurvorna för skuggutbredning från de närmaste parkerna inte sammanfaller. Rimligen kommer därför inga kumulativa effekter att uppstå på grund av skuggbildning.

SAMMANFATTNING

INLEDNING

VINDPARKENS UTFORMNING

NATURMILJÖ

KULTURMILJÖ

SYSTEM FÖR SKYDDSATGÄRDER

KUMULATIVA EFFEKTER

KÄLLOR OCH BILAGOR



Inledning

Länsstyrelsen i Västra Götaland har begärt att miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) för projekt Femstenaberg skall kompletteras. Man efterfrågar en tydligare beskrivning av påverkade ytor vid drift och byggfas med översiktskarta. Förtydliganden önskas gällande: resultaten från natur- och kulturutredningen på karta; avgränsning av biotoper och angivande av skyddsavstånd till natur- och kulturmiljöer; säkerställande av hur angivna skyddsåtgärder är planerade att genomföras samt redovisning och bedömning av kumulativa effekter avseende ljud och skuggor med befintliga och planerade verk. Nedanstående beskrivningar är enbart ett komplement till den inlämnade MKB:n.

Länsstyrelsen har även begärt kompletterande inventeringar av fåglar. Inventering av ett antal fågelarter i området har gjorts under 2011. En gemensam rapport för dessa inventeringar kommer att göras separat och även innehålla bedömningar av fladdermusmiljöer och förslag till hänsyn för nattskärna som inventerades sommaren 2010, *Gerre 2010 och Andersson m fl 2011b*. I samband med detta kommer bolaget att förtydliga vilka hänsynsåtgärder som planeras för berörda fågelarter.

Syfte

Syftet med detta dokument är att komplettera informationen i den MKB som sammanställdes 2009, *Andersson m fl 2009a*.

Vindkraftsparkens utformning syftar till att beskriva vilka fysiska ingrepp som blir aktuella med byggandet av vindparken, avseende vilka ytor som tas i anspråk och så vidare.

I kapitlet Naturmiljö redovisas en biotopkartering och sammanfattas de naturvärdesbedömningar som har syftat till att förtydliga påverkan på naturmiljön. Biotopkarteringen hade som syfte att översiktligt beskriva naturmiljön och identifiera skyddsvärda biotoper i vindområdet och de närmaste omgivningarna.

Kapitlet om kulturmiljö syftar till att förtydliga påverkan på de enskilda lämningsarna samt att förtydliga de skyddsåtgärder som kommer att vidtas för att säkerställa att påverkan inte uppstår eller blir liten.

Kompletteringen innehåller vidare en förklaring om säkerställande för avveckling av vindparken efter driftfasen samt de kumulativa effekter som kan uppstå i och med att parken byggs och är i drift. I det senare fallet har påverkan på enskilda bostäder avseende skuggbildning och ljudnivåer studerats för att tydliggöra eventuella kumulativa effekter.

SAMMANFATTNING

INLEDNING

VINDPARKENS UTFORMNING

NATURMILJÖ

KULTURMILJÖ

SYSTEM FÖR SKYDDSÅTGÄRDER

KUMULATIVA EFFEKTER

KÄLLOR OCH BILAGOR

Vindkraftparkens utformning

Fundament

Förankringen av vindkraftverken i berget kan ske med flera olika metoder. På Femstenaberg kan två utav dessa metoder vara aktuella. De två alternativen är bergförankrat betongfundament och gravitationsfundament. Gravitationsfundament används endast i undantagsfall om bergets kvalitet inte är tillräckligt god. Därför är det mest troligt att bergförankrat betongfundament används på samtliga verk i vindpark Femstenaberg.

En beskrivning av olika förankringsmetoder och fundament kommer nedan, för en mer detaljerad beskrivning se bilaga 1.

Det bergförankrade betongfundamentet är cirka 9 meter i diameter och cirka 2 meter högt. Bergförankrat betongfundament kan användas på två sätt. Antingen kan en betongbotten läggas ovanpå berget utan plansprängning eller så spränger man ner berget cirka 2,5 meter. Påverkad yta för fundamentet är cirka 100 m². Det går åt cirka 180 m³ betong. Fundamentet förankras i berget med cirka 12 meter långa förankringsstag. Denna metod är inte så känslig för sprickbildningar. Vid avveckling tas uppstickande delar av fundamentet bort och området täcks med jord och/eller material från platsen.

Gravitationsfundament är egentligen framtagna för att användas där berggrund saknas. För ett vindkraftverk på 2,5 MW är fundamentet cirka 20 x 20 meter stort, och har 3 meters höjd i centrum och cirka 0,5 meters höjd i ytterkant. Detta val av fundament kräver, om det grundläggs på berg, sprängning av gropar på drygt 22 x 22 meter och 3 meters djup, och påverkar en sammanlagd markyta på cirka 500 m². De bergmassor som uppkommer i samband med sprängningen kan användas vid byggnation av vägarna inom parken. Fundamentens armering monteras i botten av gropen och därefter sker gjutningen av fundamenten med cirka 350 m³ betong, vilken transporteras till platsen från närmaste betongstation alternativt tillverkas på plats. För att minska miljöpåverkan kan fundamentet gjutas i jämnhöjd med marknivå och därefter täckas med jord och/eller material från platsen. Fördelen med dessa fundament är att detta är en beprövad metod som inte är beroende av bergets kvalitet, samt att sprängstenen kan användas vid byggnationen av vägarna. Nackdelen är att det innebär ett betydligt större ingrepp i naturen än bergadapter och bergförankrat betongfundament.

Bergförankrat betongfundamentet är den fundamentstyp som planeras i vindpark Femstenaberg. Om geoteknisk undersökning visar att det inte är möjligt kan

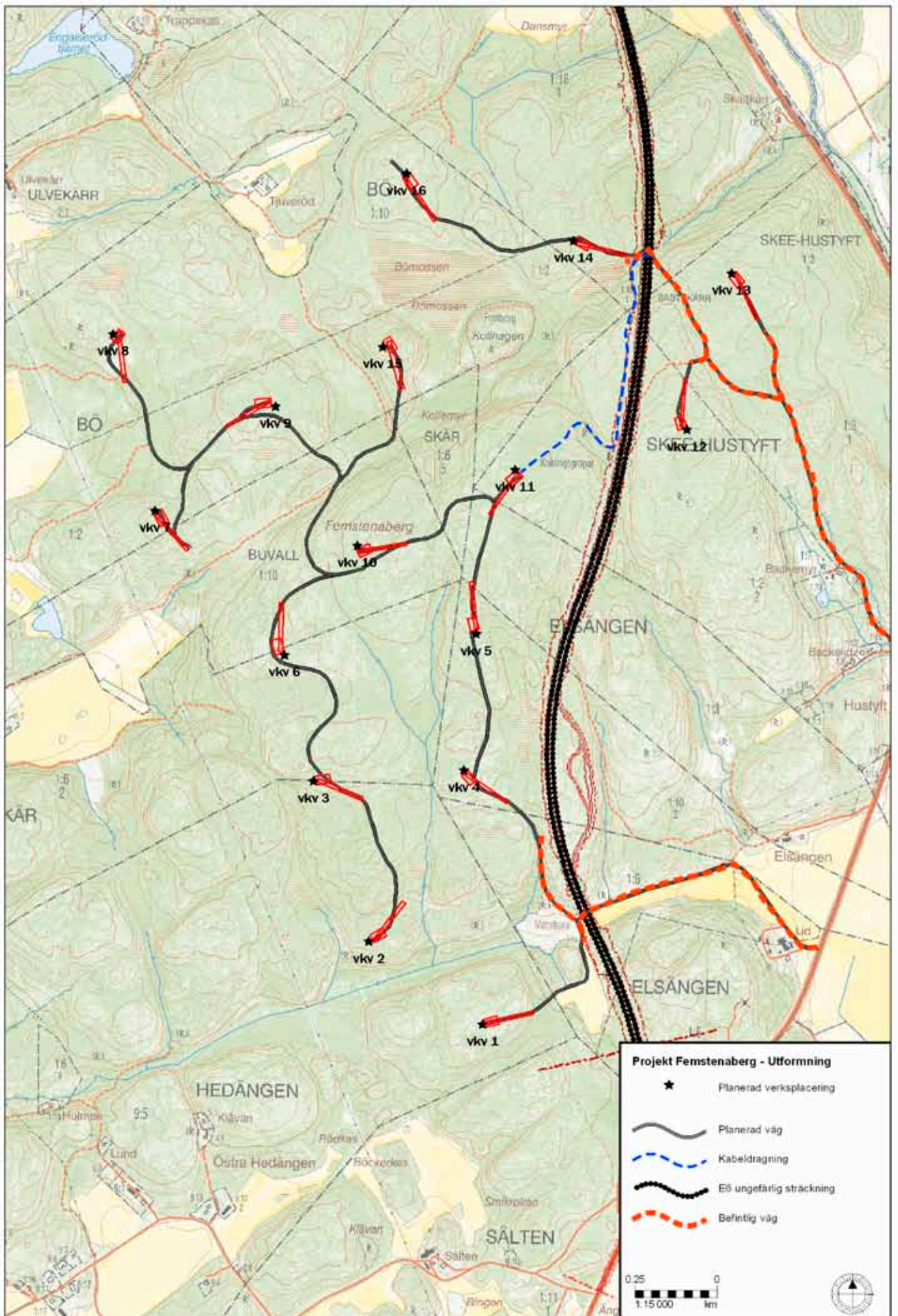


Illustration 1. Planerad utformning av vindparken vid Femstenaberg. En del befintliga vägar och ytor som tillkom i samband med motorvägsbygget kommer att användas. Inga ytterligare ytor kommer att tas i anspråk för uppställning under byggnation. Kabel kommer att förläggas i vägbanken i större delen av parken.

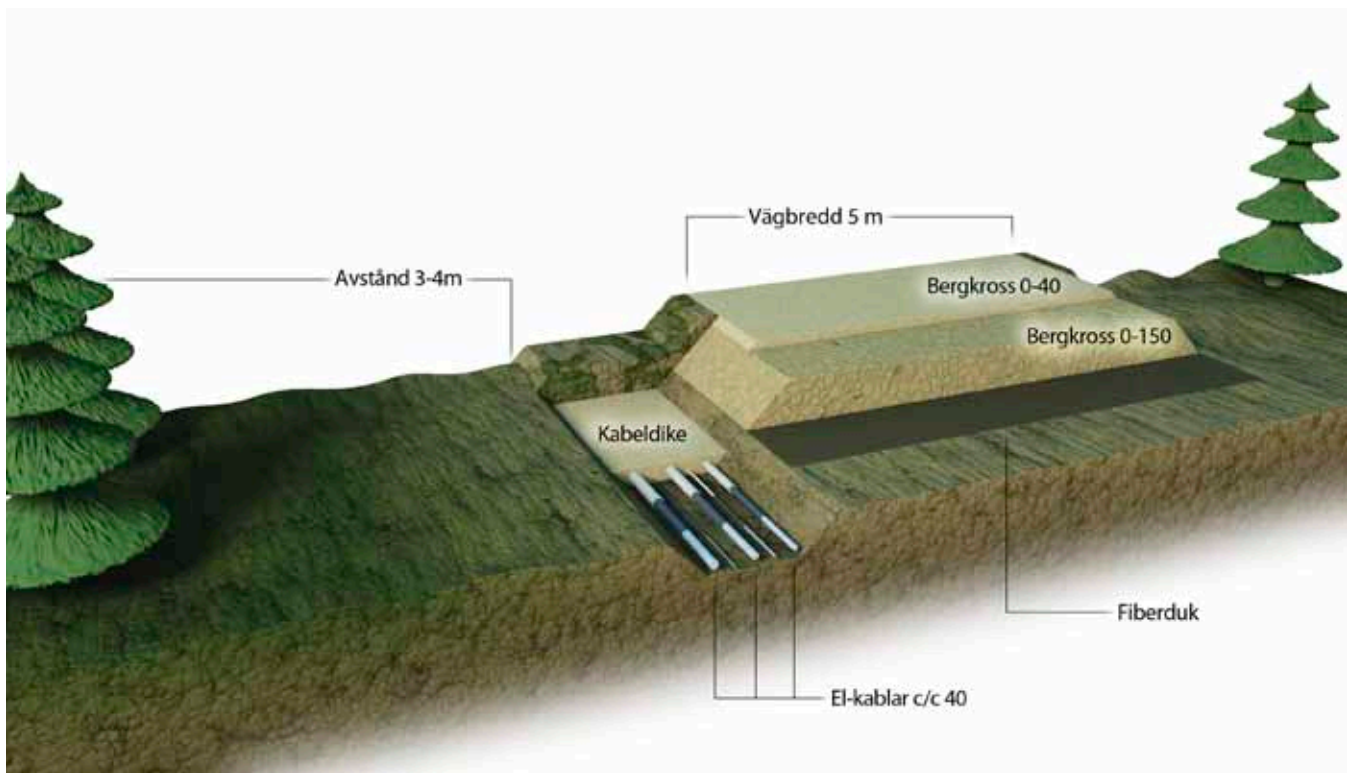


Illustration 2. Typskiss för vägkonstruktion i vindpark. Vägområdet omfattar väg, slänter och kabeldike, normalt 7-10 meter brett. Vid sidan av vägen kommer träd att avverkas på 3-4 meters avstånd för att långa och breda transporter under byggskedet skall komma fram.

gravitationsfundament bli aktuellt, i så fall endast troligt på ett fåtal av vindkraftverken.

I anslutning till varje verksplats kommer en uppställningsyta att anläggas. Denna är cirka 40 x 25 meter stor. Planen anläggs genom att träd avverkas, vegetation och jordmassor schaktas bort och berget friläggs. Eventuella uppstickande bergtoppar sprängs bort för att höjden på planen ska kunna anpassas till omgivningen. Fyllning utförs med bergkross, fraktion 0-150 mm, till en jämn yta med max lutning 1,5 %. Slänter bekläds med jordmassor så att växtlighet kan återkomma.

I anslutning till verksytorna kommer en skogfri yta på upp till 150 x 15 meter att behövas för montering av kran. Dessa kranytor utnyttjar delvis befintligt röjda ytor, som vägar och verksytor. I tillägg till dessa kommer skog att avverkas för skapandet av en tillräckligt stor skogfri yta så att kranen kan monteras.

Planerad utformning av vindparken redovisas på karta, illustration 1. Kabeldragning planeras att förläggas i vägbankarna med undantag från kortare sträcka, den kabelsträckningen redovisas på kartan.

Vägnätet inom parken och anslutningsväg från allmän väg uppgår till cirka 10,7 kilometer. Av dessa utgörs cirka 2,7 kilometer av befintlig väg som kommer att förstärkas. Övrig väg kommer till största delen att anläggas i skogs- och hållmark men delvis följa befintliga skogskörvägar.

Större upplagsplatser för material kommer att iordningställas inom vindparken. Dessa förläggs till redan påverkade ytor vid Elsängen i den södra delen av vindområdet. Där finns stora grusade ytor som använts av Vägverkets entreprenör i samband med byggandet av motorvägsbron över dalgången. Ytterligare uppställningsyta kan komma att tas i anspråk i den norra delen av vindområdet. Även där finns redan hårdgjorda ytor som uppkommit i samband med motorvägsbygget som kan utnyttjas.

Vägområdets bredd varierar normalt mellan 7 och 10 meter beroende på topografi och hänsynsåtaganden. Längs vägar kommer träd att avverkas 3-4 meter utanför vägområdet för transporter under byggskedet. Vid korsningar och tvära kurvor kan den trädfrä ytan behövas utökas. Vägen konstrueras genom att träd avverkas och vegetation och jordmassor schaktas bort. Minsta höjd på vägkonstruktionen är 0,6 meter och minsta bredd på vägens överyta 5,0 meter. Minsta horisontella radie är 35 meter och minsta vertikalradie 240 meter, *illustration 2*.

I mjukmarksterräng utförs schakt ner till fasta jord- och/eller lermassor, fiberduk läggs ut och fyllning utförs med bergkross, fraktion 0-150 mm. I partier där högre fyllningar krävs, 1,5-3 meter, fylls det i botten med större fraktioner, 200-500 mm. Diken anordnas längs med vägen, trummor läggs i lågpunkter och där befintliga diken korsas. Ledningar kommer att förläggas till vägslänter. Slänter bekläds med jordmassor så att växtlighet kan återkomma. En separat markkabel, cirka 1 kilometer lång, kommer att knyta samman den nordöstra delen av vindparken med de övriga verken. Denna kabeldragning kommer till större delen av förläggas utmed motorvägen men kräver avverkning och på vissa platser förstärkning för arbetsmaskiner.

