

RAPPORT

Skyggekastraappport – Heimsfjellet vindpark



SAE Vind

Februar 2010

UTKAST

Kunde: SAE Vind		
Dato: 11.februar 2010	Rapport nr.: 08-81-4	Prosjekt nr.: 09-81
Prosjektnavn: Heimsfjellet vindpark		
Emneord: Skyggekast		
Sammendrag: Ask Rådgivning AS har på oppdrag fra SAE Vind utarbeidet skyggekastberegninger i forbindelse med planene om en vindpark på Heimsfjellet i Hemne kommune. Skyggekastberegningene og -vurderingene er basert på den reviderte utbyggingsløsningen fra basisløsningen (mars 2009) med 30 stykker 3,0 MW turbiner. Heimsfjellet vindpark har små negative konsekvenser for bosetting og bebyggelse med henblikk på skyggekast. Ingen helårsbebyggelse er berørt med mer enn 5 timer forventet skyggekast i løpet av et år. Moderate skyggekastbelastninger mellom 0 og 2 timer kan forventes ved Heimstrøa på nordsiden av anlegget. Ei hytte i Gaupdalen blir berørt i et omfang på mer enn 5 timer i et normalår.		
	Rev.	Dato
Utarbeidet av: Lars Bendixby		11.februar 2010
Kontrollert av: Einar Berg	Ansvarlig: Ask Rådgivning	
Prosjektleder: Elise Førde	E-post: askrad@askradgivning.no	

FORORD

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag for SAE Vind i forbindelse med planene for utbygging av en vindpark på Heimsfjellet i Hemne kommune. Rapporten behandler hvordan skyggekast fra turbinene kan virke inn på omgivelsene. Det var opprinnelig gjort beregninger på to alternative utbyggingsløsninger fra mars 2009 med henholdsvis 39 stykker 2,3 MW turbiner, og 30 stykker 3,0 MW turbiner, som lå til grunn for konsesjonssøknaden for Heimsfjellet vindpark.

Denne rapporten baserer seg på beregninger fra revidert utbyggingsløsning fra juli 2009 med 30 stykker 3,0 MW turbiner, med noe endrede plasseringspunkter i forhold til basisløsningen.

Rapporten inneholder isoskyggekart samt kalendere for skyggekast på et utvalg representative skyggemottakere på de viktigste kjente steder rundt vindparken som vil bli eksponert.

Rapportens faglige innhold er utarbeidet av Lars Bendixby og kvalitetssikret av Einar Berg i Ask Rådgivning AS.

Soltimeberegningene er gjort av Anja Saxebøl og Erik Berge, Kjeller Vindteknikk AS. Driftstimatedata og fordeling på vindsektorer er basert på produksjonsberegningene som er utført av SAE Vind.

Skyggekastberegningene er utført av Lars Bendixby med beregningsmodulen i WindPro 2.6, og isoskyggekart er utarbeidet med ArcMap 9.3.

Oslo, februar 2010

Lars Bendixby

INNHOOLD

Sammendrag	7
1. Kort om refleksblink	10
2. Hva er skyggekast?.....	11
3. Metode og datagrunnlag	12
3.1 Isoskyggekart	12
3.2 Beregninger for utvalgte skyggemottakere.....	12
4. Konsekvensvurderinger	18
4.1 Isoskyggekartene	18
4.2 Skyggekalendere	18
4.3 Fremtidig bebyggelse	20
4.4 Friluftslivsinteresser	20
5. Oppsummering	21
6. Endringer i skyggekast med reviderte utbyggingsløsninger	22
7. Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser	24
7.1 Avbøtende tiltak	24
7.2 Oppfølgende undersøkelser	24
8. Referanser	25

Vedlegg

Skyggekastberegninger for Heimsfjellet vindpark:

- hovedresultat
- isoskyggekart
- grafisk skyggekartkalender for skyggemottakere
- årskalendere for skyggemottakere
- grafisk kalender per turbin
- kalenderblader per turbin

Oversikt over figurer

Figur 1. Vindrose for Heimsfjellet vindpark, 3,0 MW utbyggingsløsning.....	16
Figur 2. Hytta i Gaupdalen. Foto: SAE Vind	19
Figur 3. Grafisk kalender for skyggekast (worst case) i Gaupdalen. Se tegnforklaring i vedlegg.	20
Figur 4. Grafisk skyggekastkalender for 3,0 MW alternativet i basisløsningen. Lengre perioder uten skyggekastpåvirkning fra siste uka i oktober til midt i februar.	23

Oversikt over tabeller

Tabell 1. Solskinssannsynlighet på Værnes flyplass fordelt på måneder, her implementert for Heimsfjellet vindpark. Tabell utarbeidet av Kjeller Vindteknikk AS	15
Tabell 2. Heimsfjellet vindpark: Forventet fordeling av driftstid på 12 retningssektorer basert på og Kjeller Vindteknikk' s vindsektorberegninger og omregnet til 7000 timer etter NVE' s retningslinjer.	16
Tabell 3. Beregnet skyggekastomfang for de 6 utvalgte skyggemottakerne – worst case og forventede verdier.	21
Tabell 4. Rangering av turbiner etter skyggekastomfang.	21

SAMMENDRAG

Ask Rådgivning AS har på oppdrag fra SAE Vind utarbeidet skyggekastberegninger i forbindelse med planene om en vindpark på Heimsfjellet i Hemne kommune.

Det er gjort en tolkning av beregningene og en vurdering av konsekvensene knyttet til skyggekastproblematikken rundt Heimsfjellet vindpark. Det finnes per i dag ikke en omforent metode for konsekvensvurdering av skyggekast, men som for andre virkningstemaer er det angitt en konsekvensgrad basert på en skjønnsmessig vurdering av skyggekastingsens omfang og art.

Skyggekastomfanget fra Heimsfjellet vindpark er vurdert i henhold til NVE's fastsetting av utredningsprogram for Heimsfjellet vindkraftverk (desember 2008):

- Det skal gjøres en vurdering av om eventuelle skyggekast og refleksblink kan påvirke friluftsliv og eksisterende/fremtidig bebyggelse. Dersom nærliggende bebyggelse blir berørt av skyggekast og/eller refleksblink, skal det gjøres en kort vurdering av omfanget og variasjon gjennom året og døgnet.
- Det skal utarbeides et kart som viser skyggekast fra vindkraftverket. Bebyggelse som blir berørt av skyggekast skal angis på kartet

Skyggekastberegningene og -vurderingene er basert på en revidert 90 MW utbyggingsløsning (juli 2009) fra basisløsningen (mars 2009). Denne reviderte utbyggingsløsningen, med 30 stykker 3,0 MW turbiner utgjør nå grunnlaget for konsesjonssøknaden til Heimsfjellet vindpark.

Refleksblink

Vindturbinblader produseres med glatt overflate for å produsere optimalt og for å unngå at skitt fester seg. Helt refleksfri blader finnes ikke. Men sjenanse fra refleksblink opptrer likevel forholdsvis sjeldent.

I vindturbinenes første driftsår vil det normalt skje en halvering av refleksvirkningen. Bladoverflaten kan "antirefleksbehandles" ved en prosedyre som gir et lavt glanstall.

Beregning av skyggekast

En vindturbin skiller seg ut fra andre høye byggverk og installasjoner med sine roterende turbinvinger. Normalt vil man bare observere den direkte bevegelsen når man betrakter turbinene. Men under spesielle omstendigheter vil turbinen stå i en posisjon mellom solen og betrakningssted. Da vil turbinvingene sveipe foran solskiven og kaste en bevegelig skygge som vil projiseres mot betrakningsstedet i et repeterende mønster. Dels vil man oppleve dette som en sveipende skygge over en flate. Dels vil man merke en hurtig skifting mellom direkte lys og korte "glimt" med skygge. Dette kan være sjenerende mens fenomenet pågår. Vi kaller et slikt betrakningssted som er utsatt for skyggekast for en **skyggemottaker**. En skyggemottaker er altså eksponert for en roterende skygge i løpet av mer eller mindre avgrensede tidsrom ettersom solen beveger seg i sin solbane.

En skyggemottaker kan for eksempel være en vertikal flate som et vindu eller en vegg, eller en horisontal flate som en terrasse eller en markflate. Problemet er

størst der flaten er ensartet (slik som en vegg eller et terrassegulv), men også på for eksempel lyngmark og rabber vil den sveipende skyggen være godt observerbar selv om den er noe mer utvisket i konturene.

Skyggekastomfanget avhenger først og fremst av:

- hvilken retning og posisjon vindturbinen står i sett fra skyggemottakeren
- avstanden og relativ terrengplassering mellom vindturbin og skyggemottaker
- størrelsen på vindturbinens rotor, og til en viss grad turbinens navhøyde

Ettersom høyden på solbanen over horisonten varierer gjennom året, vil solen passere bak en skyggekastende turbin i en mer eller mindre avgrenset periode. Hvor lang denne perioden er, og når den opptrer, kan beregnes. Det er ved klarvær og solskinn at fenomenet opptrer, da det i overskyet vær ikke vil være en kontrast mellom sol og skygge som er tilstrekkelig merkbar til at den normalt vil bli karakterisert som et problem. På denne bakgrunn er det foretatt en **"worst case"** beregning der man beregner den teoretiske maksimalbelastningen på en skyggemottaker (solen skinner alltid, turbinen går hele tiden, og den står vendt direkte mot skyggemottakeren), som kan sammenholdes med en **"real case"** beregning der man tar utgangspunkt i gjennomsnittsverdier for faktiske soltimer for årets 12 måneder, turbinens antatte driftstid (ved vindhastigheter på over 3 m/sek.), og fordeling på ulike vindretninger (12 sektorer) som gjør at turbinen står mer eller mindre bortvendt fra skyggemottaker.

Det er for Heimsfjellet vindpark utarbeidet **isoskyggekart** som viser soner rundt vindparken med antall timer med skyggekast per år (real case). Det finnes ingen fastsatte regler i Norge for hva som er akseptabel skyggekastbelastning, men i Danmark brukes 10 timer samlet per år som en maksimalgrense. Det er i hovedsak denne grenseverdien vi vurderer beregnede verdier mot.

Isoskyggekartene er supplert med **skyggekalendere** for seks utvalgte skyggemottakere som kan forvente skyggekasteksponering fra turbiner i Heimsfjellet vindpark. De seks skyggemottakerne er **Nes, Sørgjerdet, Heim, Heimstrøa, Gaupdalen** og **Oddbugen**. Skyggemottakerne representerer en blanding av våningshus, helårsboliger og fritidsbebyggelse. Skyggekalenderne viser når skyggekast kan inntre på hver av årets dager, varigheten, og hvilke turbiner det er som forårsaker skyggekast. Det finnes også en grafisk oversikt som viser hovedtrekkene i det som er gjengitt i tabellkalenderne.

Konsekvensbeskrivelse

Heimsfjellet vindpark har et **lite omfang** for bosetting og bebyggelse med henblikk på skyggekast. Ingen helårsbebyggelse er berørt med mer enn 5 timer forventet skyggekast i løpet av et år. Moderate skyggekastbelastninger mellom 0 og 2 timer per år kan forventes ved Heimstrøa på nordsiden av anlegget. Éi hytte i Gaupdalen blir berørt i et omfang på 9 timer per år. Her vil skyggekast dessuten kunne opptre i størrelsesorden halvparten av årets dager. Men det er altså kun denne ene hytta som kan sies å bli berørt av skyggekast i vesentlig omfang, dog under 10 timer som anses som akseptabelt i Danmark. Det er heller ikke planlagt fremtidig bebyggelse som kan tenkes å påvirkes av skyggekast.

Konsekvensene av skyggekast fra Heimsfjellet vindpark vurderes på denne bakgrunn som **små negative**.

Avbøtende tiltak

Skyggekastpåvirkningen fra Heimsfjellet vindpark vurderes som så liten at avbøtende tiltak ikke er påkrevd.

Oppfølgende undersøkelser

Det vurderes ikke å være behov for særskilte oppfølgende undersøkelser knyttet til skyggekast for Heimsfjellet vindpark.

1. KORT OM REFLEKSBLINK

Vindturbinblader produseres med glatt overflate for å produsere optimalt og for å unngå at skitt fester seg.

Turbinbladenes refleksjonsverdier skal normalt være oppgitt i turbinenes typegodkjennelse der slik foreligger. Danmark har en slik typegodkjenningsordning.

Helt refleksfri blader finnes ikke. Men sjenanse fra refleksblink opptrer likevel forholdsvis sjeldent.

I vindturbinenes første driftsår vil det normalt skje en halvering av refleksvirkningen. Bladoverflaten kan "antirefleksbehandles" ved en prosedyre som gir et lavt glanstall (Danmarks Vindturbinforening 2002).

Det er ganske vanlig i Danmark at det fra lokale myndigheter fremmes krav om antirefleksbehandling som del av planleggingen av vindpark.

2. HVA ER SKYGGEKAST?

En vindturbin skiller seg ut fra andre høye byggverk og installasjoner med sine roterende turbinvinger. Normalt vil man bare observere den direkte bevegelsen når man betrakter turbinene. Men under spesielle omstendigheter vil turbinen stå i en posisjon mellom solen og betraktningssted. Da vil turbinvingene sveipe foran solskiven og kaste en bevegelig skygge som vil projiseres mot betraktningsstedet i et repeterende mønster. Dels vil man oppleve dette som en sveipende skygge over en flate. Dels vil man merke en hurtig skifting mellom direkte lys og korte "glimt" med skygge. Dette kan være sjenerende mens fenomenet pågår. Vi kaller et slikt betraktningssted som er utsatt for skyggekast for en **skyggemottaker**. En skyggemottaker er altså eksponert for en roterende skygge i løpet av mer eller mindre avgrensede tidsrom ettersom solen beveger seg i sin solbane.

En skyggemottaker kan for eksempel være en vertikal flate som et vindu eller en vegg, eller en horisontal flate som en terrasse eller en markflate. Problemet er størst der flaten er ensartet (slik som en vegg eller et terrassegulv), men også på for eksempel lyngmark og rabber vil den sveipende skyggen være godt observerbar selv om den er noe mer utvasket i konturene.

Skyggekastomfanget avhenger først og fremst av:

- hvilken retning og posisjon vindturbinen står i sett fra skyggemottakeren
- avstanden og relativ terrengplassering mellom vindturbin og skyggemottaker
- størrelsen på vindturbinens rotor, og til en viss grad turbinens navhøyde

En sektor mellom sørvest og sørøst for turbinen vil aldri bli berørt av skyggekast på Heimsfjellet sine breddegrader. Rett i sør står solen høyest på himmelen, og der vil skyggen ikke kastes så langt ut som mot en vestlig eller østlig posisjon.

Fordi skyggen kastes lengst når solbanen er lav, er det typisk om morgen og kveld skyggekast inntreffer, og ofte også mer i vintermånedene enn om sommeren. Men det er nødvendig med eksakte beregninger for å få et klart begrep om skyggekastproblematikken.

Ettersom høyden på solbanen over horisonten varierer gjennom året, vil solen passere bak en skyggekastende turbin i en mer eller mindre avgrenset periode. Hvor lang denne perioden er, og når den opptrer, kan beregnes. Det er ved klarvær og solskinn at fenomenet opptrer, da det i overskyet vær ikke vil være en kontrast mellom sol og skygge som er tilstrekkelig merkbar til at den normalt vil bli karakterisert som et problem.

I denne rapporten er det gjort en beregning av skyggekastomfanget forårsaket av en utbygging av Heimsfjellet vindpark.

3. METODE OG DATAGRUNNLAG

Skyggekastberegningene er gjort med beregningsmodulen i programmet WindPro 2.6. For å belyse skyggekastproblemet er det gjort to typer beregninger:

3.1 Isoskyggekart

Det er utarbeidet et isoskyggekart som viser soner rundt turbinene fordelt på samlet antall timer per år hvor skyggekast inntreffer.

Det finnes flere alternative beregninger for å beskrive skyggekastomfanget. Andre beregninger som kan gjøres i modellen, er:

- samlet antall dager per år med skyggekast
- maksimalt antall minutter per dag som skyggekast inntreffer

Det er stort sett anerkjent internasjonalt at samlet antall timer per år er den beste indikatoren på skyggekastomfanget.