På hållmarker avverkas träd, växtlighet och jord schaktas bort och berget friläggs. Eventuella uppstickande bergtoppar sprängs bort för att höjden på vägen ska kunna anpassas till omgivande terräng. Fyllning utförs med bergkross, fraktion 0-150. Slänter bekläds med jordmassor för att växtlighet ska kunna återkomma.

Några våtmarker eller biotopskyddade miljöer berörs inte av vägdragningen. Stora påverkade ytor finns i anslutning till parken från byggnationen av E6, dessa kommer att utnyttjas för serviceplatser och uppställningsytor.

Totalt påverkad yta blir cirka 110 000 kvadratmeter. Utöver det kommer avverkning att ske i samband med kabeldragning som inte följer väg samt vid kranitor som inte sammanfaller med väg- och uppställningsytor.

Avstånd till bostäder

Avstånd från planerade vindkraftverk till närbelägna bostäder listas i tabell A. I *bilaga 5* visas avstånden mellan bostäder och planerade vindkraftverk på en karta.

Tabell A. Avstånd till bostäder med mindre än 1 kilometer till ett planerat verk i projekt Femstenaberg

FASTIGHET	AVSTÅND TILL VINDKRAFTVERK VID FEMSTENABERG (Vindkraftverk nr –ungefärligt avstånd i meter)
Bö 1:8	Vkv 16 – 960
Bö 1:13	Vkv 8 – 930
Bö 1:2	Vkv 7 – 980
Buvall 1:11	Vkv 7 – 900
Buvall 1:10	Vkv 7 – 900
Blåskog 1:2	Vkv 13 – 910
Engalsröd 1:1	Vkv 8 – 980
Elsängen 1:5	Vkv 1 – 940
Hedängen 4:1	Vkv 2 – 750
Hedängen 5:1	Vkv 2- 730
Hedängen 9:13	Vkv 2 – 930
Sälten 1:11	Vkv 1 - 730
Skee-Hustyft 1:9	Vkv 12 – 860
Skee-Hustyft 1:13	Vkv 12 – 850
Skee-Hustyft 1:7	Vkv 12 – 580
Skee-Hustyft 1:19	Vkv 12 – 630
Ulvekärr 2:1	Vkv 8 – 500
Ulvekärr 3:1	Vkv 16 – 420
Skär 8:1	Vkv 7 – 930
Skär 1:7	Vkv 7 – 780
Skär 8:2	Vkv 7 – 950
Vättland 1:12	Vkv 13 – 610
Vättland 1:7	Vkv 13 – 510
Vättland 1:19	Vkv 13 – 970
Vättland 1:8	Vkv 16 – 950

Avstånd till riksintressen och övriga områdesskydd

Vindområdet i förhållande till riksintressen redovisas på karta i *bilaga 6* tillsammans med övriga skyddsvärda områden för natur- och kulturmiljöer. I tabell B listas avståndet till de olika områdesskydden.

Tabell B. Utpekade riksintresseområden enligt miljöbalken (MB) och andra områdesskydd. Observera att de Natura 2000-områden och naturreservat som ligger inom riksintresse för naturvård (Strömstads kust och innerskärgård) inte är listade, de ligger som närmast 3 kilometer från planerade vindkraftverk.

RIKSINTRESSE	AVSTÅND	RIKTNING
Kulturmiljö (3 kap 6 §)		
Blomsholm	5,5 km	NV
Skee-Folkestad	1,1 km	NO
RossöRundö	4,1 km	SV
Jörlov_Massleberg	5,8 km	NO
Naturmiljövård (3 kap 6 §)		
Strömsvattnet (NRO 140 12)	2,6 km	N
Strömstads kust och innerskärgård (NRO 140 11)	2 km	V
Friluftsliv (3 kap 6 §)		
Råssö-Rundö	2,1 km	V
Det rörliga friluftslivet (4 kap 2 §)	Två verk ligger inom området.	V
Obruten kust (4 kap 3 §)	Två verk ligger inom området.	V
Natura 2000 (4 kap 7 §)		
Strömsvattnet (SE0520148)	3,5 km	N
ÖVRIGA SKYDDSVÄRDA MILJÖER		
Naturreservat		
Strömsvattnet	3,5 km	N
Kommunala kulturmiljöer (ÖP)		
Skee-Folkestad	1,1 km	NO
Strömstad	5,1 km	NV
Jörlov-Massleberg	6,1 km	NO
Blomsholm	5,5 km	N
Syd-Långö	7 km	NV
Björke-Björkemossen	2,8 km	SO
Råssö-Rundö	4,1 km	SV
Vålle-Anneröd-Lursäng	4,7 km	SO
Hessland	5,2 km	SV

SAMMANFATTNING

INLEDNING

VINDPARKENS UTFORMNING

NATURMILJÖ

KULTURMILJÖ

SYSTEM FÖR SKYDDSÅTGÄRDER

KUMULATIVA EFFEKTER

KÄLLOR OCH BILAGOR

Naturmiljö

Översiktlig biotopkartering

Syfte

Biotopkarteringen hade som syfte att översiktligt beskriva naturmiljön och identifiera skyddsvärda biotoper i vindområdet och de närmaste omgivningarna.

Metod

Biotopkarteringen är baserad på arkivstudier och grundar sig på tolkning av främst satellitbilder, terräng- och fastighetskartan samt tillgängligt digitaliserat material hämtat från Skogsstyrelsens och Länsstyrelsernas GIS-tjänster, *Skogsstyrelsen 2011a*, *Länsstyrelsen 2011a*. Biotopkarteringen har utförts översiktligt och inbegriper vindområdet, det vill säga det område som omfattas av preliminär 40 dB(A)-kurva, samt närmast omgivande landskap inom cirka 1 kilometer från planerade verk.

Området har besökts i fält i oktober 2009 vid framtagandet av arkeologisk utredning och naturvärdesbedömning, *Andersson m fl 2009b*. Ytterligare ett fältbesök gjordes i april 2011 i samband med en kompletterande utredning, *Andersson och Grahn-Danielsson 2011a*.

Resultat

Vissa områden med betydelse för den biologiska mångfalden har identifierats, såsom våtmarker, jordbruksmark, hållmarker och partier med lövskog. Även kalhyggen/ungskog har markerats; detta är områden med lägre naturvärden. Resultatet visas i *illustration 3* samt i *bilaga 7*.

Naturmiljön i området domineras av barrskogklädda höjder med fuktstråk och mindre våtmarker i sänkorna. De planerade verksplatserna ligger främst på höjder med hållmarker och tallskog. Skogsmarken som berörs av planerade vägar och verksplatser består av dels äldre opåverkade hållmarkstallskogar eller yngre till medelåldrig skog, präglad av ett aktivt skogsbruk. Söder om Bömossen är ett större område med hyggen. Dokumenterade naturvärden inom vindparken består av en våtmark, bömossen, som ligger i norra delen av området. Den är också registrerad som sumpskog, *Skogsstyrelsen 2011b*; *Länsstyrelsen 2011b*. Ett objekt utpekad i Lövskogsinventeringen finns vid odlingsmarken precis söder om vindområdet. Utanför den beräknade 40 dB(A)-kurvan finns ett fåtal nyckelbiotoper och naturvärden, *Skogsstyrelsen 2011b*.

En stor del av marken både inom och utanför vindområdet utgörs av hållmarker och flertalet av de planerade verksplatser är belägna i denna typ av miljö, *illustration 3*.

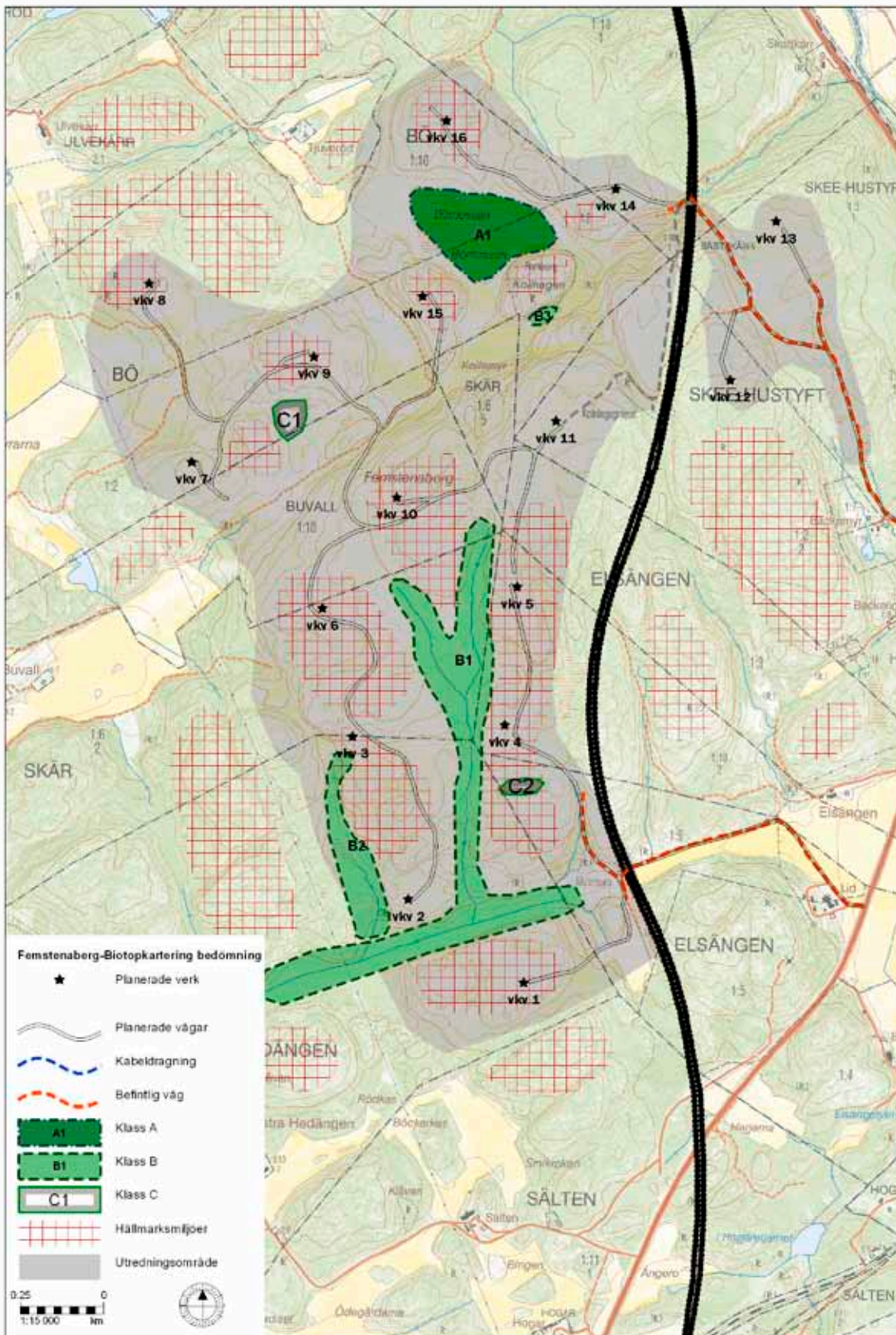


Illustration 3 (motstående sida). Resultat från naturvärdesbedömning. På kartan redovisas klassning av karterade ytor. I områden som är markerade med C (visst naturvärde) bör rekommenderad hänsyn tas vid byggnation. De områden som är markerade med B (naturvärde) är känsligare och där bör ingrepp undvikas. Bömossen är bedömd klass A på grund av att den är relativt opåverkad hydrologiskt. De vidsträckta hällmarkerna är inte bedömda enskilt utan en generell hänsyn för de berörda ytorna föreslås.

Hällmarkstallskogar i allmänhet har ofta varit opåverkade av skogsbruk under lång tid och mängden döda eller döende träd är ofta högre här än i den skötta skogen. Skogen är gles och luckig och det grunda jorddjupet på hällmarkerna gör att även gamla träd har mycket kläna dimensioner. Enstaka träd kan växa sig grova i sprickor och stråk med större jorddjup. Hällmarkerna magasineras såliga dagar mycket värme vilket gynnar bland annat nattflygande insekter och de djur som lever av dessa. Sprickor och block i hällmarker ger bra skydd och övervintringsplatser för ormar och ödlor. Den döda veden i denna öppna varma miljö hyser ibland många ovanliga värmeälskande arter av till exempel insekter och lavar. Miljön är även lämplig för nattskärar.

Inslaget av jordbruksmark inom vindområdet är mycket litet, endast ytterkanterna av en åker berörs av vägen mot verk 1 i den södra delen av vindområdet. Betydligt större arealer jordbruksmark finns i det omgivande landskapet. Jordbruksmark kan vara av betydelse för många djur och växter om landskapet är småbrutet med inslag av åkerholmar, stenmurar, småvatten och brynmiljöer med ädellövskog. Mer modernt och storskaligt jordbruk saknar dock ofta dessa element och är relativt artfattiga miljöer.

Fältbesökta ytor, eller delar av ytor, som karterats vid biotopkarteringen har naturvärdesbedömts och klassats, *illustration 3*. Bedömningsgrunder för de olika klassningarna redovisas i *tabell C*. I *bilaga 2* redovisas beskrivningar och rekommendationer för natur- respektive kulturhänsyn samt minsta avståndet mellan planerad anläggning och skyddsvärda områden.

Lövträdsinslaget i området är relativt litet och finns främst i anslutning till den öppna jordbruksmarken precis söder om vindområdet och som en ridå längs med mindre vattendrag inom området (B1 och B2). Större sammanhängande partier med lövskog saknas inom utredningsområdet.

Våtmarker är viktiga biotoper, både som näringsfällor av främst kväve och som livsmiljö för många växt- och djursamhällen. Våtmarkens växt- och djurliv kan påverkas negativt om man till exempel genom anläggning av väg ändrar de hydrologiska förhållandena. Ett större våtmarksområde finns i den norra delen av vindområdet, Bömossen. Mindre våtmarker och fuktstråk finns spridda både

Tabell C. Klassning av biotoper inför planering av vindpark

Klass	Bedömningsgrund
A	Område med höga naturvärden och potential för att hysa rödlistade och ovanliga arter. Området bör undantas från exploatering.
B	Område med naturvärde. Innehåller mindre biotoper av lokalt värde och/eller har potential att utveckla högre naturvärden. En exploatering kan vara möjlig i kombination med särskilda hänsynsåtgärder.
C	Område med enstaka objekt med visst naturvärde. Generell hänsyn bör tas vid exploatering.
D	Område som bedöms ha låga naturvärden. Kan exempelvis vara tidigare utpekade områden som efter besök i fält bedömts ha lägre värden än förväntat.

inom vindområdet och i det närmast omgivande landskapet. Ett mindre vattendrag i den södra delen av vindområdet omges av strandskydd. Några mindre bäckar och diken rinner finns vindområdet.

Beskrivning och bedömning av naturvärden

Varken de tidigare utförda naturvärdesbedömningarna eller biotopkarteringen visade på några större konflikter med naturvärden inom området vid en vindkraftsetablering. Naturvärdena är främst knutna till hållmarks- och våtmarksmiljöer och de grupper med äldre träd, främst tall, som växer i området. Vid anläggning av vägar bör sträckningarna anpassas efter naturinventeringen för att undvika ingrepp i känsliga biotoper.

Trots att de flesta verksplatser och en relativt stor del av de planerade vägarna går genom hållmarksområden utgör den yta som påverkas totalt sett endast en liten del av områdets hållmarksmiljöer. I dessa miljöer föreslås att avverkningen planeras noggrant inför byggnation så att minsta möjliga antal träd avverkas. Avverkade träd bör i stor utsträckning lämnas kvar i området för att öka andelen död ved, vilket är positivt för den biologiska mångfalden.

Vid det tidigare fältbesöket i området under oktober 2009 och 2011 mättes ett antal naturhänsynspunkter in. Den samlade rekommendationer för naturhänsyn samt minsta avståndet mellan planerad anläggning och skyddsvärda områden redovisas i *bilaga 7 och 8* samt beskrivs i *bilaga 2*. En del av tidigare naturhänsynspunkter beskrivs i samband med bedömningarna från biotopkarteringen.