Som et supplement som utfyller bildet av skyggekastmønsteret bedre, gjøres det også beregninger for noen utvalgte (representative) skyggemottakere.

3.2 Beregninger for utvalgte skyggemottakere

Det er etter vår vurdering ikke likegyldig når skyggekast inntreffer, og dette bør tillegges en viss vekt. På en eiendom vil det trolig være en god del mer sjenerende med skyggekast på en terrasse om ettermiddag og kveld i sommermånedene, enn med skyggekast på formiddagen en vinterdag. Om oppholdsrom vender mot skyggekastende vindturbiner vil også ha betydning. Det kan være sjenerende med skyggekast inn på frokostbordet, mens det neppe har noen stor betydning om fenomenet inntreffer i en bod.

Så detaljert kartlegging av enkelteierdommer er ikke praktisk gjennomførbart i en konsekvensutredning. Det er derfor valgt ut noen representative steder innenfor influensområdet der man kan forvente skyggekast, og der man har tatt inn som forutsetning at det er fri sikt til de synlige turbinene. Terrengmodell er integrert i beregningene slik at skjermingseffekter av terreng mellom betrakterstandpunkt og turbin er hensyntatt. Det er tatt utgangspunkt i "standardvinduer" på 1 x 2 meter for bygninger med antatt helårs bostandard, og 1 x 1 meter for enklere hytter.

Ut fra kartstudier (FKB-underlag og tolkning av isoskyggekart) og forespørsel til Hemne kommune, er det valgt ut følgende seks skyggemottakere, som representerer alle de antatt eksponerte stedene med bebyggelse i området i og rundt Heimsfjellet:

Nes:	Våningshus sørvest for vindparken
Sørgjerdet:	Våningshus nordvest for vindparken
Heim:	Helårsbolig nord for vindparken
Heimstrøa:	Fritidsbolig nord for vindparken
Gaupdalen:	Hytte nord for og delvis omkranset av vindparken
Oddbugen:	Våningshus sørøst for vindparken

Sistnevnte har erstattet **Oddstølen** fra beregningene for basisløsningen da denne viste seg å ligge utenfor soner med skyggekastpåvirkning.

Nesten alle de utvalgte bygningene har en hovedretning vendt mot anlegget på Heimsfjellet, og det er denne retningen som er lagt til grunn for beregningene. For hytta i Gaupdalen er det imidlertid flere fasaderetninger som vender mot anlegget, så der har det vært kalkulert med en worst case-betraktning ("drivhustilstand") som forutsetter fri sikt til alle de synlige turbinene i vindparken. Skyggekasteffekten vil der i praksis bli en god del mindre enn i "drivhustilstand". I alle tilfellene er det lagt til grunn skyggekast på vertikale vindusflater.

Det har ikke vært gjort noen beregning av eventuell kumulativ skyggekastbelastning fra Heimsfjellet og andre tilgrensende vindpark, men skyggekastanalysen for det eneste planlagte vindparken i nærheten som kunne tenkes å generere slike effekter – Svarthammaren og Pållefjellet vindpark – viser at det ikke vil forekomme kumulative skyggekasteffekter for noen del av influensområdet til Heimsfjellet vindpark.

For de seks utvalgte skyggemottakerne er det laget skyggekastkalendre som for hver dag i året viser når skyggekast kan inntre, og hvor lenge den varer (under forutsetning av fullt sollys). Kalenderne viser også hvilke turbiner som forårsaker skyggekastingen. Videre er det laget kalendre som viser skyggekasteffektene som den enkelte turbin genererer. Både tabellariske kalendre og grafiske oversikter finnes bak i rapporten. Der analysen viser at det ikke vil forekomme skyggekast, er de aktuelle kalenderbladene tatt ut.

3.2.1 Influensområde for skyggekast

Skyggekastproblemet avtar med økt avstand mellom turbin og skyggemottaker. Jo lengre unna turbinen står, dess smalere blir skyggen. Effekten svekkes ytterligere ved at disen i luften visker ut kontrasten mellom solbelyst og skyggelagt flate. På en eller annen avstand må problemet kunne regnes som ubetydelig eller fraværende.

Hvis man ser bort fra diseffekten, er det bredden på turbinbladene som bestemmer størrelsen på skyggeflaten. For turbiner i den størrelsesorden det er snakk om i Heimsfjellet vindpark, regnes det vanligvis med at skyggekastproblemer er merkbare på avstander opptil 1-1,5 km.

Turbintypene som er lagt til grunn i beregningene er de samme som er brukt i visualiseringene i landskapsrapporten, en 3,0 MW Vestas V90 3000 turbin med 80 m navhøyde og 90 m rotordiameter.

Når solen står lavere enn 3° over horisonten, er solintensiteten så lav at det vurderes slik at det ikke foreligger noen skyggekastssituasjon.

3.2.2 Teoretisk skyggekastpåvirkning (worst case)

Teoretisk sett kan omfanget beregnes under følgende forutsetninger:

- solen skinner konstant i alle timer med dagslys
- turbinene står aldri stille; de er konstant i drift
- vindretningen er slik at turbinene alltid står vendt mot skyggemottaker

I praksis vil dette selvfølgelig ikke forekomme. Omfanget modifiseres blant annet av værlaget. Men som et sammenligningsgrunnlag vil det være riktig å gjøre en worst case-beregning som modifiseres med meteorologiske beregningsdata for å kalkulere en sannsynlig gjennomsnittlig reell skyggekastpåvirkning ("real case"). På denne måten er de meteorologiske forutsetningene som er lagt til grunn etterprøvbare.

3.2.3 Reell skyggekastpåvirkning (real case)

Som grunnlag for beregning av (gjennomsnittlig) reell skyggekastpåvirkning er følgende meteorologiske/ driftstekniske data tatt inn som del av forutsetningene:

- Solskinssannsynlighet fordelt over årets måneder
- Årlig samlet driftstid for turbinene
- Fordeling av driftstimer på ulike vindretninger

Når det gjelder solskinssannsynlighet (se neste avsnitt) og driftstid/vindretningsdata, har Kjeller Vindteknikk AS utarbeidet et notat for vindkraftanlegg på Geitfjellet og Remmafjellet i nabokommunen Snillfjord som er lagt til grunn for beregningene (Saxebo og Berge 2007). Avstanden herfra til Heimsfjellet er så liten at det er vurdert å ikke gi utslag av betydning for beregningsresultatet.

Estimert driftstid er basert på produksjonsberegningene som er utført av SAE Vind (se avsnitt 4.2.5).

Etter anbefaling fra leverandøren av WindPro, Energi og miljødata er beregningene gjort etter en forutsetning om at skyggekast ikke utgjør noe problem når mindre enn 20 % av solskiven er dekket av det sveipende rotorbladet.

3.2.4 Solskinssannsynlighet

Gjennomsnittlig antall timer per dag med solskinn mens det er dagslys, for hver enkelt av årets måneder.

Soltimedataene som er lagt til grunn for beregning av solskinssannsynligheten er hentet fra nærmeste meteorologistasjon på Værnes flyplass. Det er benyttet data fra 1980 til 2005. Beregningene er gjort for Geitfjellet i Snillfjord kommune, men avstanden mellom Geitfjellet og Heimsfjellet er så liten at det bør gi små utslag på beregningen av solskinssannsynlighet.

Værnes flyplass ligger ca. 93 km øst for Heimsfjellet. Heimsfjellet ligger både lengre ut mot havet, og høyere over havet enn Værnes. Antall soltimer, og dermed også solskinssannsynligheten, antas å være noe lavere på Heimsfjellet enn på Værnes, men vi har lagt dataene fra Værnes til grunn likevel da det er det beste estimatet vi har. Eventuelle feil utslag gir antakeligvis et større kalkulert skyggekastomfang enn det som faktisk vil være tilfelle.

Solskinssannsynlighet for hver måned fremkommer ved å dividere gjennomsnittlig antall timer med dagslys med gjennomsnittlig antall timer med direkte solstråling (tabell 1).