Ett vattendrag i den södra delen av området omfattas av strandskydd. Tidigare planer på väg som berörde detta vattendrag har strukits. Det gällande förslaget berör ej strandskyddat område. Projektet berör inga objekt som omfattas av det generella biotopskyddet. Inga rödlistade växter, insekter eller vertebrater har rapporterats inom området, *Artportalen 2011*.

SAMMANFATTNING

INLEDNING

VINDPARKENS UTFORMNING

NATURMILJÖ

KULTURMILJÖ

SYSTEM FÖR SKYDDSATGÄRDER

KUMULATIVA EFFEKTER

KÄLLOR OCH BILAGOR

Kulturmiljö

Under våren 2011 genomförde Rio Kulturkooperativ en kompletterande arkeologisk utredning och naturvärdesbedömning i och med att Rabbalshede Kraft vill ha ett större utrett område så att de kan justera verksplatser och vägdragningar. Ett ytterligare syfte med den kompletterade utredningen var även att undersöka alternativa vägar för att undvika påverkan på fast fornlämning, boplatserna Skee 82 och 88, *Andersson och Grahn-Danielson 2011a*.

Under den kompletterande utredningen har ett vägalternativ utretts där påverkan på boplatserna Skee 88 uteblir. Den alternativa vägdragningen går cirka 350 meter öster om boplatserna och företrädesvis på hållmarker. Den planerade vägdragningen som skulle komma att påverka boplatserna Skee 82 har utgått ur planeringen.

I och med den planerade kabeldragningen kommer fornlämningen Skee 1604 att påverkas. Fornlämningen består av ett område med ett flertal kolningsgropar. Kabeln bör därför förläggas i den traktorkörväg som går i den norra kanten av fornlämningsytan, så att de i fornlämningen ingående kolningsgroparna kan undvikas helt.

Den östligaste tredjedelen av fornlämningen har blivit förstörd när motorvägen E6 byggdes. Någon undersökning har inte genomförts och något ingrepp finns inte rapporterat i FMIS. Beskrivningen och det i FMIS angivna området stämmer således inte överens med verkligheten.

Eftersom arbetsföretaget kan komma att påverka Skee 1604 avser exploatören att lämna in en ansökan om ingrepp i fornlämning.

Karta med hänsynsområden för kulturlämningar redovisas på karta i *bilaga 8*. Rekommendationer från den arkeologiska utredningen och rekommenderat minsta skyddsavstånd samt minsta avstånd mellan planerad anläggning och respektive lämning ges i *bilaga 2*.

SAMMANFATTNING

INLEDNING

VINDPARKENS UTFORMNING

NATURMILJÖ

KULTURMILJÖ

SYSTEM FÖR SKYDDSÅTGÄRDER

KUMULATIVA EFFEKTER

KÄLLOR OCH BILAGOR

System för skyddsåtgärder

Skyddsåtgärder för natur- och kulturmiljö

Rabbalshede Kraft är certifierad enligt miljö och kvalitetsledningssystemet ISO 14001 och 9001 sedan våren 2010, vilket innebär att företaget dokumenterar avvikelser och jobbar med ständiga förbättringar. Det innebär ett industriellt tänkande och industriella processer i verksamhetens alla led från förprojektering till drift och underhåll av vindparker.

Rabbalshede Kraft AB arbetar efter en projektmanual som är ett levande dokument med kontinuerlig uppdatering och förbättring. Projektmanualen beskriver hela projektprocessen från initiering till drift. Systemet bygger på att alla viktiga steg i processen dokumenteras. För att ett projekt skall få tillåtelse att övergå från en fas till en annan (till exempel från projekteringsfas till ansökningsfas) måste de uppsatta målen för respektive fas vara uppfyllda. Eventuella avvikelser tas upp och åtgärdas. Projektmanualen är uppbyggd och tar hänsyn till gällande krav enligt ISO 9001:2000, ISO 14001:2004, AFS 2001:1 samt krav från myndigheter, ägare och kunder.

Extern arkeolog och biolog kommer att anlitas där det behövs under hela projektprocessen från inledande kartstudier till färdigbyggd vindpark. Arkeolog och biolog undersöker genom kart- och arkivstudier vilka skyddsvärda kultur och naturobjekt som finns både inom vindparken och i det omgivande landskapet. Grundliga fältstudier görs vid planerade verksplatser och längs planerade vägar. Alternativa placeringar/sträckningar arbetas fram gemensamt mellan arkeolog/biolog och Rabbalshede Kraft där det behövs. Det färdiga förslaget till vindpark beskrivs utförligt i MKB som utgör beslutsunderlag för tillståndsmyndigheten. Till projekt Femstenaberg och i kommande projekt tas en tydlig tabell och karta fram över de samlade hänsynsåtgärderna gällande kultur/natur som Rabbalshede Kraft har åtagit sig. Tabellen ska ge en tydligare överblick som är lättare att följa och kontrollera än dagens dokumentation av hänsyn som är mera spridd i olika texter i MKB:n. (Denna tabell ska ingå i kommande projekts MKB:er.)

Innan anläggnings- och byggarbetena startar går arkeolog/biolog och entreprenör gemensamt ut i fält för att komma överens om lämplig markering eller skydd av de i tillståndsbeslutet ingående objekten. Föreslagen markering/tillfälligt skydd kommuniceras med byggavdelningen på Rabbalshede Kraft.

Entreprenören erhåller skriftlig information om projektet genom miljökonsekvensbeskrivning, utredningar och övriga relevanta handlingar för entreprenörens arbetsuppgifter. Krav ställs på entreprenören vid upphandling att

skyddsvärda natur- kulturobjekt som tas upp i handlingarna skall skyddas. Rabbalshede Kraft har en kontinuerlig uppföljning av entreprenörens arbete.

Erfarenhet från anläggningsarbeten vid vindparken Töftedalsfjället har visat att samarbetet mellan entreprenör, arkeolog/biolog och Rabbalshede Kraft har fungerat bra och utfästelser om hänsynsåtaganden har kunnat hållas.

Projektmanualen för Rabbalshede Kraft kommer snarast att uppdateras med tydligare riktlinjer för att säkerställa att åtaganden gällande kultur och natur åtföljs.

En skyddsåtgärd kan bestå av bara markering (snitsel) för att objektet skall synliggöras eller av ett tillfälligt skydd mot skador under byggarbetet. Med tillfälligt fysiskt skydd menas till exempel trefot, betongrör, stängsel eller liknande som ställs över/runt ett objekt som skydd mot påkörning eller sprängning. Arkeolog/biolog och entreprenör går gemensamt ut i fält för att gå igenom behovet av markeringar och tillfälliga skydd så att markering/skydd ska bli lämpligt både ur kultur- och natursynpunkt samt tekniskt sett. Föreslagen markering/tillfälligt skydd kommuniceras med byggavdelningen på Rabbalshede Kraft.

Avveckling

Nedmontering av vindkraftverk när de har tjänat ut och återställning av plats beskrivs utanför MKB, i en separat text. Rabbalshede Kraft har låtit utföra en kostnadsberäkning utifrån dagens prisläge.

SAMMANFATTNING

INLEDNING

VINDPARKENS UTFORMNING

NATURMILJÖ

KULTURMILJÖ

SYSTEM FÖR SKYDDSÅTGÄRDER

KUMULATIVA EFFEKTER

KÄLLOR OCH BILAGOR

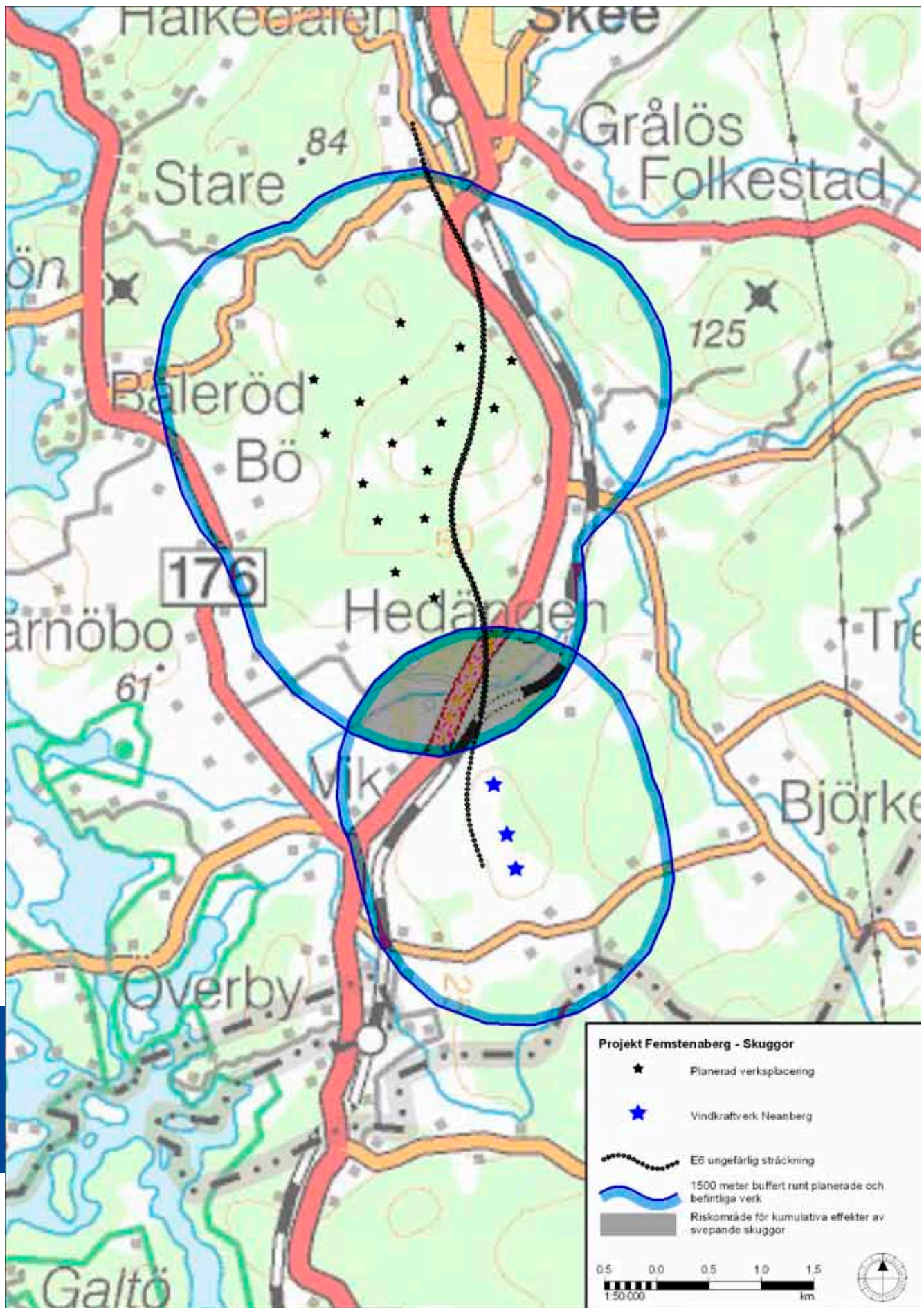


Illustration 4. Kartan visar område med 1500 meter från vindkraftverk där svepande skuggor kan uppfattas. Inom ett område mellan Femstenberg och Neanberg föreligger risk för kumulativa effekter.

Kumulativa effekter

De kumulativa effekter som studerats är påverkan på ljud- och skuggutbredning.

Ljud

Analysen av kumulativa effekter för ljudutbredningen omfattar en kartanalys för vilka områden som utsätts för mer än 40 respektive 35 dB(A) samt en bedömning av denna påverkan, *bilaga 3*. Ljudkurvorna har tagits fram i programmet Wind-Pro 2.7. I ljudberäkningarna har den befintliga vindparken som ligger söder om Femstenaberg, de tre vindkraftverken vid Neanberg, tagits med.

Resultaten visar att 40 dB(A)-ljudkurvorna för Femstenaberg och Neanberg inte sammanfaller. 35 dB(A)-kurvorna sammanfaller delvis i ett område mellan parkerna, *bilaga 3*. Detta området är redan i dag starkt ljudpåverkat eftersom motorvägen och järnvägen passerar här. Troligen kommer ljudet från vindkraftverken i området mellan parkerna till stor del att "maskeras" av ljud från bilar på motorvägen.

Ljudberäkningarna är gjorda utifrån att det blåser från alla håll samtidigt. Att ljud från båda vindparkerna skulle överstiga gränsvärdena är därför inte troligt. Kumulativa effekter förväntas därför inte att uppstå.

Skuggor

Skuggutbredningen har redovisats på karta med begränsningslinjer för 1 500 meter, *illustration 4*. På detta avstånd blir skuggbildningen från verken diffus och svår att uppfatta.

Resultatet visar att det område där diffusa skuggor kan uppstå till viss del sammanfaller i ett område mellan parkerna. I den västra delen av detta område kommer det inte att uppstå några kumulativa effekter, då det inte kommer skuggor direkt söder om de planerade verken på Femstenaberg. I den östra delen kan det däremot inte uteslutas att en kumulativ effekt av diffus skuggbildning kan uppstå. För att utreda detta ytterligare har en förnyad skuggberäkning tagits fram för det berörda området och parkerna Femstenaberg och Neanberg, *bilaga 4*. Enligt de teoretiska beräkningarna kommer inte riktvärdet, maximalt 8 timmar skuggor per år, att överskridas i området med risk för kumulativa effekter.

Om riktvärdet skulle överskridas i detta område till följd av verken på Femstenaberg kommer automatisk skuggreglering att installeras. Eftersom vindpark Femstenaberg etableras efter verken på Neanberg kommer vindkraftverken på Femstenaberg bli de som får anpassas för att den sammanlagda skuggeffekten av de båda vindparkerna inte överskrider riktvärdet.

SAMMANFATTNING

INLEDNING

VINDPARKENS UTFORMNING

NATURMILJÖ

KULTURMILJÖ

SYSTEM FÖR SKYDDSÅTGÄRDER

KUMULATIVA EFFEKTER

KÄLLOR OCH BILAGOR

Källor

Litteratur

Andersson, Linda och Grahn-Danielson, Benjamin	2011a	Projekt Femstenaberg, Strömstads kommun. Kompletterande arkeologisk utredning och naturvärdesbedömning. Rapport 2011:19, Rio Kulturkooperativ.
Andersson, Linda; Gelang, Magnus och Gerre, Lars	2011b	Fåglar och fladdermöss vid Femstenaberg och Vetteberget. Inventering inför planerade vindparker i Strömstads kommun. Rio Kulturkooperativ [i manus].
Andersson, Linda och Grahn-Danielson, Benjamin	2009a	Miljökonsekvensbeskrivning Projekt Femstenaberg. Uppförande av vindkraftverk, Strömstads kommun. Rapport 2009:35. Rio Kulturkooperativ.
Andersson, Linda; Grahn-Danielson, Benjamin och Gerre, Lars.	2009b	Projekt Femstenaberg, Strömstads kommun. Arkeologisk utredning och naturvärdesbedömning. Kulturhistoriska rapporter 65, Rio Kulturkooperativ.
Gerre, Lars	2010	Nattskärre i Bohuslän. Inventering i fyra områden inför planerade vindparker. Rapport 2010:20, Rio Kulturkooperativ.
 <i>Digitala källor</i>		
Artportalen	2011	Rapportsystem för växter och svampar, småkryp och övriga vertebrater. http://artportalen.se/
Hitta.se	2011	Hitta.se karttjänst, www.hitta.se/LargeMap
Länsstyrelsen	2011a	Länsstyrelsernas GIS-tjänster, http://www.gis.lst.se/ls
Länsstyrelsen	2011b	Informationskartan Västra Götaland, www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/GIS_kartor/
Skogsstyrelsen	2011a	Skogens Källa, http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Karttjanster/Skogens-Kalla/
Skogsstyrelsen	2011b	Skogens Pärlor, http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Karttjanster/Skogens-Parlor/

Bilaga 2.

Hänsynslista natur och kultur. Numreringen hänvisar till karta i bilaga 8.
För A1, B1-3 och C1-2 hänvisas till illustration 3 på sidan 19 i MKB:n.