Tabell 1. Solskinssannsynlighet på Værnes flyplass fordelt på måneder, her implementert for Heimsfjellet vindpark. Tabell utarbeidet av Kjeller Vindteknikk AS

Måned	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Daglengde (t)	5.4	8.5	11.6	14.9	18.2	20.8	19.8	16.5	13.2	9.8	6.7	4.4
Soltimer	0.71	1.89	3.21	4.96	6.07	5.63	5.83	4.73	3.76	2.42	1.05	0.11
Solskinns-sannsynlighet	0.132	0.222	0.278	0.332	0.334	0.270	0.295	0.286	0.285	0.246	0.157	0.024

3.2.5 Årlig driftstid

Årlig driftstid gir et tall på hvor stor andel av tiden per år der turbinvingene roterer. Turbinene er i drift grovt sett på vindhastigheter over 3 m/sek. Årlig antall driftstimer er i denne beregningen satt lik 7000 timer, i henhold til NVE's retningslinjer. Samlet årlig driftstimetall vil naturligvis være likt for alle skyggemottakere.

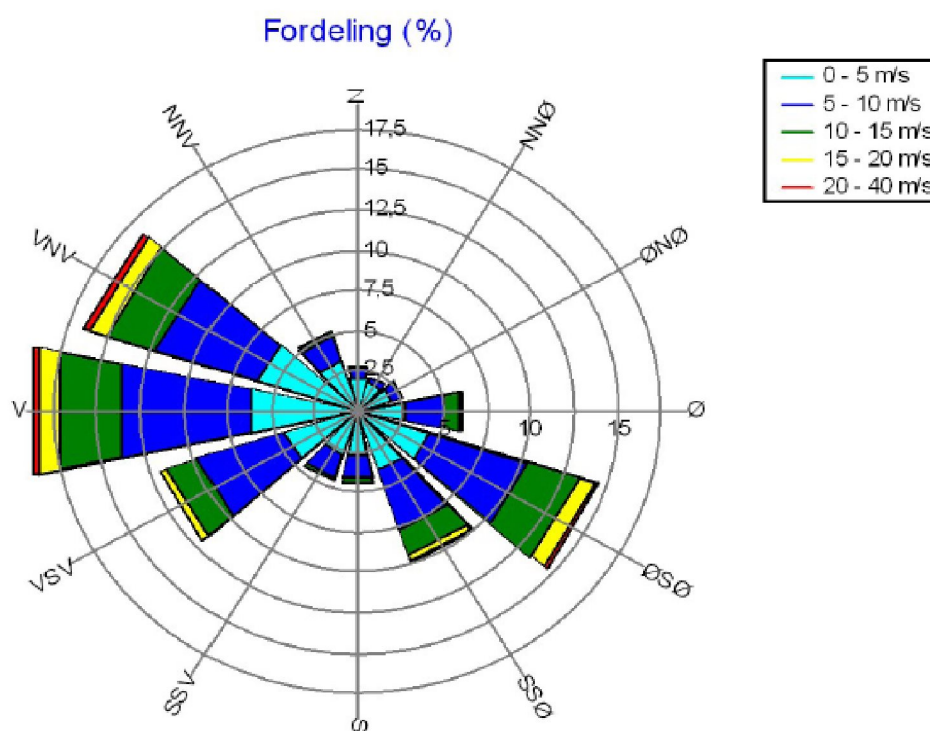
3.2.6 Driftstimer fordelt på ulike vindretninger

Når turbinen står i rundt 90 graders vinkel i forhold til skyggemottaker, vil skyggekast ikke oppstå, eller være neglisjerbar. Basert på SAE Vind's produksjonsberegning og vindrose, fordeler vinden seg prosentvis og i antall timer på 12 retningssektorer som vist i tabell 2 og figur 1 på neste side.

Ved å fordele samlet antall driftstimer prosentvis på disse 12 ulike sektorene fremkommer sannsynlighet for rotorens posisjon under drift i forhold til de ulike skyggemottakerne. Dette gir grunnlag for å vurdere reduksjon i påvirkning som følge av at turbinen står vendt rundt 90 grader vekk fra skyggemottaker i de situasjoner der skyggekast kan oppstå. Reduksjonsfaktoren vil være forskjellig fra skyggemottaker til skyggemottaker.

Tabell 2. Heimsfjellet vindpark: Forventet fordeling av driftstid på 12 retningssektorer basert på og Kjeller Vindteknikk's vindsektorberegninger og omregnet til 7000 timer etter NVE's retningslinjer.

3,0 MW - utbyggingsløsning		
Sektor	Tid [%]	Antall timer
N	3,3	230
NNØ	2,8	199
ØNØ	3,1	217
Ø	6,4	445
ØSØ	12,1	847
SSØ	10,4	726
S	5,0	349
SSV	5,7	399
VSV	14,6	1025
V	18,8	1316
VNV	12,6	879
NNV	5,3	368
Alle	100	7000



Figur 1. Vindrose for Heimsfjellet vindpark, 3,0 MW utbyggingsløsning.

3.2.7 Samlet reell skyggekastbelastning

Reell skyggekastbelastning (R) fremkommer basert på disse meteorologiske data på følgende måte:

Reell skyggekastbelastning = R

Worst case belastning = W

Solskinssannsynlighet = S.

S=1,0 betyr alltid sol når det er dagslys, S=0 aldri sol når det er dagslys

Driftstimer i andel av årets timer = D

Vindretningsreduksjon = V

V=1,0 innebærer at turbinen i drift konstant står vendt direkte mot skyggemottaker,

V=0 at den konstant står vendt i 90 eller 270 graders posisjon i forhold til skyggemottaker

$$R = W \cdot S \cdot D \cdot V$$

For Heimsfjellet vindpark er det solskinssannsynligheten som står for den største reduksjonen i omfang fra "worst case" til "real case". Det er liten variasjon i reduksjonsfaktorene fra sted til sted. Nederst på de enkelte kalenderbladene kan man for hver skyggemottaker se verdier for samlet worst case, de ulike reduksjonsfaktorene, samlet reduksjon og til slutt samlet real case verdi.

Beregningsmodellen tar hensyn til relativ posisjon i terrenget for både turbinplassering og skyggemottaker og tar også hensyn til mellomliggende terreng som skjermer skyggemottaker mot innsyn til turbinen. Effekten av skjermende bygninger og trær er ikke tatt med, men i det store og hele vil disse skjermingsfaktorene ha lite å si for skyggekastomfanget. Beregningene skal derfor være rimelig korrekte.

4. KONSEKVENSVURDERINGER

Det finnes i Norge ingen fastsatte grenser for hva som er akseptabelt omfang av skyggekast. Det er også noe sparsomt med referanser internasjonalt.

Miljø- og Energiministeriet i Danmark angir 10 timer skyggekast per år beregnet som reell skyggetid som akseptabelt. Både i Sverige og i Tyskland er det noe strengere regler, med utgangspunkt i en studie som ble gjort ved Christian Albrechts Universität i Kiel der forsøkspersoner anga at de følte seg s v rt forstyrret ved s rre samlede skyggekastbelastninger enn 15 timer per år. Det er på bakgrunn av denne studien fastsatt retningslinjer i Sverige som angir at det maksimalt skal forekomme en teoretisk årlig skyggekastbelastning på 30 timer per år (og maksimalt 8 timer beregnet faktisk skyggekastbelastning per år), og en maksimal daglig skyggekastbelastning på 30 minutter per dag.

Nedenfor er det forsøkt   vurdere konsekvensene basert på en tolkning av både isoskyggekart og skyggekalenderne for de seks utvalgte skyggemottakerne.

4.1 Isoskyggekartene

På isoskyggekartene er influensområdet delt inn i seks soner, avhengig av s mlet antall forventet skyggekastbelastning i timer per år. Se vedlegg bak i rapporten.

4.1.1 Berørt bebyggelse

Med unntak av ei hytte i Gaupdalen og for noen få bygninger ved Heimstrøa er skyggekastomfanget fraværende i de områdene rundt vindkraftanlegget som har bebyggelse. For hytta i Gaupdalen kan det forventes mindre enn 10 timer skyggekastomfang per år. Små skyggekastbelastninger mellom 0 og 2 timer per år kan forventes for en håndfull bygninger ved Heimstrøa på nordsiden av anlegget.

Analysen av skyggemottakerne (kapittel 4.2) gir et mer nyansert bilde enn hva isoskyggekartet fremviser.

4.2 Skyggekalendere

Skyggekalenderne viser hvordan og n r fenomenet opptrer ved de seks ulike skyggemottakerne. De viser også hvilke turbiner som forårsaker skyggekast. Kalenderne viser tydelig at med unntak av hytta i Gaupdalen, er det ingen av skyggemottakerne som berøres av skyggekast. De fem resterende skyggemottakerne beskrives derfor ikke nærmere.

4.2.1 Gaupdalen

Ved hytta midt i Gaupdalen (Figur 2 og 3) opptrer skyggekast i perioder av variabel lengde gjennom hele året unntatt i vintermånedene oktober – februar. Det er også en kort periode uten skyggekast i overgangen august til september. D gnm nsteret varierer fra tidlig morgen til ettermiddag. Maksimal daglig varighet av skyggekastbelastningen er 29-30 minutter (januar og oktober).

Det er 66 dager med skyggekast av varighet på mer enn 20 minutter.

Den tidligste skyggekastingen forekommer rundt kl 07:00 (i mai - juni), og seneste skyggekastning rundt kl 18:00 (i mars/april og september). Det er 198 potensielle skyggekastdager i løpet av et år. Samlet "Worst case" belastningspotensiale er årlig snaut 58 timer. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggekastbelastning er estimert til 9 timer per år. Turbin 2 forårsaker mest skyggekast, og turbin 3, 4, 7, 15 og 17 utgjør resten.

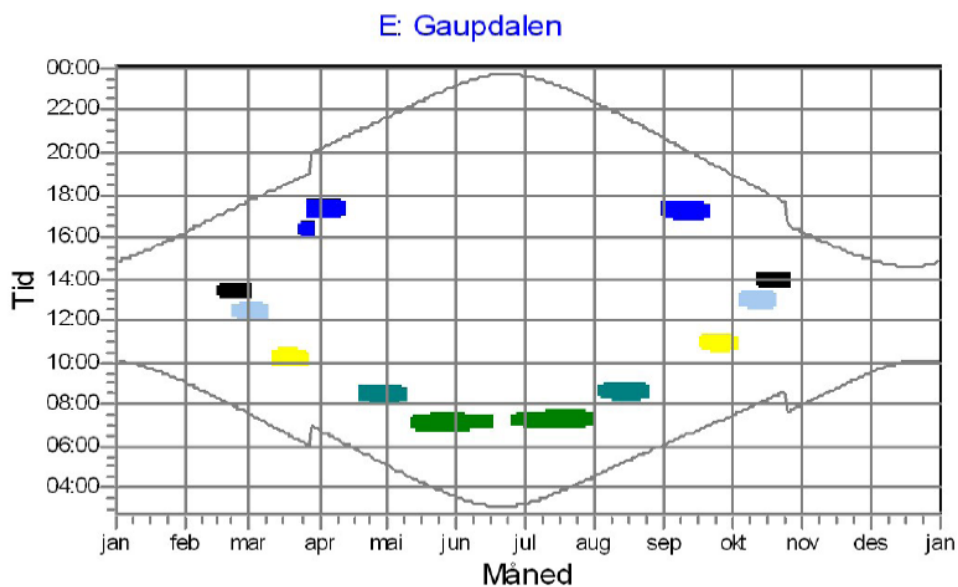
Samlet vurderes skyggekastomfanget i Gaupdalen som middels.

Verdiene for samlet skyggekastbelastning i timer per år ligger som nevnt på 9 timer, altså under grensen på 10 timer som anses som akseptabelt i Danmark. Både forventet årlig omfang og maksimal daglig belastning er betydelig, men ikke kritisk stor.

Den største konflikten ligger i at så vidt mange av årets dager kan være belastet med skyggekast, og at de lengre skyggekastfrie periodene er midt på vinteren. I noe formildende retning trekker det at skyggekastingen om sommeren forekommer så tidlig om morgenen.



Figur 2. Hytta i Gaupdalen. Foto: SAE Vind



Figur 3. Grafisk kalender for skyggekast (worst case) i Gaupdalen. Se tegnforklaring i vedlegg.

4.3 Fremtidig bebyggelse

Det er i henhold til Kommuneplan for Hemne kommuneplans arealdel (2005) ikke planlagt fremtidig bebyggelse i vindparkområdet.

4.4 Friluftslivsinteresser

I Hemne kommuneplans arealdel (2005) er Heimsfjellet et LNF-område med viktige natur- og friluftslivsinteresser. Dette er omtalt nærmere i fagrapporten for temaene friluftsliv, turisme og reiseliv.

5. OPPSUMMERING

Heimsfjellet vindpark har begrenset omfang for bosetting og bebyggelse med henblikk på skyggekast. Av de seks utvalgte skyggemottakerne er ingen helårsbebyggelse berørt, og er det kun ei hytte i Gaupdalen som påvirkes.

Hytta i Gaupdalen blir berørt i et omfang på 9 timer i et normalår, og under grensen på 10 timer, som anses som akseptabelt i Danmark. Skyggekast vil kunne inntre 198 dager i løpet av et år.

Små skyggekastbelastninger mellom 0 og 2 timer per år kan forventes for noen få bygninger ved Heimstrøa på nordsiden av anlegget.

De samlede **konsekvensene av skyggekast fra Heimsfjellet vindpark vurderes på denne bakgrunn som små negative.** Det er turbin 2 som forårsaker mest skyggekast ved Heimsfjellet vindpark. Tabell 3 gir en samlet oversikt over skyggekast ved de ulike skyggemottakerne.

Tabell 3. Beregnet skyggekastomfang for de 6 utvalgte skyggemottakerne – worst case og forventede verdier.

Skyggemottaker	Skyggetimer per år, worst case	Skyggedager per år, worst case	Maks. skyggetimer per dag, worst case	Skyggetimer per år, forventede verdier
Nes	0:00	0	0:00	0:00
Sørgjerdet	0:00	0	0:00	0:00
Heim	0:00	0	0:00	0:00
Heimstrøa	0:00	0	0:00	0:00
Gaupdalen	57:54	198	0:30	9:01
Oddbugen	0:00	0	0:00	0:00

Tabell 4 gir en oversikt over hvilke turbiner som forårsaker skyggekast på skyggemottakerne.

Tabell 4. Rangering av turbiner etter skyggekastomfang.

Turbiner rangert etter skyggekastomfang	Antall timer per år, worst case
Turbin 2	16:34
Turbin 4	11:23
Turbin 7	10:41
Turbin 3	7:24
Turbin 17	6:51
Turbin 15	5:01

6. ENDRINGER I SKYGGEKAST MED REVIDERTE UTBYGGINGSLØSNINGER

Skyggekastberegningene og -vurderingene i denne rapporten er som nevnt basert på reviderte utbyggingsløsninger i forhold til basisløsningen fra mars 2009. I det følgende avsnittet vil endringer i skyggekast i den reviderte utbyggingsløsningen beskrives, sammenliknet basisløsningen

Enkelte av forutsetningene for beregning av skyggekast har blitt endret siden beregningene som ble gjort for basisløsningen. Dette er marginale forskjeller som ikke vil ha betydning for sammenlikningsgrunnlaget med basisløsningen. Følgende endringer er det tatt hensyn til i den reviderte utbyggingsløsningen:

- Årlig driftstid er i henhold til NVE' S retningslinjer justert til 7000 driftstimer.
- Det er etter anbefaling fra leverandøren av WindPro, Energi og miljødata, gjort en forutsetning om at mer enn 20 % av vingen skal være dekket av sol for at den skal medregnes. Dette vil gi utslag i et noe mindre, og mer reelt skyggekastomfang enn tidligere.
- Skyggemottaker Oddstølen er byttet med en ny, Oddbugen. Dette fordi Oddstølen som ble benyttet i forrige analyse viste seg å ligge skjermet for påvirkning, og således ikke var representativ.