Nummer	Beskrivning
6	En mindre bäck som rinner genom en medelåldrig granskog.
8	Hällmarker med äldre tallar och ett mindre hällkarskärr med tuvull, pors och vitmossa vid verksplats 9.
13	Liten ravin med olikåldrig blandlövsog och smalt fuktstråk.
16	Mindre ravin med olikåldrig barrblandskog och fuktstråk som leder ned mot Bömossen.
20	En mindre våtmark som mynnar ut i en liten bäck åt väster.
21	En mindre blandsumpskog med tall, björk och gran i en sänka.
22	En mindre bäckravin omgiven av blandskog med tall och björk. Visst inslag av död ved och torrakor.
A1	Bömossen. En svagt välvd mosse som har en relativt opåverkad hydrologi. Upptagen i länsstyrelsens våtmarksinventeringen.
B1	Bäck med omgivande lövskogsridåer. Det större vattendraget som börjar vid Elsängen och rinner västerut omfattas av strandskyddet.
B2	En liten bäckravin med flera mindre biotoper så som fuktstråk , sumpskog med inslag av äldre och olikåldrig träd samt död ved finns i detta område.
B3	En liten sumpskog med stort lövinslag. Ligger i ett större slutavverkat område.
C1-C2	Våtmarksmiljöer
K1	Skee 1795, gränsmärke. Övrig kulturhistorisk lämning.
K2	Skee 1793, gränsmärke. Övrig kulturhistorisk lämning.
K3	Skee 1780, gränsmärke. Övrig kulturhistorisk lämning.
K4	Skee 1808, gränsmärke. Övrig kulturhistorisk lämning.
K5	Skee 1788, gränsmärke. Övrig kulturhistorisk lämning.
K6	Skee 1782, gränsmärke. Övrig kulturhistorisk lämning.
K7	Skee1785 och 1797, gränsmärken. Övriga kulturhistoriska lämningar
K8	Skee 1789, gränsmärke. Fast fornlämning.

Skyddsåtgärd	Aktuellt avstånd	Skyddsavstånd
Väg anläggs med trumma anpassad efter högvattenflöde.	Passeras	–
Vid anläggning av väg och verksplats 9 bör varsamhet iaktas och hållkaret bör märkas ut för att undvika körskador.	10 meter	10 meter
Väg har justerats så att ravinen undviks.	25 meter	10 meter
Väg anläggs med trumma anpassad efter högvattenflöde. Punkten markerar den passage av fuktstråket som ger minst påverkan (smalt och inte så stora höjdskillnader).	Passeras	–
Vägen bör justeras cirka 5 meter för att undvika påverkan på 5 meter våtmarken. Bör märkas ut inför anläggningsarbete för att undvika körskador.		10 meter
Anläggning av väg sker på tillräckligt avstånd för att sumpskogen inte ska beröras av projektet.	40 meter	10 meter
Vägen bör justeras cirka 5 meter för att hålla tillräckligt skyddsavstånd till bäcken. En trädrida bör sparas mellan bäcken och vägen.	5 meter	10 meter
Anläggning av väg sker på tillräckligt avstånd för att mossen inte ska beröras av projektet.	40 meter	20 meter
I första förslaget på utformning av parken 2009, passerade en väg mellan verk 1 och 2 över detta vattendrag. Den vägen är nu struken och det strandskyddade vattendraget påverkas inte av det aktuella förslaget.	Påverkas ej	Minst 10 meter
I första förslaget på utformning av parken 2009, passerade en väg mellan verk 1 och 2 genom detta område. Den vägen är nu struken och bäckravinen påverkas ej.	Påverkas ej	Minst 10 meter
Bör undvikas.	Påverkas ej	Minst 10 meter
Inga berörs direkt.	-	
Vid anläggning av väg och verksplats 16 kommer varsamhet iaktas så att avståndet till lämningen inte underskrider 10 meter.	10 meter	10 meter
Vid anläggning av väg kommer varsamhet iaktas och ett avstånd om 10 meter lämnas till lämningen.	10 meter	10 meter
Vid anläggning av väg kommer varsamhet iaktas och ett avstånd om 10 meter lämnas till lämningen.	33 meter	10 meter
Vid anläggning av väg och verksplats 4 kommer varsamhet iaktas och lämningen ges ett fysiskt skydd under anläggningsfasen. Verksplatsen justeras så att så liten dominans som möjligt uppstår avseende gränsmärkena.	13 meter	10 meter
Se K4.	9 meter	10 meter
Se K4	6 meter	10 meter
Se K4	12 meter	10 meter
Vid anläggning av väg kommer varsamhet iaktas och ett avstånd om minst 10 meter lämnas till lämningen.	12 meter	10 meter

Nummer	Beskrivning
K9	Skee 1787, gränsmärke. Fast fornlämning.
K10	Skee 1806, kolningsgrop. Fast fornlämning.
K11	Skee 1800, röjningsröse. Övrig kulturhistorisk lämning.
K12	Skee 1804, brott/täkt. Övrig kulturhistorisk lämning.
K13	Skee 1802, brott/täkt. Övrig kulturhistorisk lämning.
K14	Skee 1801, brott/täkt. Övrig kulturhistorisk lämning.
K15	Skee 1807, brott/täkt. Övrig kulturhistorisk lämning.
K16	Skee 1786, gränsmärke. Övrig kulturhistorisk lämning.
K17	Skee 1805, gränsmärke. Övrig kulturhistorisk lämning.
K18	Skee 1796, gränsmärke. Övrig kulturhistorisk lämning.
K19	Skee 1794, gränsmärke. Övrig kulturhistorisk lämning.
K20	Skee 1792, gränsmärke. Övrig kulturhistorisk lämning.
K21	Skee 1781, fornlämningsliknande lämning. Ej kulturhistorisk lämning.
K22	Skee 1790, gränsmärke. Fast fornlämning.
K23	Skee 78, röse. Fast fornlämning.
K24	Rio 1121:41, gränsmärke. Övrig kulturhistorisk lämning.
K25	Rio 1121:42 gränsmärke. Övrig kulturhistorisk lämning.
K26	Rio 1121:43, stenindustri. Övrig kulturhistorisk lämning.
K27	Rio 1121:39, lägenhetsbebyggelse. Övrig kulturhistorisk lämning.
K28	Skee 1604, område med skogsbrukslämningar (kolningsgropar). Fast fornlämning.

Skyddsåtgärd	Aktuellt avstånd	Skyddsavstånd
Vid anläggning av verksplats 2 och vägen till verk 3 kommer ett avstånd om minst 10 meter hållas till lämningen.	30 meter	10 meter
Vid anläggning av väg mellan verk 2 och 3 kommer ett avstånd om cirka 30 meter hållas till lämningen.	30 meter	30 meter
Vid anläggning av väg kommer varsamhet iaktas och ett avstånd om 10 meter lämnas till lämningen.	40 meter	10 meter
Vid anläggning av väg kommer varsamhet iaktas och ett avstånd om 10 meter lämnas till lämningen.	12 meter	10 meter
Vid anläggning av väg kommer varsamhet iaktas och ett avstånd om 10 meter lämnas till lämningen.	15 meter	10 meter
Vid anläggning av väg kommer varsamhet iaktas och ett avstånd om 10 meter lämnas till lämningen.	32 meter	10 meter
Vid anläggning av väg kommer varsamhet iaktas och ett avstånd om 10 meter lämnas till lämningen.	48 meter	10 meter
Vid anläggning av väg kommer varsamhet iaktas och ett avstånd om 10 meter lämnas till lämningen.	50 meter	10 meter
Vid anläggning av väg och verksplats 15 bör varsamhet iaktas och ett avstånd om 10 meter lämnas till lämningen.	31 meter	10 meter
Vid anläggning av väg och verksplats 9 kommer varsamhet iaktas så att avståndet till lämningen inte underskrider 10 meter. Lämningen ges ett fysiskt skydd under anläggningsfasen.	5 meter	10 meter
Vid anläggning av väg och verksplats 9 kommer varsamhet iaktas så att avståndet till lämningen inte underskrider 10 meter.	13 meter	10 meter
Vid anläggning av väg och verksplats 9 kommer varsamhet iaktas så att avståndet till lämningen inte underskrider 10 meter.	17 meter	10 meter
Skyddsavstånd krävs ej.	7 meter	-
Vid anläggning av vägen och verksplats kommer ett avstånd om cirka 10 meter hållas till lämningen.	14 meter	10 meter
Vid anläggning av verksplats 8 kommer ett avstånd om minst 75 meter hållas till fornlämningen.	86 meter	75 meter
Vid anläggning av väg kommer ett avstånd om cirka 10 meter hållas till lämningen.	90 meter	10 meter
Vid anläggning av väg kommer ett avstånd om cirka 10 meter hållas till lämningen.	125 meter	10 meter
Vid anläggning av väg kommer ett avstånd om cirka 10 meter hållas till lämningen.	18 meter	10 meter
Vid anläggning av vägen till verksplats 15 kommer ett avstånd om cirka 10 meter hållas till lämningen.	20 meter	10 meter
Vid nedläggning av kabel skall denna förläggas i eller norr om den befintliga traktorvägen (som går i den norra kanten av fornlämningsytan) så att inga av kolningsgroparna blir skadade. En ansökan om ingrepp i fornlämning lämnas in till länsstyrelsen.	-	-

Projekt: Femstenaberg	Beskrivning: Ljudberäkning Femstenaberg Huvudalternativ 16 verk + 3 verk Vik/Neanberg I beräkningen ingår 3st befintliga verk på Vik/Neanberg för eventuella kumulativa effekter. Femstenaberg - 99,5m navhöjd och 93m rotordiameter. Vik/Neanberg - 105m navhöjd, 90m rotordiameter Röd linje visar beräknat 40dB(A) område.	Utskrift/Sida 2010-11-02 11:56 / 1 Användarlicens: Rabbalshede Kraft AB Marknadsvägen 1 SE-457 55 Rabbalshede +46 (0) 525 197 00 Martin Pettersen / martin.pettersen@rabbalshedekraft.se Beräknat: 2010-11-02 11:54/2.7.473
---------------------------------	--	---

DECIBEL - Karta 8,0 m/s

Beräkning: Ljudberäkning Femstenaberg 16 verk + Vik/Neanberg



0 500 1000 1500 2000 m

Karta: , Utskriftskala 1:35 000, Kartacentrum Rikets Net (SE) Öst: 1 238 168 Nord: 6 537 765
 Ljudberäkningsmodell: Svensk, Jan 2002, Land. Vindhastighet: 8,0 m/s

▲ Nytt vindkraftverk * Befintliga VKV

Höjd över havet från aktivt linjeobjekt

— 40,0 dB(A) — 35,0 dB(A)

— 45,0 dB(A)

Projekt: Femstenenberg	Beskrivning: Ljudberäkning Femstenenberg Huvudalternativ 16 verk + 3 verk Vik/Neanberg I beräkningen ingår 3st befintliga verk på Vik/Neanberg för eventuella kumulativa effekter. Femstenenberg - 99,5m navhöjd och 93m rotordiameter. Vik/Neanberg - 105m navhöjd, 90m rotordiameter	Utskrift/Sida: 2010-11-02 11:57 / 1 Användarlicens: Rabbalshede Kraft AB Marknadsvägen 1 SE-457 55 Rabbalshede +46 (0) 525 197 00 Martin Pettersen / martin.pettersen@rabbalshedekraft.se Beräknat: 2010-11-02 11:54/2.7.473
---	---	--

DECIBEL - Huvudresultat

Beräkning: Ljudberäkning Femstenenberg 16 verk + Vik/Neanberg

SVENSKA BESTÄMMELSER FÖR EXTERNT BULLER FRÅN LANDBASERADE VINDKRAFTVERK

Beräkningen är baserad på den av Statens Naturvårdsverk rekommenderad metod "Ljud från landbaserade vindkraftverk", 2001 (ISBN 91-620-6249-2)

Råhetsklass: 1,5
 Råhetslängd: 0,055
 K: 1.0 dB/(m/s)

OBSERVERA

Oktavdata saknas för ett eller flera av vindkraftverken där avståndet överstiger 1 000 m till beräkningspunkten (Ljudkänsligt område).



Skala 1:125 000
 * Nytt vindkraftverk * Befintliga VKV * Ljudkänsligt område

VKV

RN	Öst	Nord	Z	Raddata/Beskrivning	VKV typ			Effekt, nominell [kW]	Rotordiameter [m]	Navhöjd [m]	Ljuddata		Vindhastighet [m/s]	Navhöjd [m]	LwA.ref [dB(A)]	Rena toner	Oktavdata
					Giltigt	Tillverkare	Typ-generator				Gjord av	Namn					
1	1 238 351	6 537 743	40,0	Nr 1 - Hedängen 9:5	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 102,0 dB	8,0	99,5	102,0	Nej	Ja
2	1 237 983	6 537 990	41,0	Nr 2 - Hedängen 9:5	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 102,0 dB	8,0	99,5	102,0	Nej	Ja
3	1 237 809	6 538 485	63,0	Nr 3 - Hedängen 9:5	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 102,0 dB	8,0	99,5	102,0	Nej	Ja
4	1 238 262	6 538 504	70,0	Nr 4 - Varp 1:10	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 102,0 dB	8,0	99,5	102,0	Nej	Ja
5	1 238 286	6 538 964	85,0	Nr 5 - Varp 1:10	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 101,0 dB	8,0	99,5	101,0	Nej	Ja
6	1 237 628	6 538 946	65,0	Nr 6 - Skår 1:6	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 102,0 dB	8,0	99,5	102,0	Nej	Ja
7	1 237 309	6 539 307	50,0	Nr 7 - B6 1:2	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 101,0 dB	8,0	99,5	101,0	Nej	Ja
8	1 237 202	6 539 837	35,0	Nr 8 - B6 1:10	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 101,0 dB	8,0	99,5	101,0	Nej	Ja
9	1 237 642	6 539 619	55,0	Nr 9 - B6 1:2	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 101,0 dB	8,0	99,5	101,0	Nej	Ja
10	1 237 948	6 539 224	78,0	Nr 10 - Buvall 1:10	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 102,0 dB	8,0	99,5	102,0	Nej	Ja
11	1 238 420	6 539 424	92,0	Nr 11 - Skee-Hustlyft 1:2	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 102,0 dB	8,0	99,5	102,0	Nej	Ja
12	1 238 928	6 539 558	95,0	Nr 12 - Skee-Hustlyft 1:2	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 101,0 dB	8,0	99,5	101,0	Nej	Ja
13	1 239 089	6 540 013	70,0	Nr 13 - Skee-Hustlyft 1:3	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 101,0 dB	8,0	99,5	101,0	Nej	Ja
14	1 238 600	6 540 143	60,0	Nr 14 - Bastekårr 1:18	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 101,0 dB	8,0	99,5	101,0	Nej	Ja
15	1 238 065	6 539 826	70,0	Nr 15 - B6 1:2	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 102,0 dB	8,0	99,5	102,0	Nej	Ja
16	1 238 033	6 540 376	65,0	Nr 16 - B6 1:10	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	99,5	USER	Level 101,0 dB	8,0	99,5	101,0	Nej	Ja
17	1 238 920	6 535 959	60,0	Vik/Neanberg verk nr 1	Ja	VESTAS	V90-2 000	2 000	90,0	105,0	EMD	Level 2 - calculated - Mode 2 - 07-2009	8,0	105,0	101,0	Nej	Allmän *)
18	1 239 048	6 535 483	57,0	Vik/Neanberg verk nr 2	Ja	VESTAS	V90-2 000	2 000	90,0	105,0	EMD	Level 2 - calculated - Mode 2 - 07-2009	8,0	105,0	101,0	Nej	Allmän *)
19	1 239 133	6 535 154	64,0	Vik/Neanberg verk nr 3	Ja	VESTAS	V90-2 000	2 000	90,0	105,0	EMD	Level 1 - calculated - Mode 1 - 07-2009	8,0	105,0	103,0	Nej	Allmän *)

*Observera: Ett eller flera ljuddata för detta VKV är allmänna värden eller inmatade av användaren

Beräkning Resultat

Ljudnivå

Ljudkänsligt område	No.	Namn	RN			Imissionshöjd [m]	Krav Ljud [dB(A)]	Ljudnivå Från VKV [dB(A)]	Kraven uppfyllda ? Ljud
			Öst	Nord	Z [m]				
A Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (46)	1	239 284	6 540 990	16,3	1,5	40,0	35,6	Ja	
B Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (47)	1	239 208	6 540 534	22,3	1,5	40,0	39,6	Ja	
C Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (48)	1	239 528	6 540 440	16,6	1,5	40,0	37,9	Ja	
D Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (49)	1	239 945	6 539 733	16,0	1,5	40,0	36,1	Ja	
E Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (50)	1	239 348	6 539 141	60,0	1,5	40,0	39,6	Ja	
F Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (51)	1	239 400	6 539 119	57,5	1,5	40,0	39,2	Ja	
G Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (52)	1	239 466	6 538 877	39,5	1,5	40,0	38,0	Ja	
H Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (53)	1	239 434	6 538 847	43,5	1,5	40,0	38,1	Ja	
I Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (54)	1	239 627	6 538 685	30,9	1,5	40,0	36,8	Ja	
J Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (55)	1	239 282	6 538 311	18,1	1,5	40,0	37,9	Ja	
K Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (56)	1	239 240	6 537 943	22,6	1,5	40,0	37,3	Ja	
L Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (57)	1	239 390	6 537 573	20,3	1,5	40,0	35,9	Ja	
M Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (58)	1	239 548	6 537 207	17,5	1,5	40,0	34,6	Ja	
N Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (59)	1	239 412	6 537 067	20,0	1,5	40,0	35,0	Ja	
O Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (60)	1	239 358	6 536 929	25,8	1,5	40,0	35,2	Ja	
P Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (61)	1	239 747	6 536 755	32,8	1,5	40,0	33,9	Ja	
Q Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (62)	1	239 687	6 536 637	39,3	1,5	40,0	34,4	Ja	
R Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (63)	1	239 326	6 536 563	36,5	1,5	40,0	36,2	Ja	

Fortsättning på nästa sida...