Isoskyggekartene

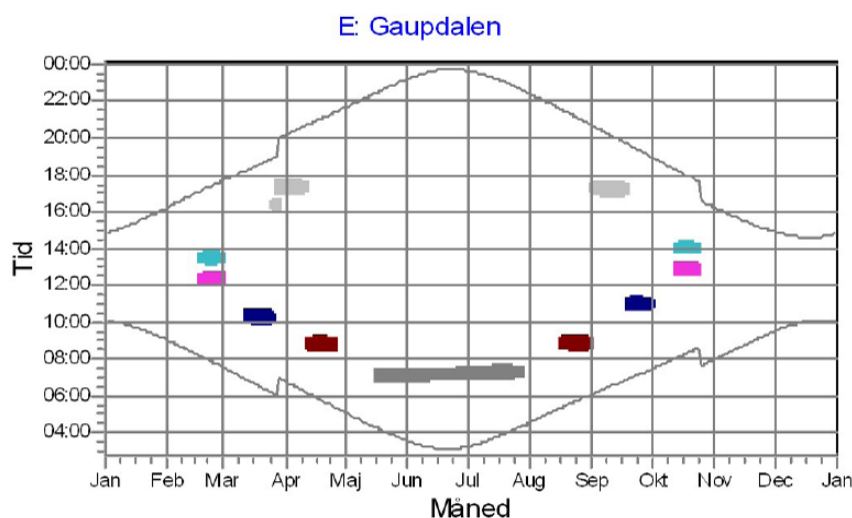
Generelt viser isoskyggekartet et mindre skyggekastomfang i den reviderte utbyggingsløsningen sammenliknet med i basisløsningen.

Skyggemottakere

I basisløsningen berøres flere av skyggemottakerne; **Sørgjerdet** i begrenset omfang, **Heim** i moderat omfang, **Heimstrøa** i moderat-middels omfang og **Gaupdalen** i middels omfang. I den reviderte utbyggingsløsningen er det kun hytta i Gaupdalen som berøres, og den videre sammenlikningen vil derfor omhandle denne.

Gaupdalen

Worst case skyggekastberegningene relativt like for basis og revidert utbyggingsløsning. Hovedforskjellen ligger i en noe lengre skyggefri periode om våren, fra siste uken i april til andre uken i mai i basisløsningen (Figur 4). For den reviderte utbyggingsløsningen oppstår det en snau uke i juni uten skyggekast (Figur 3).



Figur 4. Grafisk skyggecastkalender for 3,0 MW alternativet i basisløsningen. Lengre perioder uten skyggecastpåvirkning fra siste uka i oktober til midt i februar.

Døgnmønstret er relativt likt i begge utbyggingsløsningene med hovedtyngden av skyggecast tidlig om morgenen om sommeren. Det er små forskjeller i maksimal daglig varighet av skyggecastbelastningen, henholdsvis 30 minutter i basis- og 27 minutter i den reviderte utbyggingsløsningen. Antall potensielle skyggecastdager er noe høyere i den reviderte utbyggingsløsningen, med 198 dager, mot 148 i basisløsningen.

Samlet "Worst case" belastningspotensiale er høyere i den reviderte utbyggingsløsningen med ca. 57 timer for den reviderte utbyggingsløsningen. I basisløsningen var tilsvarende tall ca. 42 timer. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggecastbelastning er høyere i den reviderte utbyggingsløsningen, estimert til 9 timer per år. Tilsvarende tall i basisløsningen var 6 timer og 53 minutter per år.

Turbin 2 og 4 bidrar mest til mest skyggecast i den reviderte utbyggingsløsningen. Turbin 2 ga ikke skyggecast i basisløsningen.

Skyggecastbelastningen i Gaupdalen vurderes som **middels** i begge utbyggingsløsningene.

7. AVBØTENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

7.1 Avbøtende tiltak

Konsekvensene av skyggekastpåvirkningen fra Heimsfjellet vindpark vurderes som så små at avbøtende tiltak ikke er påkrevd.

Skyggekastanalysen indikerer at det er turbinene lengst nordvest i vindkraftanlegget som forårsaker mest skyggekast, spesielt turbin 2 og 4. Ved å endre lokaliseringen av en eller flere av disse turbinene vil det beregnede skyggekastomfanget kunne reduseres ytterligere.

En annen mulighet for å redusere skyggekastbelastningen er å montere en automatikk som stanser de aktuelle turbinene i de tidsrom der de påfører naboer skyggekast. En slik metode er beskrevet av Danmarks Vindmølleforening (2002), og også gjennomført i praksis. Man monterer en lyssensor på turbinen slik at den bare stanser på de dager hvor solen skinner, og i de tidsintervall hvor beregningsprogrammet påviser skyggekast.

Denne typen tiltak vurderes normalt ikke nærmere uten at boliger og fritidsbebyggelse får beregnede skyggekastbelastninger over anbefalte grenseverdier.

7.2 Oppfølgende undersøkelser

Det vurderes ikke å være behov for oppfølgende undersøkelser av skyggekast.

8. REFERANSER

Agder Energi Produksjon AS. Melding Heimsfjellet vindkraftanlegg i Hemne kommune. Oktober 2007.

Boverket 2003. "Planering och prövning av vindkraftanläggningar".

Danmarks Vindmølleforening: Skygger og blink fra vindmøller. Faktablad P8, april 2002. Også tilgjengelig på http://www.dkvind.dk/fakta/Fakta_pdf/P8.pdf

Kommuneplan for Hemne kommune – arealdel. 2005

Länderausschuss für Immissionsschutz (2002): "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen".

Miljø- og energiministeriet Danmark: Opstilling af vindmøller i det åbne land – en undersøgelse af de visuelle forhold. 1996

Miljø- og energiministeriet Danmark: Vejledning om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller af 7. marts 2001.

NVE. Heimsfjellet vindkraftverk, Hemne kommune - Fastsetting av utredningsprogram. Desember 2008.

Pohl J., F. Faul, R. Mausfeld 1999. "Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Feldstudie." Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

Saxebøl, Anja og Erik Berge: Soltimer og vindforhold Geitfjellet og Remmafjellet vindparker. Notat 17.9.2007. Kjeller Vindteknikk AS.

Vindmølleindustrien: <http://www.windpower.org>

3,0 MW

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:43 / 1

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Hovedresultat**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning

Medtag kun hvis mere end 20 % af solen er dækket af vingen

Se venligst mølletabellen

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,13	0,22	0,28	0,33	0,33	0,27	0,29	0,29	0,28	0,25	0,16	0,02

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
230	199	217	445	847	726	349	399	1 025	1 316	879	368	7 000

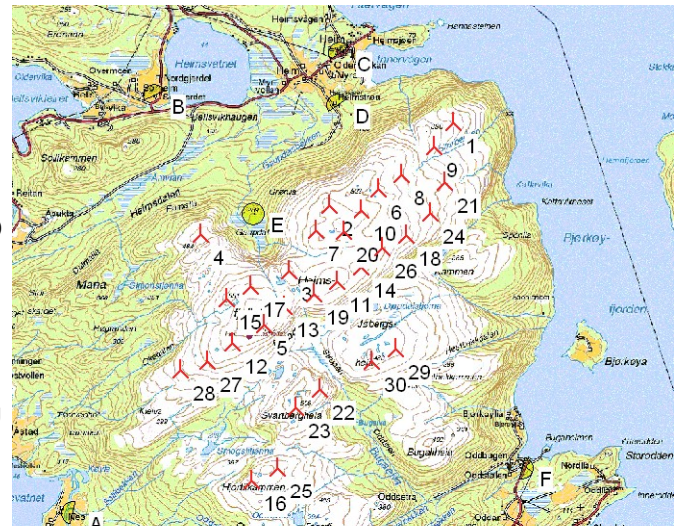
For at undgå skyggekast fra ikke synlig møller laves der en ZVI beregning før skyggekastberegningen. ZVI beregningen baseres på følgende forudsætninger

Højdelinier anvendt: Højdekoturer: Heimsfjellet.WPO (1)