Projekt: Femstenenberg	Beskrivning: Ljudberäkning Femstenenberg Huvudalternativ 16 verk + 3 verk Vik/Neanberg I beräkningen ingår 3st befintliga verk på Vik/Neanberg för eventuella kumulativa effekter. Femstenenberg - 99,5m navhöjd och 93m rotordiameter. Vik/Neanberg - 105m navhöjd, 90m rotordiameter	Utskrift/Sida 2010-11-02 11:57 / 2 Användarlicens: Rabbalshede Kraft AB Marknadsvägen 1 SE-457 55 Rabbalshede +46 (0) 525 197 00 Martin Pettersen / martin.pettersen@rabbalshedekraft.se Beräknat: 2010-11-02 11:54/2.7.473
----------------------------------	--	---

DECIBEL - Huvudresultat**Beräkning: Ljudberäkning Femstenenberg 16 verk + Vik/Neanberg**

...fortsättning från föregående sida

Ljudkänsligt område		RN			Imissionshöjd [m]	Krav Ljud [dB(A)]	Ljudnivå Från VKV [dB(A)]	Kraven uppfyllda ? Ljud
No.	Namn	Öst	Nord	Z				
	S Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (64)	1 238 570	6 536 247	30,0		1,5 40,0	39,2	Ja
	T Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (65)	1 238 592	6 536 483	24,8		1,5 40,0	37,4	Ja
	U Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (66)	1 238 372	6 536 703	15,0		1,5 40,0	36,3	Ja
	V Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (67)	1 238 190	6 537 007	19,6		1,5 40,0	37,5	Ja
	W Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (68)	1 238 150	6 536 045	19,4		1,5 40,0	35,8	Ja
	X Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (71)	1 237 474	6 537 183	12,0		1,5 40,0	36,6	Ja
	Y Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (72)	1 237 458	6 537 447	35,0		1,5 40,0	38,0	Ja
	Z Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (73)	1 237 000	6 537 495	23,3		1,5 40,0	36,2	Ja
	AA Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (74)	1 236 716	6 538 543	10,0		1,5 40,0	37,8	Ja
	AB Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (75)	1 236 864	6 538 649	10,0		1,5 40,0	39,1	Ja
	AC Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (76)	1 236 410	6 538 891	13,0		1,5 40,0	36,7	Ja
	AD Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (77)	1 236 102	6 539 107	16,6		1,5 40,0	35,3	Ja
	AE Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (78)	1 236 404	6 540 460	26,7		1,5 40,0	35,3	Ja
	AF Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (79)	1 236 886	6 540 270	24,8		1,5 40,0	39,3	Ja
	AG Tjuveröd	1 237 654	6 540 290	40,8		1,5 40,0	43,1	Nej
	AH Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (81)	1 237 244	6 540 796	30,0		1,5 40,0	37,0	Ja
	AI Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (82)	1 237 260	6 540 858	32,9		1,5 40,0	36,8	Ja
	AJ Noise sensitive point: Svensk - Natt; Bostäder (83)	1 237 696	6 541 230	22,0		1,5 40,0	35,7	Ja

Avstånd (m)

VKV		LKO																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
A	3378	3270	2907	2688	2258	2709	2595	2380	2139	2214	1788	1475	996	1089	1686	1394	5044	5512	5838	
B	2919	2823	2481	2239	1821	2312	2261	2124	1814	1818	1361	1015	534	723	1345	1186	4584	5053	5380	
C	2942	2896	2603	2313	1929	2480	2492	2403	2057	1994	1503	1067	612	975	1587	1497	4522	4980	5300	
D	2550	2624	2474	2084	1828	2481	2670	2744	2305	2060	1556	1032	900	1406	1882	2017	3911	4344	4651	
E	1718	1786	1674	1260	1077	1746	2046	2256	1772	1403	971	592	909	1250	1455	1804	3211	3671	3993	
F	1731	1812	1713	1294	1125	1793	2100	2313	1828	1456	1027	645	946	1299	1511	1857	3197	3653	3974	
G	1591	1729	1703	1261	1184	1839	2200	2459	1969	1558	1181	868	1197	1534	1692	2074	2969	3420	3738	
H	1547	1686	1665	1222	1154	1806	2175	2442	1951	1533	1167	873	1216	1541	1683	2074	2934	3387	3706	
I	1586	1785	1828	1376	1369	2005	2399	2684	2193	1763	1415	1118	1432	1783	1934	2323	2816	3254	3566	
J	1091	1339	1484	1038	1191	1739	2210	2580	2098	1617	1408	1296	1713	1955	1943	2413	2380	2838	3161	
K	912	1258	1531	1128	1397	1848	2364	2782	2316	1820	1693	1645	2075	2291	2220	2716	2010	2468	2791	
L	1053	1468	1825	1463	1776	2174	2709	3149	2691	2192	2090	2038	2458	2689	2614	3114	1681	2118	2433	
M	1312	1750	2158	1827	2163	2525	3070	3524	3074	2575	2487	2431	2843	3085	3010	3513	1397	1795	2095	
N	1258	1701	2140	1841	2206	2520	3073	3544	3106	2607	2557	2537	2964	3181	3070	3585	1213	1626	1933	
O	1295	1737	2196	1919	2300	2582	3139	3620	3191	2694	2665	2664	3096	3302	3172	3693	1065	1479	1789	
P	1710	2153	2597	2294	2648	2977	3529	3997	3554	3054	2980	2920	3324	3577	3501	4006	1148	1451	1715	
Q	1734	2175	2634	2348	2716	3019	3575	4051	3615	3117	3061	3018	3428	3670	3577	4088	1023	1319	1583	
R	1531	1960	2449	2214	2617	2845	3406	3903	3489	2997	3001	3021	3458	3653	3498	4026	728	1115	1422	
S	1512	1839	2364	2278	2732	2764	3310	3842	3497	3041	3180	3330	3801	3896	3614	4164	453	901	1229	
T	1283	1625	2150	2048	2500	2552	3102	3631	3277	2816	2946	3093	3565	3660	3384	3933	618	1099	1435	
U	1040	1344	1869	1804	2262	2268	2813	3345	3006	2556	2721	2908	3387	3447	3138	3688	924	1395	1726	
V	753	1004	1526	1499	1959	1923	2463	2997	2669	2230	2428	2655	3137	3162	2822	3372	1277	1749	2079	
W	1710	1952	2464	2461	2922	2849	3369	3909	3610	3185	3390	3598	4077	4123	3782	4333	774	1059	1327	
X	1040	954	1344	1538	1957	1670	2130	2668	2442	2095	2432	2784	3258	3167	2708	3241	1894	2317	2621	
Y	940	755	1095	1328	1728	1409	1866	2403	2180	1843	2198	2572	3040	2928	2455	2985	2086	2527	2840	
Z	1373	1100	1278	1615	1952	1490	1838	2350	2219	1972	2395	2823	3271	3094	2562	3060	2459	2871	3167	
AA	1820	1382	1094	1546	1625	961	967	1382	1419	1407	1918	2433	2791	2471	1861	2257	3396	3848	4163	
AB	1741	1299	959	1405	1456	789	794	1235	1243	1227	1738	2255	2609	2290	1681	2085	3386	3846	4167	
AC	2255	1813	1457	1892	1877	1219	990	1233	1431	1573	2079	2605	2904	2522	1901	2200	3860	4310	4624	
AD	2630	2188	1817	2243	2189	1548	1223	1320	1623	1850	2339	2862	3121	2704	2090	2310	4225	4671	4982	
AE	3342	2931	2423	2697	2404	2025	1465	1012	1496	1977	2266	2680	2722	2219	1778	1631	5156	5635	5966	
AF	2920	2530	2009	2238	1914	1605	1051	536	997	1490	1751	2162	2218	1719	1260	1152	4766	5252	5587	
AG	2640	2323	1811	1886	1468	1444	1041	640	671	1105	1156	1469	1461	957	619	388	4512	5005	5344	
AH	3247	2901	2379	2507	2107	1987	1490	960	1242	1722	1807	2090	2004	1505	1270	893	5119	5610	5949	
AI	3300	2957	2435	2558	2154	2045	1551	1022	1296	1772	1844	2114	2014	1518	1308	911	5172	5664	6003	
AJ	3548	3252	2747	2784	2341	2385	1961	1478	1612	2021	1945	2076	1849	1413	1451	918	5411	5903	6243	

Projekt: Femstenaberg	Beskrivning: Femstenaberg - Huvudalternativ 16 verk Skuggberäkning "verkligt fall" med förväntade värden. Skuggmottagare kring Femstenaberg och norr om Vik/Neanberg, i beräkningen ingår även verk vid Vik/Neanberg för eventuella kumulativa effekter.	Utskrift/Sida 2010-10-27 14:32 / 1 Användarlicens: Rabbalshede Kraft AB Marknadsvägen 1 SE-457 55 Rabbalshede +46 (0) 525 197 00 Martin Pettersen / martin.pettersen@rabbalshedekraft.se Beräknat: 2010-10-27 14:25/2.7.473
---------------------------------	---	---

SHADOW - Huvudresultat**Beräkning:** Skuggberäkning "verkligt fall" Femstenaberg + Vik/Neanberg**Antaganden för skuggberäkningar**

Maximalt avstånd för påverkan
Beräkna endast när mer än 20 % av solen skymms av rotorbladet
Titta i VKV tabell

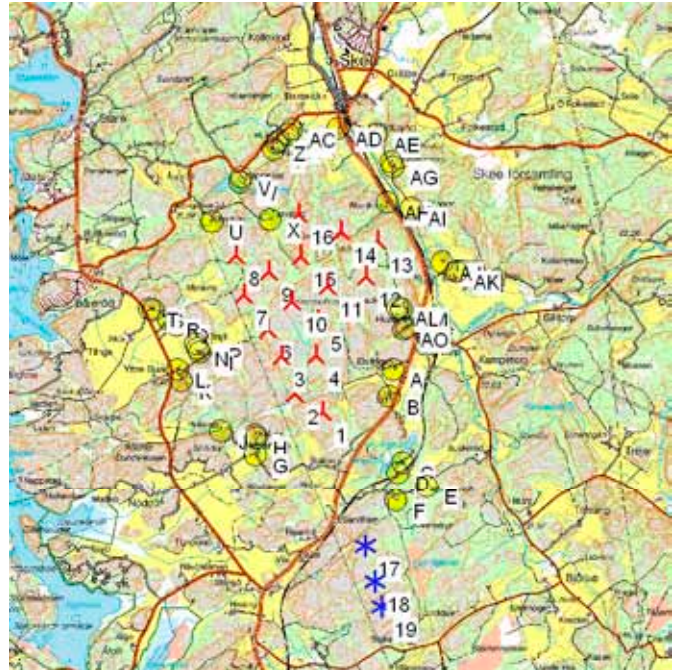
Minsta solhöjd över horisonten för påverkan 3 °
Dag steg för beräkning 1 dagar
Tidsteg för beräkning 1 minuter

Solsken sannolikhet S (Medelvärde soltimmar per dag) [KARLSTAD]
Jan Feb Mar Apr Maj Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dec
1,44 2,46 3,90 6,34 10,26 9,00 8,20 6,17 5,17 3,02 1,78 1,43

Drifttimmar beräknas utifrån VKV i beräkningen och vindens frekvensfördelning:
Vindmätmast Femstenaberg

Drift tid
N NNO ONO O OSO SSO S SSV VSV V VNV NNV Totalt
472 480 702 646 701 517 567 1168 1180 727 356 347 7 862
Startvind för tomgång: Startvind från effektkurva

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Höjdkonturer används: Höjdlinjer: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)
Hinder som används vid beräkning
Ögonhöjd: 1,5 m
Nätupplösning: 10 m



Skala 1:100 000
▲ Nytt vindkraftverk * Befintliga VKV ● Skuggmottagare

VKV

RN	Öst	Nord	Z	Raddata/Beskrivning	VKV typ			Skuggdata				
					Giltig	Tillverkare	Typ-generator	Effekt, nominell [kW]	Rotordiameter [m]	Navhöjd [m]	Beräkning avstånd [m]	RPM [RPM]
1	238 351	6 537 743	40,0	Nr 1 - Hedängen 9:5	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
2	1 237 983	6 537 990	41,0	Nr 2 - Hedängen 9:5	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
3	1 237 809	6 538 485	63,0	Nr 3 - Hedängen 9:5	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
4	1 238 262	6 538 504	70,0	Nr 4 - Varp 1:10	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
5	1 238 286	6 538 964	85,0	Nr 4 - Varp 1:10	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
6	1 237 628	6 538 846	65,0	Nr 6 - Skär 1:6	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
7	1 237 309	6 539 307	50,0	Nr 7 - Bö 1:2	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
8	1 237 202	6 539 837	35,0	Nr 8 - Bö 1:10	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
9	1 237 642	6 539 619	55,0	Nr 9 - Bö 1:2	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
10	1 237 948	6 539 224	78,0	Nr 10 - Buvall 1:10	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
11	1 238 420	6 539 424	92,0	Nr 11 - Skee-Hustuft ...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
12	1 238 928	6 539 558	95,0	Nr 12 - Skee-Hustuft ...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
13	1 239 089	6 540 013	70,0	Nr 13 - Skee-Hustuft ...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
14	1 238 600	6 540 143	60,0	Nr 14 - Bastekärr 1:18	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
15	1 238 065	6 539 826	70,0	Nr 15 - Bö 1:2	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
16	1 238 033	6 540 376	65,0	Nr 16 - Bö 1:10	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2 300	2 300	92,6	103,0	1 461	16,0
17	1 238 920	6 535 959	60,0	Vik/Neanberg verk nr 1	Ja	VESTAS	V90-2 000	2 000	90,0	105,0	1 424	14,9
18	1 239 048	6 535 483	57,0	Vik/Neanberg verk nr 2	Ja	VESTAS	V90-2 000	2 000	90,0	105,0	1 424	14,9
19	1 239 133	6 535 154	64,0	Vik/Neanberg verk nr 3	Ja	VESTAS	V90-2 000	2 000	90,0	105,0	1 424	14,9

Skuggmottagare-Indata

No.	RN	Öst	Nord	Z	Bredd	Höjd	Höjd ö mark	Grader från syd cw	Lutning fönster	Riktningssläge
A	1 239 284	6 538 310	17,9	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
B	1 239 242	6 537 948	21,8	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	

Fortsättning på nästa sida...