Lægivere anvendt i beregning

Betragterhøjde: 1,5 m

Netopløsning: 10 m



Målestok 1:100 000

Ny mølle

Skyggemodtager

Møller

UTM WGS84 Zone: 32				Mølletype				Skyggedata			
Øst	Nord	Z	Rækkedata/Beskrivelse	Aktuel	Fabrikat	Type-generator	Power, rated	Rotordiameter	Navhøjde	Beregningsafstand	Omdr
UTM WGS84 Zone: 32							[kW]	[m]	[m]	[m]	[Omdr]
1	506 118	7 031 863	335,0 3,0 MW Turbin 1	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
2	504 568	7 030 613	529,3 3,0 MW Turbin 2	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
3	504 118	7 029 688	554,8 3,0 MW Turbin 3	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
4	502 893	7 030 063	454,0 3,0 MW Turbin 4	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
5	503 843	7 028 938	585,0 3,0 MW Turbin 5	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
6	505 193	7 030 888	487,8 3,0 MW Turbin 6	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
7	504 418	7 030 263	530,5 3,0 MW Turbin 7	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
8	505 493	7 031 113	442,1 3,0 MW Turbin 8	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
9	505 893	7 031 513	366,2 3,0 MW Turbin 9	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
10	504 993	7 030 588	519,7 3,0 MW Turbin 10	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
11	504 768	7 029 613	555,0 3,0 MW Turbin 11	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
12	503 443	7 028 663	553,1 3,0 MW Turbin 12	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
13	504 093	7 029 213	560,0 3,0 MW Turbin 13	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
14	505 068	7 029 838	540,5 3,0 MW Turbin 14	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
15	503 318	7 029 238	549,1 3,0 MW Turbin 15	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
16	503 868	7 026 863	480,0 3,0 MW Turbin 16	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
17	503 618	7 029 438	545,4 3,0 MW Turbin 17	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
18	505 618	7 030 313	475,8 3,0 MW Turbin 18	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
19	504 468	7 029 413	545,0 3,0 MW Turbin 19	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
20	504 793	7 030 288	537,7 3,0 MW Turbin 20	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
21	506 068	7 031 063	386,9 3,0 MW Turbin 21	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
22	504 668	7 028 163	485,3 3,0 MW Turbin 22	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
23	504 368	7 027 888	505,0 3,0 MW Turbin 23	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
24	505 918	7 030 638	425,7 3,0 MW Turbin 24	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
25	504 193	7 027 063	479,8 3,0 MW Turbin 25	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
26	505 318	7 030 113	505,3 3,0 MW Turbin 26	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
27	503 143	7 028 388	500,8 3,0 MW Turbin 27	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
28	502 793	7 028 238	456,3 3,0 MW Turbin 28	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
29	505 618	7 028 788	470,4 3,0 MW Turbin 29	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1
30	505 318	7 028 588	474,1 3,0 MW Turbin 30	Ja	VESTAS	V90-3 000	3 000	90,0	80,0	1 425	16,1

Skyggemodtager-Inddata

UTM WGS84 Zone: 32				Bredde				Højde		Grader fra syd		Vinduets	Retningsmetode	
Nr.	Navn	Øst	Nord	Z	[m]	[m]	[m]	over jord	med uret	[°]	[°]	hældning	[°]	
A	Nes	501 536	7 026 209	50,0	2,0	1,0	2,5	-80,0	90,0	Fast retning				
B	Sørgjerdet	502 119	7 031 844	56,0	2,0	1,0	2,5	-28,0	90,0	Fast retning				

Fortsættes næste side...

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:43 / 2

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Hovedresultat**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse

...fortsat fra sidste side

UTM WGS84 Zone: 32

Nr.	Navn	Øst	Nord	Z	Bredde	Højde	Højde over jord	Grader fra syd med uret	Vinduets hældning	Retningsmetode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
C	Heim	504 530	7 032 641	47,3	2,0	1,0	2,5	-40,0	90,0	Fast retning
D	Heimstrøa	504 562	7 031 948	97,2	2,0	1,0	2,5	-40,0	90,0	Fast retning
E	Gaupdalen	503 575	7 030 402	285,0	1,0	1,0	2,5	105,0	90,0	"Drivhustilstand"
F	Oddbugen	507 446	7 027 363	9,5	2,0	1,0	2,5	98,0	90,0	Fast retning

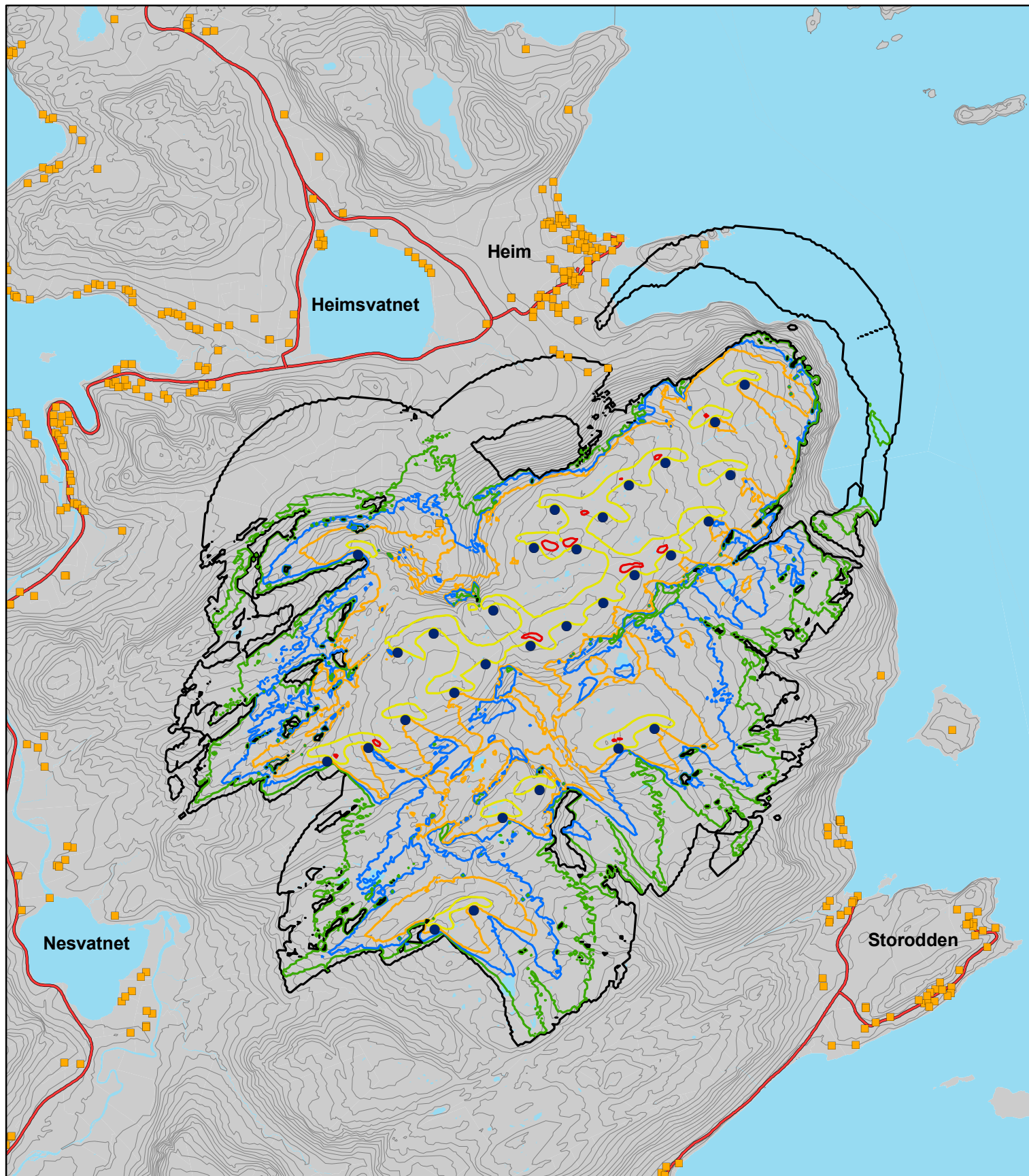
Beregningsresultater

Skyggemodtager

Nr.	Navn	Skygge, worst case			Skygge, forventede værdier	
		Skyggetimer pr. år	Skyggedage pr. år	Maks. skygge- timer pr dag	Skyggetimer pr. år	
		[h/år]	[dage/år]	[h/dag]	[h/år]	
A Nes		0:00	0	0:00	0:00	
B Sørgjerdet		0:00	0	0:00	0:00	
C Heim		0:00	0	0:00	0:00	
D Heimstrøa		0:00	0	0:00	0:00	
E Gaupdalen		57:54	198	0:30	9:01	
F Oddbugen		0:00	0	0:00	0:00	