Projekt: Femstenenberg	Beskrivning: Femstenenberg - Huvudalternativ 16 verk	Utskrift/Sida 2010-10-27 14:32 / 2
	Skuggberäkning "verkligt fall" med förväntade värden. Skuggmottagare kring Femstenenberg och norr om Vik/Neanberg, i beräkningen ingår även verk vid Vik/Neanberg för eventuella kumulativa effekter.	Användarlicens: Rabbalshede Kraft AB Marknadsvägen 1 SE-457 55 Rabbalshede +46 (0) 525 197 00 Martin Pettersen / martin.pettersen@rabbalshedekraft.se Beräknat: 2010-10-27 14:25/2.7.473

SHADOW - Huvudresultat**Beräkning:** Skuggberäkning "verkligt fall" Femstenenberg + Vik/Neanberg

...fortsättning från föregående sida

No.	RN		Z	Bredd	Höjd	Höjd	Grader från	Lutning	Riktning	Riktning
	Öst	Nord								
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		
C	1 239 418	6 537 066	20,0	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
D	1 239 352	6 536 928	26,4	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
E	1 239 738	6 536 746	32,8	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
F	1 239 330	6 536 560	35,9	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
G	1 237 464	6 537 172	11,2	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
H	1 237 468	6 537 400	31,0	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
I	1 237 466	6 537 446	34,6	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
J	1 237 000	6 537 498	23,0	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
K	1 236 470	6 538 152	22,1	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
L	1 236 422	6 538 308	9,3	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
M	1 236 714	6 538 544	10,0	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
N	1 236 686	6 538 594	10,0	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
O	1 236 662	6 538 662	12,1	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
P	1 236 870	6 538 642	10,0	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
Q	1 236 406	6 538 894	12,7	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
R	1 236 304	6 538 978	11,9	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
S	1 236 102	6 539 108	16,7	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
T	1 236 050	6 539 112	16,5	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
U	1 236 882	6 540 272	24,5	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
V	1 237 262	6 540 858	32,8	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
W	1 237 250	6 540 792	30,0	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
X	1 237 654	6 540 294	41,0	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
Y	1 237 700	6 541 224	22,5	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
Z	1 237 736	6 541 312	25,0	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
AA	1 237 766	6 541 340	24,5	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
AB	1 237 898	6 541 430	20,0	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
AC	1 237 944	6 541 494	19,9	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
AD	1 238 558	6 541 510	10,0	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
AE	1 239 066	6 541 428	17,7	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
AF	1 239 262	6 541 068	21,0	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
AG	1 239 294	6 540 994	16,8	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
AH	1 239 212	6 540 526	22,2	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
AI	1 239 532	6 540 444	17,1	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
AJ	1 239 938	6 539 730	15,4	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
AK	1 240 130	6 539 618	19,3	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
AL	1 239 347	6 539 135	59,7	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
AM	1 239 399	6 539 117	57,4	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
AN	1 239 467	6 538 879	39,4	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	
AO	1 239 431	6 538 847	44,0	1,0	1,0	1,0	-180,0	90,0	"Växthusläge"	

Beräkning Resultat

Skuggmottagare

Skuggor, förväntade värden

No.	Skuggtimmar
per år	
[t/år]	
A	8:50
B	5:10
C	4:42
D	7:01
E	1:10
F	4:20
G	3:56
H	4:52
I	4:14
J	6:21
K	6:03
L	4:10

Fortsättning på nästa sida...

Projekt: Femstenenberg	Beskrivning: Femstenenberg - Huvudalternativ 16 verk	Utskrift/Sida 2010-10-27 14:32 / 3
	Skuggberäkning "verkligt fall" med förväntade värden. Skuggmottagare kring Femstenenberg och norr om Vik/Neanberg, i beräkningen ingår även verk vid Vik/Neanberg för eventuella kumulativa effekter.	Användarlicens: Rabbalshede Kraft AB Marknadsvägen 1 SE-457 55 Rabbalshede +46 (0) 525 197 00 Martin Pettersen / martin.pettersen@rabbalshedekraft.se Beräknat: 2010-10-27 14:25/2.7.473

SHADOW - Huvudresultat**Beräkning:** Skuggberäkning "verkligt fall" Femstenenberg + Vik/Neanberg

...fortsättning från föregående sida

Skuggor, förväntade värden

No. Skuggtimmar

	per år [t/år]
M	11:10
N	9:17
O	6:46
P	17:13
Q	13:12
R	4:30
S	5:58
T	6:09
U	9:14
V	4:20
W	5:36
X	39:52
Y	2:29
Z	2:47
AA	3:08
AB	2:15
AC	1:53
AD	2:47
AE	1:44
AF	4:34
AG	5:00
AH	9:47
AI	6:45
AJ	5:49
AK	3:13
AL	4:49
AM	4:22
AN	4:53
AO	5:28

Total skuggpåverkan hos skuggmottagare från enskilda vindkraftverk

No.	Namn	Värsta fall [t/år]	Förväntad [t/år]
1	Nr 1 - Hedängen 9:5	81:20	22:07
2	Nr 2 - Hedängen 9:5	28:32	7:19
3	Nr 3 - Hedängen 9:5	29:10	7:00
4	Nr 4 - Varp 1:10	38:36	8:42
5	Nr 4 - Varp 1:10	39:49	9:49
6	Nr 6 - Skär 1:6	78:37	24:15
7	Nr 7 - Bö 1:2	71:13	16:21
8	Nr 8 - Bö 1:10	84:31	15:06
9	Nr 9 - Bö 1:2	80:02	12:40
10	Nr 10 - Buwall 1:10	49:02	12:05
11	Nr 11 - Skee-Hustyft 1:2	33:24	7:47
12	Nr 12 - Skee-Hustyft 1:2	38:45	6:19
13	Nr 13 - Skee-Hustyft 1:3	105:34	17:45
14	Nr 14 - Bastekärr 1:18	83:39	13:27
15	Nr 15 - Bö 1:2	35:46	5:00
16	Nr 16 - Bö 1:10	191:44	38:24
17	Vik/Neanberg verk nr 1	47:23	6:46
18	Vik/Neanberg verk nr 2	10:49	1:26
19	Vik/Neanberg verk nr 3	0:00	0:00

Projekt:
Femstenaberg

Beskrivning:
Femstenaberg - Huvudalternativ 16 verk

Utskrift/Sida
2010-10-27 14:34 / 1

Användarlicens:
Rabbalshede Kraft AB
Marknadsvägen 1
SE-457 55 Rabbalshede
+46 (0) 525 197 00

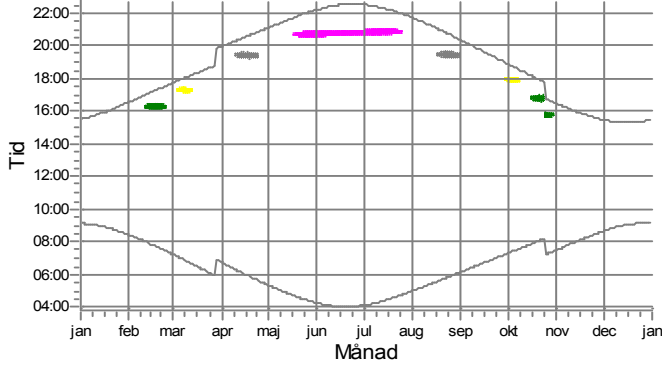
Martin Pettersen / martin.pettersen@rabbalshedekraft.se
Beräknat:
2010-10-27 14:25/2.7.473

Skuggberäkning "verkligt fall" med förväntade värden.
Skuggmottagare kring Femstenaberg och norr om
Vik/Neanberg, i beräkningen ingår även verk vid
Vik/Neanberg för eventuella kumulativa effekter.

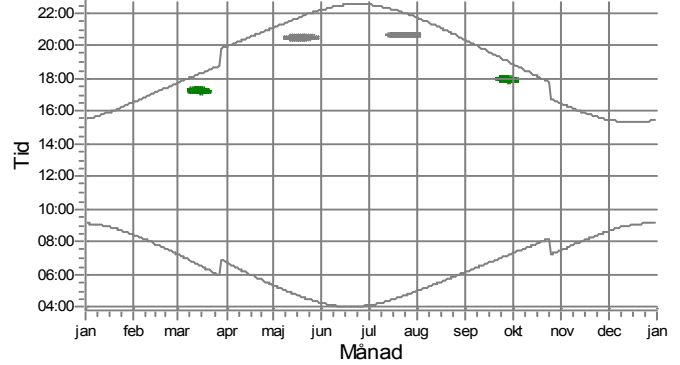
SHADOW - Kalender, grafisk

Beräkning: Skuggberäkning "verkligt fall" Femstenaberg + Vik/Neanberg

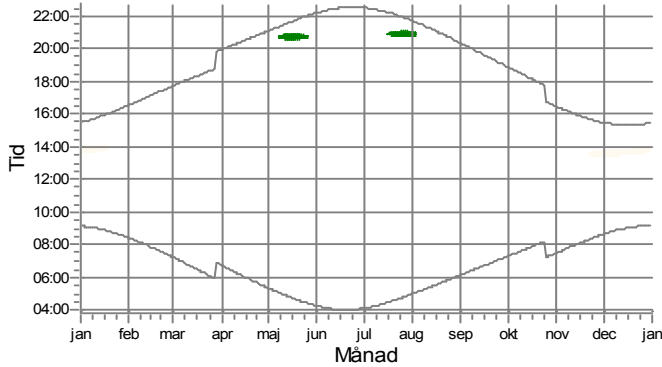
A: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (22)



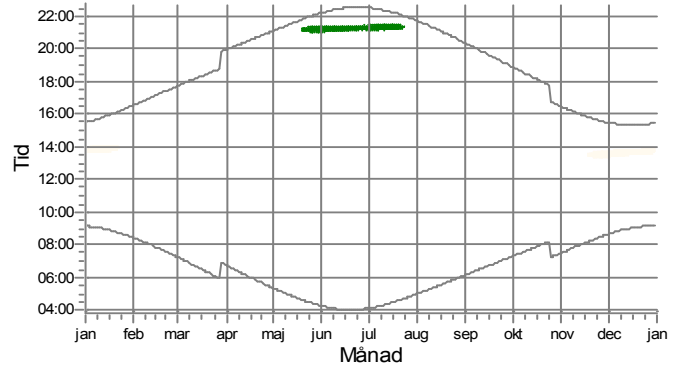
B: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (23)



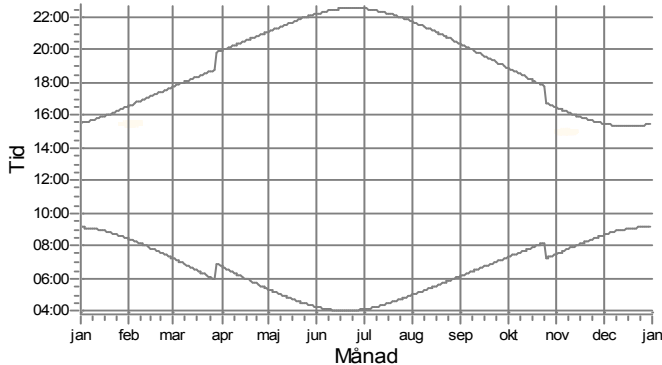
C: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (24)



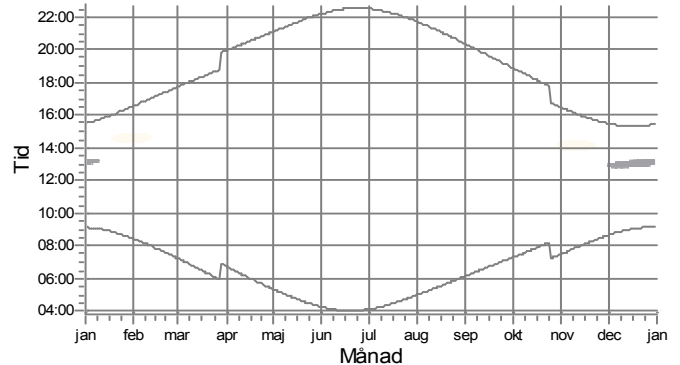
D: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (25)



E: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (26)



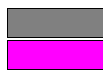
F: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (27)



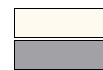
VKV



1: Nr 1 - Hedängen 9:5
2: Nr 2 - Hedängen 9:5



4: Nr 4 - Varp 1:10
5: Nr 4 - Varp 1:10



17: Vik/Neanberg verk nr 1
18: Vik/Neanberg verk nr 2

Projekt:
Femstenaberg

Beskrivning:
Femstenaberg - Huvudalternativ 16 verk

Skuggberäkning "verkligt fall" med förväntade värden.
Skuggmottagare kring Femstenaberg och norr om Vik/Neanberg, i beräkningen ingår även verk vid Vik/Neanberg för eventuella kumulativa effekter.

Utskrift/Sida
2010-10-27 14:34 / 2

Användarlicens:

Rabbalshede Kraft AB
Marknadsvägen 1
SE-457 55 Rabbalshede
+46 (0) 525 197 00

Martin Pettersen / martin.pettersen@rabbalshedekraft.se

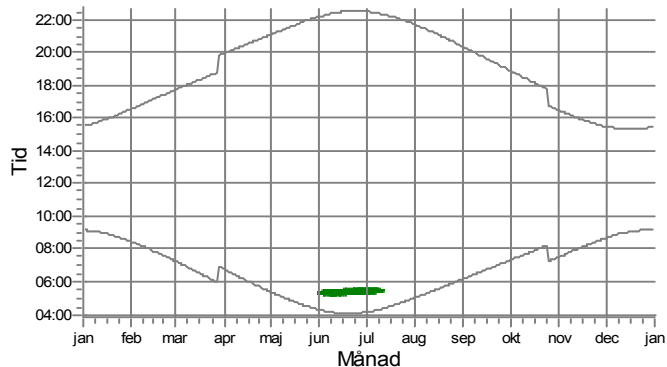
Beräknat:

2010-10-27 14:25/2.7.473

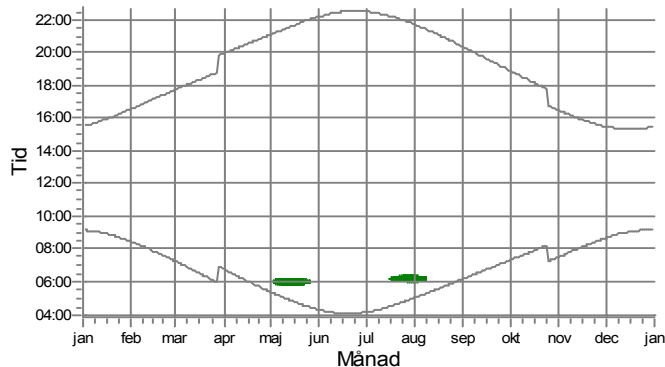
SHADOW - Kalender, grafisk

Beräkning: Skuggberäkning "verkligt fall" Femstenaberg + Vik/Neanberg

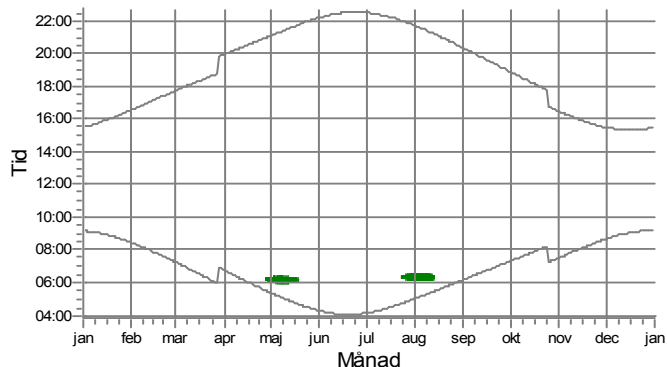
G: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (28)



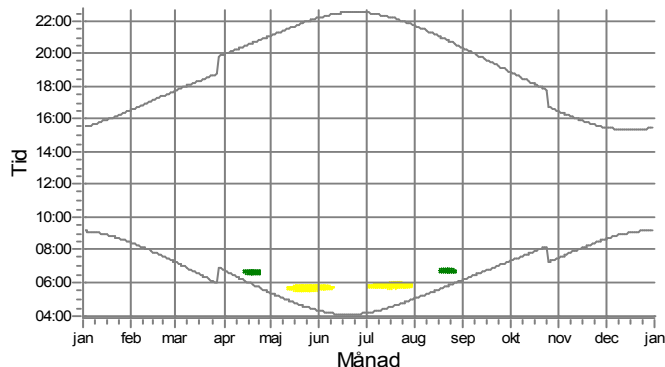
H: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (29)



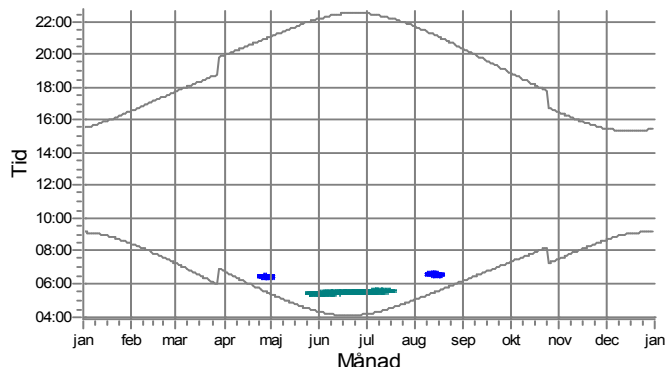
I: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (30)



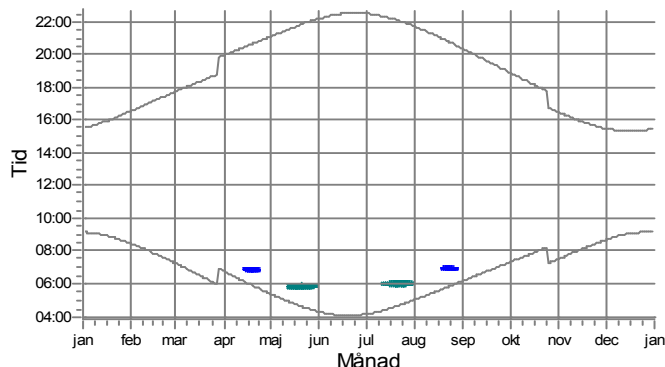
J: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (31)



K: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (32)



L: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (33)



VKV

1: Nr 1 - Hedängen 9:5
2: Nr 2 - Hedängen 9:5

3: Nr 3 - Hedängen 9:5
6: Nr 6 - Skär 1:6

Projekt:
Femstenenberg

Beskrivning:
Femstenenberg - Huvudalternativ 16 verk

Utskrift/Sida
2010-10-27 14:34 / 3

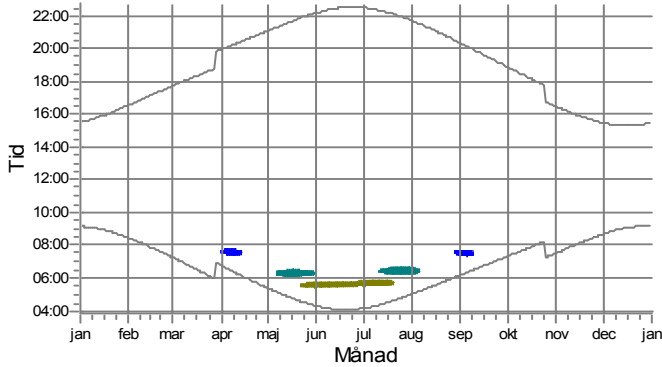
Skuggberäkning "verkligt fall" med förväntade värden.
Skuggmottagare kring Femstenenberg och norr om
Vik/Neanberg, i beräkningen ingår även verk vid
Vik/Neanberg för eventuella kumulativa effekter.

Användarlicens:
Rabbalshede Kraft AB
Marknadsvägen 1
SE-457 55 Rabbalshede
+46 (0) 525 197 00
Martin Pettersen / martin.pettersen@rabbalshedekraft.se
Beräknat:
2010-10-27 14:25/2.7.473

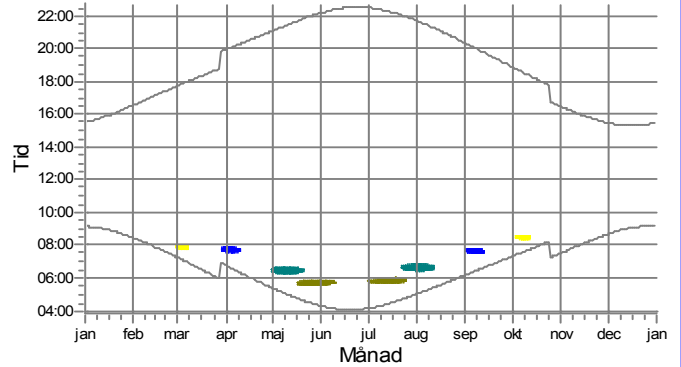
SHADOW - Kalender, grafisk

Beräkning: Skuggberäkning "verkligt fall" Femstenenberg + Vik/Neanberg

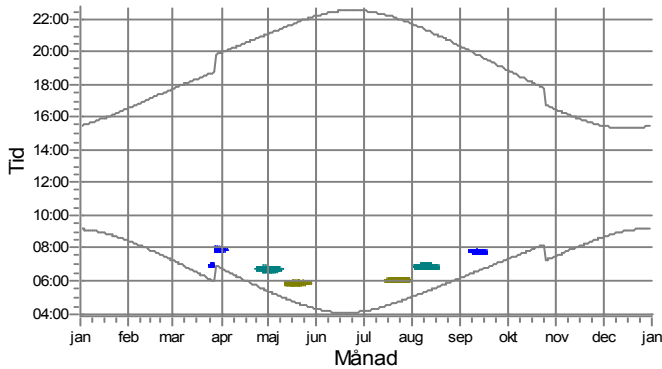
M: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (34)



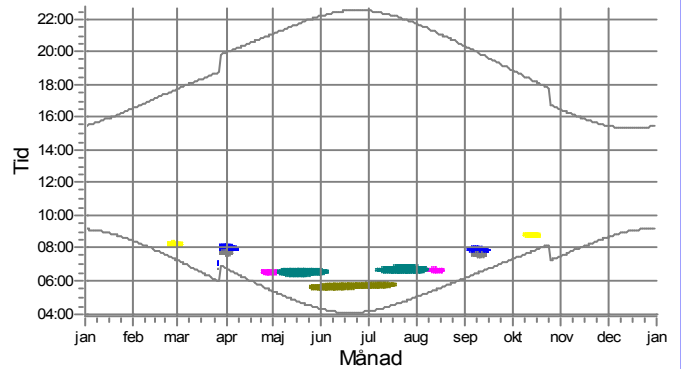
N: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (35)



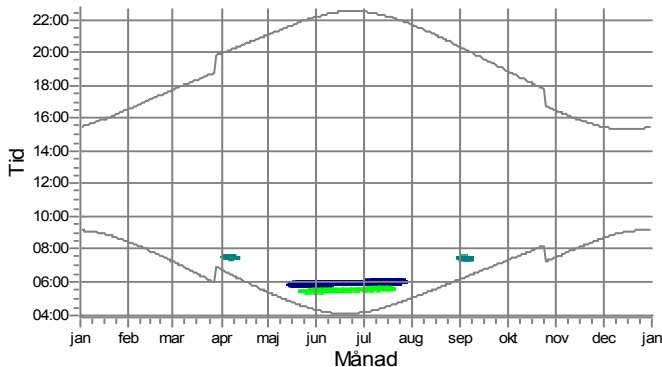
O: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (36)



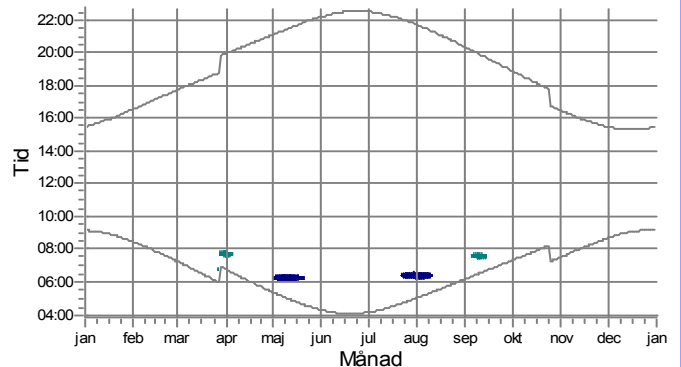
P: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (37)



Q: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (38)



R: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (39)



VKV



2: Nr 2 - Hedängen 9:5
3: Nr 3 - Hedängen 9:5
4: Nr 4 - Varp 1:10



5: Nr 4 - Varp 1:10
6: Nr 6 - Skär 1:6
7: Nr 7 - Bö 1:2



9: Nr 9 - Bö 1:2
10: Nr 10 - Buvall 1:10

Projekt:

Femstenaberg

Beskrivning:

Femstenaberg - Huvudalternativ 16 verk

Utskrift/Sida

2010-10-27 14:34 / 4

Användarlicens:

Rabbalshede Kraft AB

Marknadsvägen 1

SE-457 55 Rabbalshede

+46 (0) 525 197 00

Martin Pettersen / martin.pettersen@rabbalshedekraft.se

Beräknat:

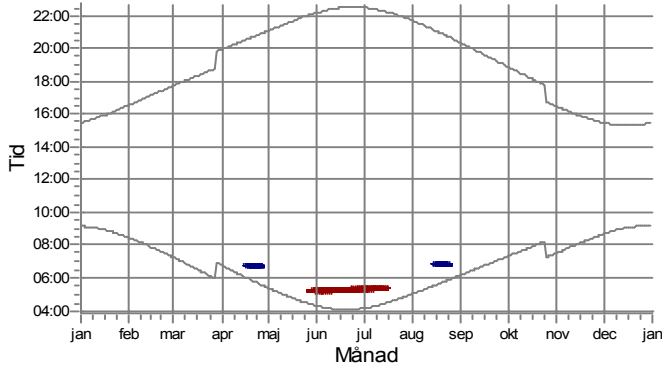
2010-10-27 14:25/2.7.473

Skuggberäkning "verkligt fall" med förväntade värden.
Skuggmottagare kring Femstenaberg och norr om Vik/Neanberg, i beräkningen ingår även verk vid Vik/Neanberg för eventuella kumulativa effekter.

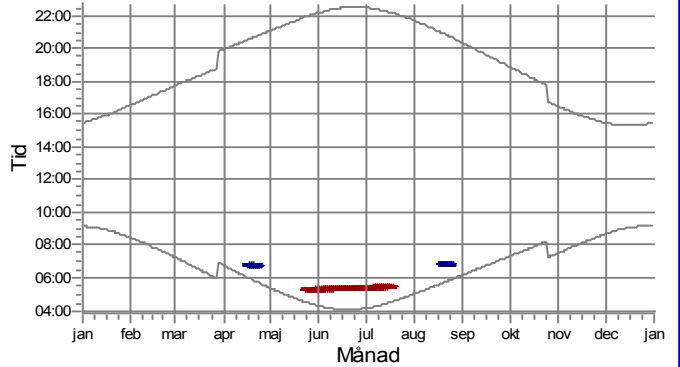
SHADOW - Kalender, grafisk

Beräkning: Skuggberäkning "verkligt fall" Femstenaberg + Vik/Neanberg

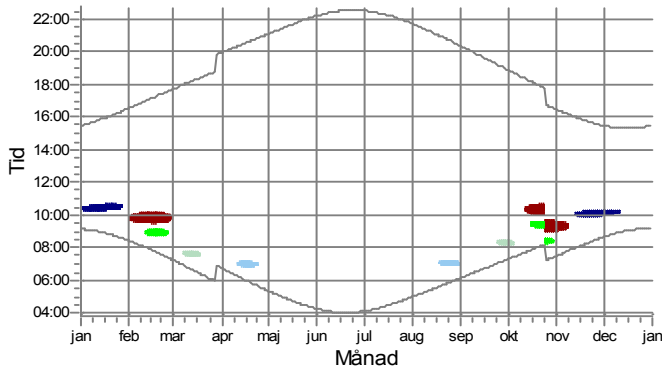
S: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (40)



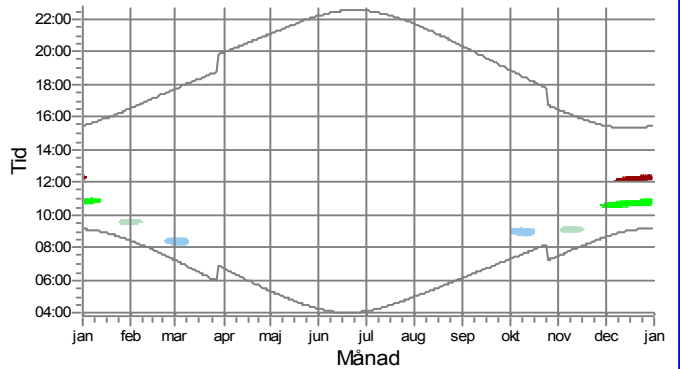
T: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (41)



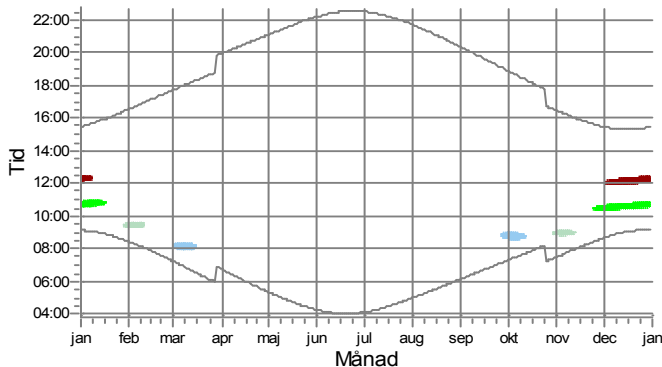
U: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (42)



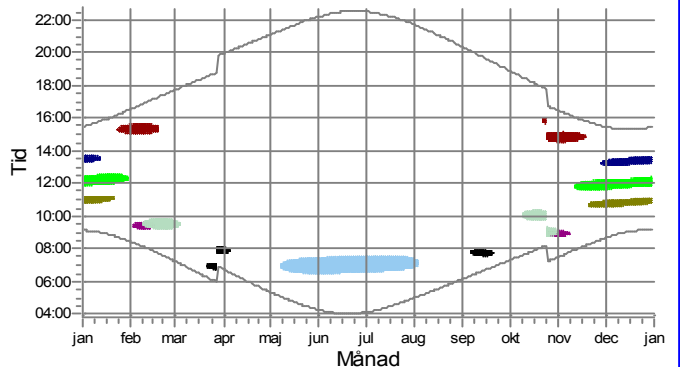
V: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (43)



W: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (44)



X: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (45)



VKV

- 7: Nr 7 - Bø 1:2
- 8: Nr 8 - Bø 1:10
- 9: Nr 9 - Bø 1:2

- 10: Nr 10 - Buvall 1:10
- 11: Nr 11 - Skee-Hustyt 1:2
- 14: Nr 14 - Bastekärr 1:18

- 15: Nr 15 - Bø 1:2
- 16: Nr 16 - Bø 1:10

Projekt:
Femstenaberg

Beskrivning:
Femstenaberg - Huvudalternativ 16 verk

Utskrift/Sida
2010-10-27 14:34 / 5

Skuggberäkning "verkligt fall" med förväntade värden.
Skuggmottagare kring Femstenaberg och norr om
Vik/Neanberg, i beräkningen ingår även verk vid
Vik/Neanberg för eventuella kumulativa effekter.

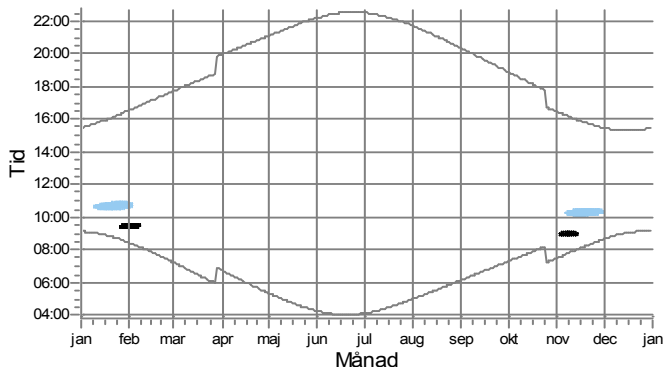
Användarföretag:
Rabbalshede Kraft AB
Marknadsvägen 1
SE-457 55 Rabbalshede
+46 (0) 525 197 00

Martin Pettersen / martin.pettersen@rabbalshedekraft.se
Beräknat:
2010-10-27 14:25/2.7.473

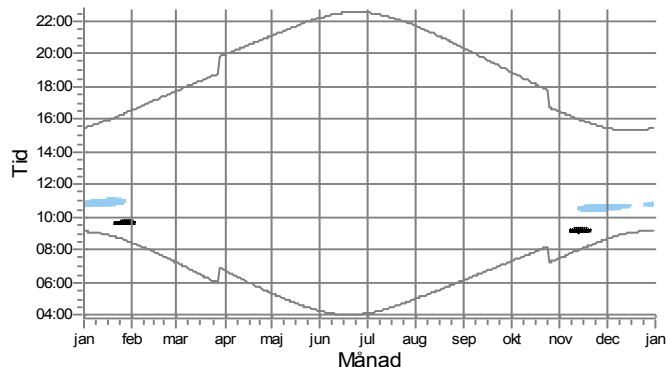
SHADOW - Kalender, grafisk

Beräkning: Skuggberäkning "verkligt fall" Femstenaberg + Vik/Neanberg

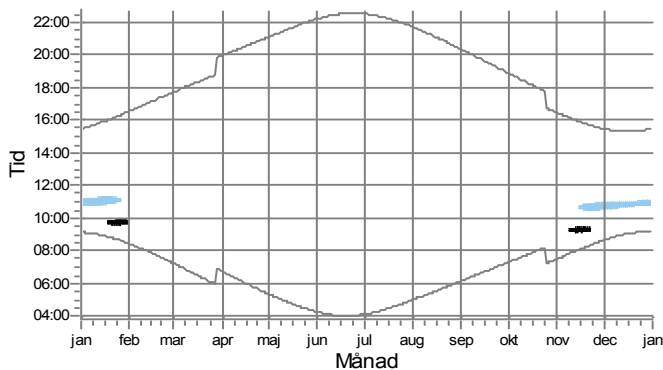
Y: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (46)



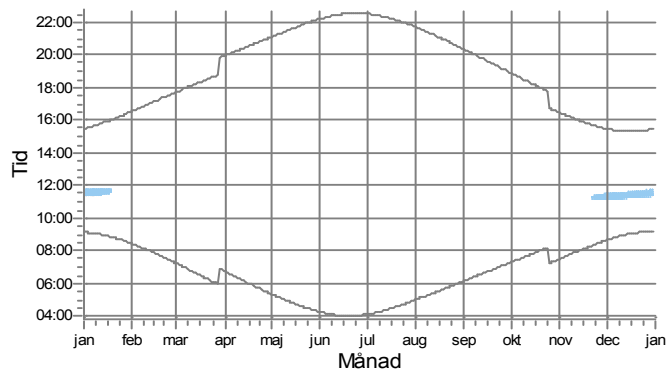
Z: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (47)



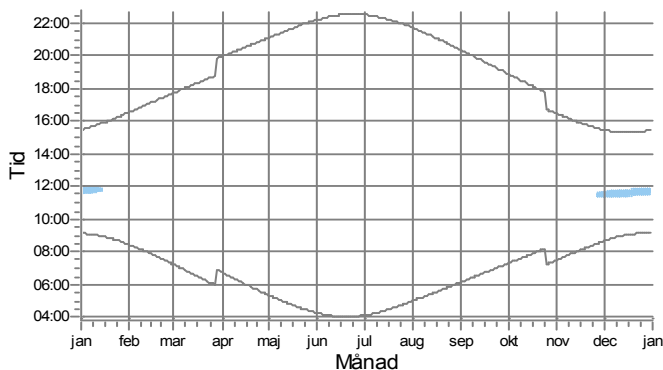
AA: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (48)



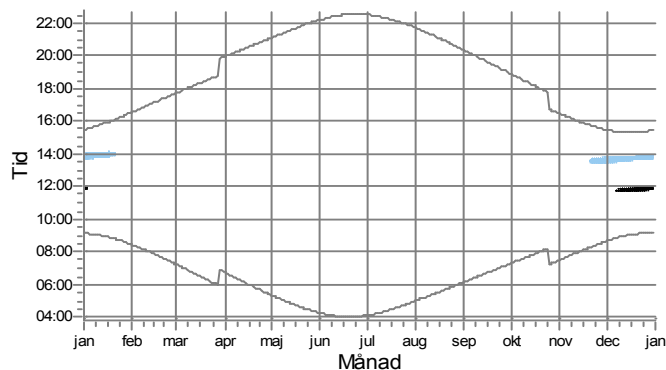
AB: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (49)



AC: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (50)



AD: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (51)



VKV

14: Nr 14 - Bastekärr 1:18

16: Nr 16 - Bö 1:10

Projekt:
Femstenaberg

Beskrivning:
Femstenaberg - Huvudalternativ 16 verk

Skuggberäkning "verkligt fall" med förväntade värden.
Skuggmottagare kring Femstenaberg och norr om Vik/Neanberg, i beräkningen ingår även verk vid Vik/Neanberg för eventuella kumulativa effekter.

Utskrift/Sida
2010-10-27 14:34 / 6

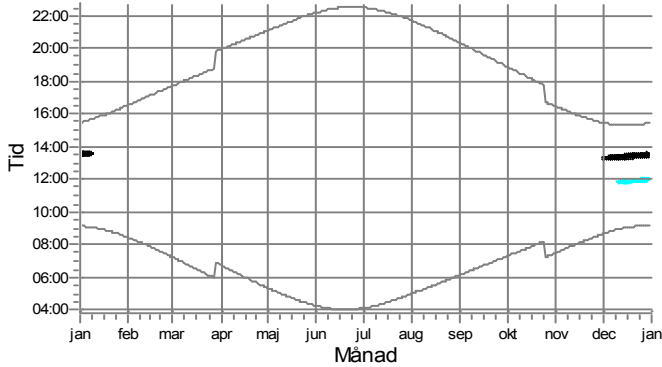
Användarlörens:
Rabbalshede Kraft AB
Marknadsvägen 1
SE-457 55 Rabbalshede
+46 (0) 525 197 00

Martin Pettersen / martin.pettersen@rabbalshedekraft.se
Beräknat:
2010-10-27 14:25/2.7.473

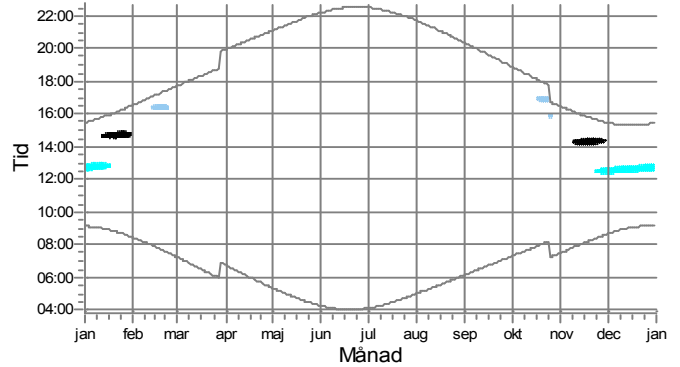
SHADOW - Kalender, grafisk

Beräkning: Skuggberäkning "verkligt fall" Femstenaberg + Vik/Neanberg

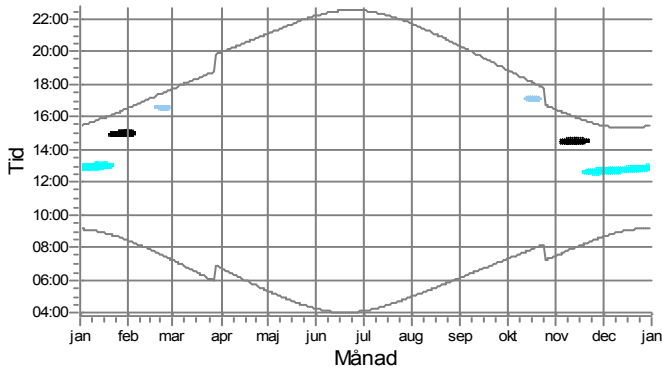
AE: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (52)



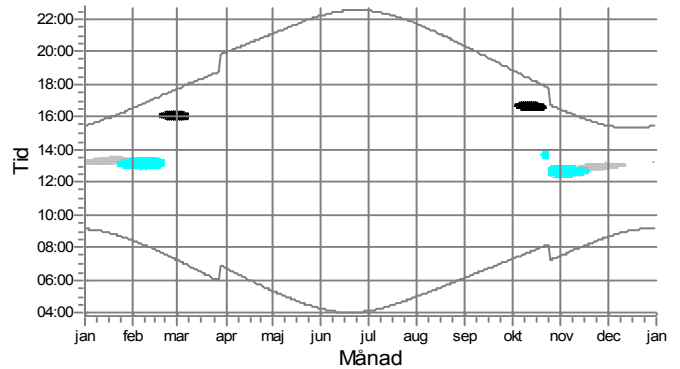
AF: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (53)



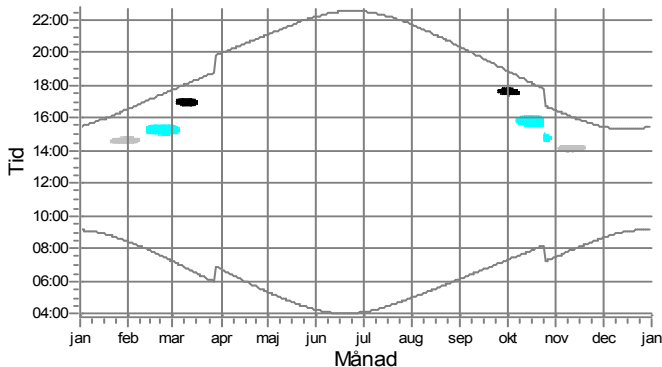
AG: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (54)



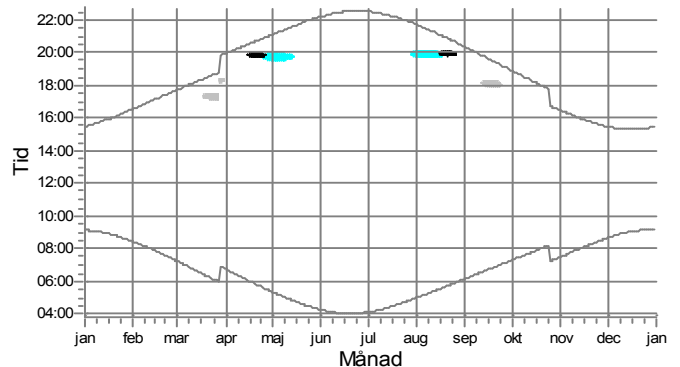
AH: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (55)



AI: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (56)



AJ: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (57)



VKV

12: Nr 12 - Skee-Hustyft 1:2
13: Nr 13 - Skee-Hustyft 1:3

14: Nr 14 - Bastekärr 1:18
16: Nr 16 - Bö 1:10

Projekt:
Femstenenberg

Beskrivning:
Femstenenberg - Huvudalternativ 16 verk

Utskrift/Sida
2010-10-27 14:34 / 7

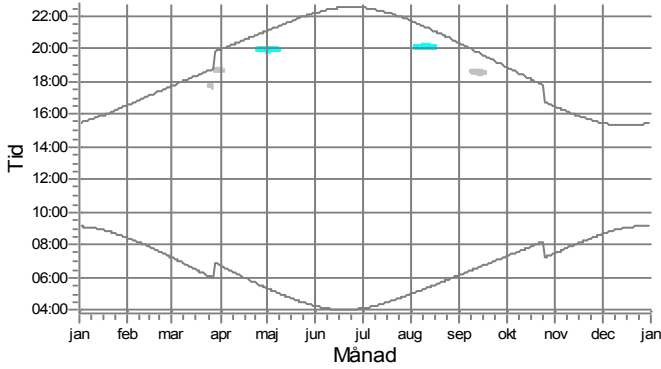
Skuggberäkning "verkligt fall" med förväntade värden.
Skuggmottagare kring Femstenenberg och norr om
Vik/Neanberg, i beräkningen ingår även verk vid
Vik/Neanberg för eventuella kumulativa effekter.

Användarlicens:
Rabbalshede Kraft AB
Marknadsvägen 1
SE-457 55 Rabbalshede
+46 (0) 525 197 00
Martin Pettersen / martin.pettersen@rabbalshedekraft.se
Beräknat:
2010-10-27 14:25/2.7.473

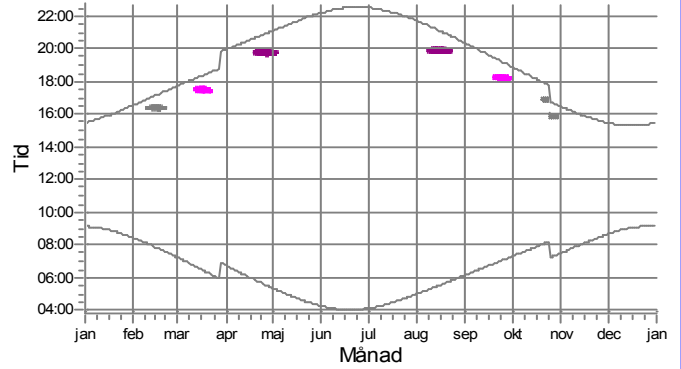
SHADOW - Kalender, grafisk

Beräkning: Skuggberäkning "verkligt fall" Femstenenberg + Vik/Neanberg

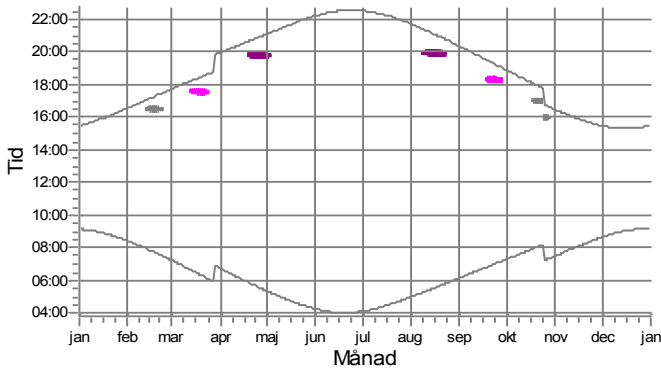
AK: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (58)



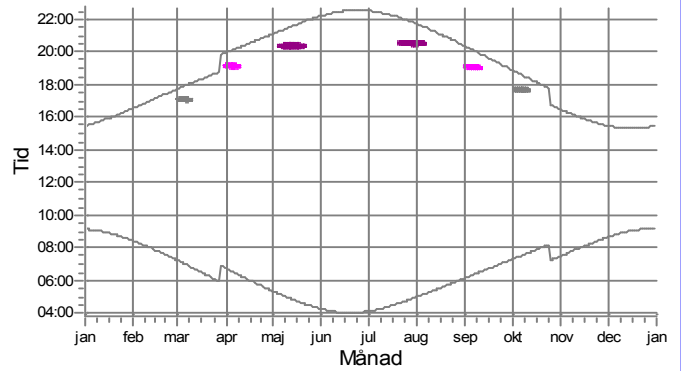
AL: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (59)



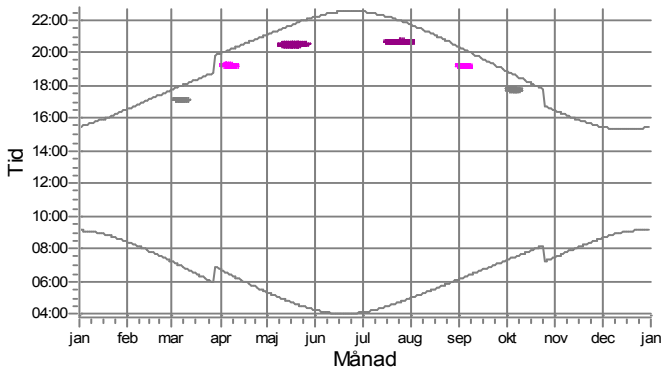
AM: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (60)



AN: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (61)



AO: Skuggmottagare: 1,0 × 1,0 Azimuth: -180,0° Lutning: 90,0° (62)



VKV

4: Nr 4 - Varp 1:10
5: Nr 4 - Varp 1:10

11: Nr 11 - Skee-Hustyft 1:2
12: Nr 12 - Skee-Hustyft 1:2

13: Nr 13 - Skee-Hustyft 1:3