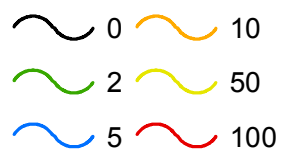
Samlet skyggekast på skyggemodtagerne fra hver enkelt mølle

Nr.	Navn	Worst case [h/år]
1	3,0 MW Turbin 1	0:00
2	3,0 MW Turbin 2	16:34
3	3,0 MW Turbin 3	7:24
4	3,0 MW Turbin 4	11:23
5	3,0 MW Turbin 5	0:00
6	3,0 MW Turbin 6	0:00
7	3,0 MW Turbin 7	10:41
8	3,0 MW Turbin 8	0:00
9	3,0 MW Turbin 9	0:00
10	3,0 MW Turbin 10	0:00
11	3,0 MW Turbin 11	0:00
12	3,0 MW Turbin 12	0:00
13	3,0 MW Turbin 13	0:00
14	3,0 MW Turbin 14	0:00
15	3,0 MW Turbin 15	5:01
16	3,0 MW Turbin 16	0:00
17	3,0 MW Turbin 17	6:51
18	3,0 MW Turbin 18	0:00
19	3,0 MW Turbin 19	0:00
20	3,0 MW Turbin 20	0:00
21	3,0 MW Turbin 21	0:00
22	3,0 MW Turbin 22	0:00
23	3,0 MW Turbin 23	0:00
24	3,0 MW Turbin 24	0:00
25	3,0 MW Turbin 25	0:00
26	3,0 MW Turbin 26	0:00
27	3,0 MW Turbin 27	0:00
28	3,0 MW Turbin 28	0:00
29	3,0 MW Turbin 29	0:00
30	3,0 MW Turbin 30	0:00



Heimsfjellet vindkraftanlegg 3,0 MW

Isoskyggelinjer



- Bebyggelse
- 3.0 MW Vindturbiner



Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:44 / 1

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

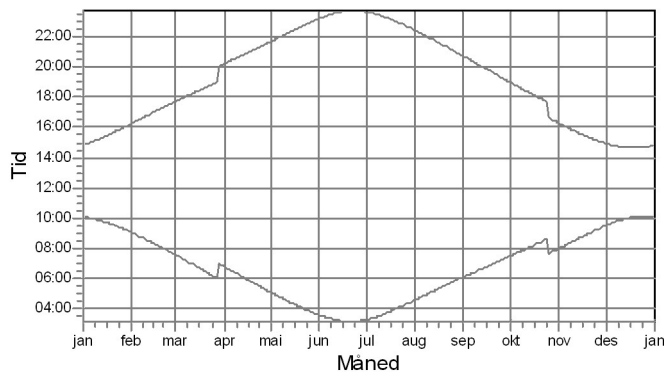
+47 90 17 95 73

Beregnet:

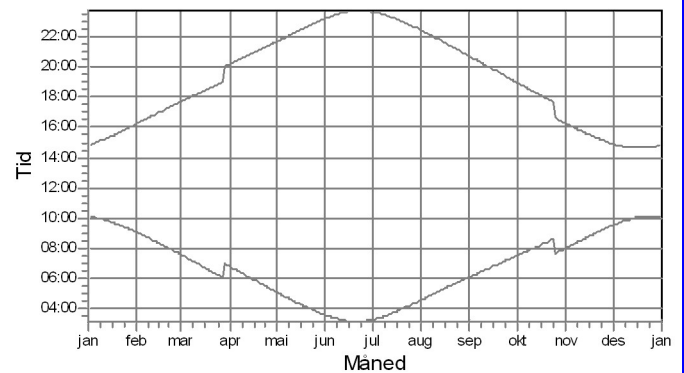
14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender, grafisk**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse

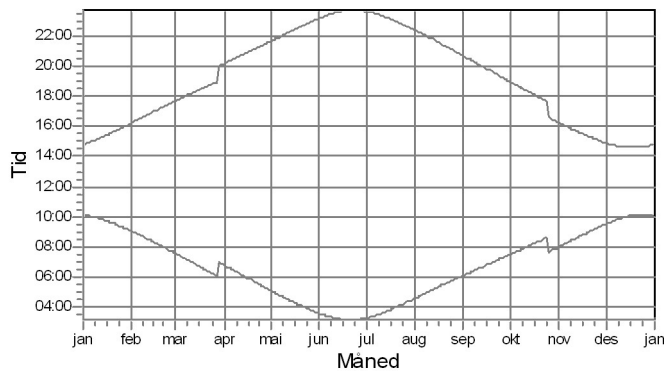
A: Nes



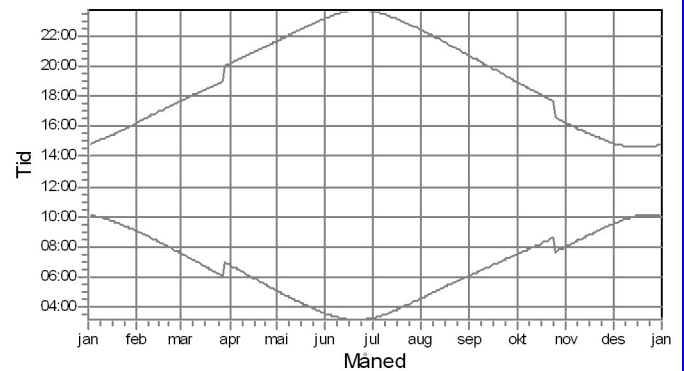
B: Sørgerdet



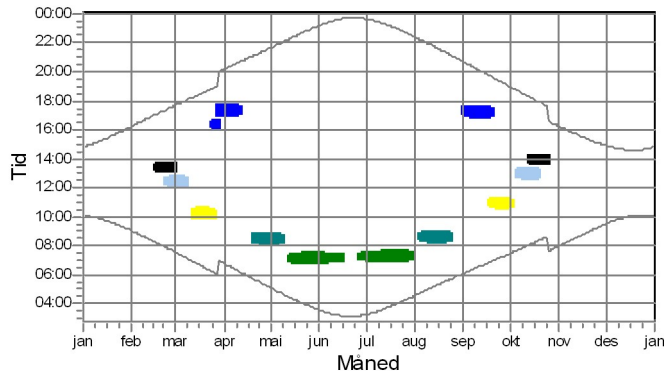
C: Heim



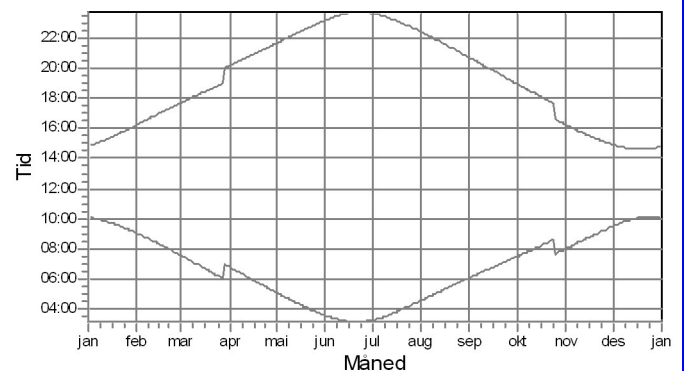
D: Heimstrøa



E: Gaupdalen



F: Oddbugen

**Møller**

2: 3,0 MW Turbin 2
3: 3,0 MW Turbin 3

4: 3,0 MW Turbin 4
7: 3,0 MW Turbin 7

15: 3,0 MW Turbin 15
17: 3,0 MW Turbin 17

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:44 / 1

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse **Skyggemodtager:** A - Nes**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,13	0,22	0,28	0,33	0,33	0,27	0,29	0,29	0,28	0,25	0,16	0,02

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
230	199	217	445	847	726	349	399	1025	1316	879	368	7000

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	10:05	09:02	07:33	06:47	05:05	03:35	03:17	04:36	06:07	07:30	08:00	09:30
	14:50	16:15	17:42	20:12	21:40	23:12	23:38	22:24	20:41	18:57	16:15	14:55
2	10:05	08:59	07:30	06:44	05:02	03:32	03:19	04:39	06:09	07:33	08:03	09:33
	14:52	16:18	17:45	20:14	21:43	23:14	23:37	22:20	20:37	18:54	16:12	14:54
3	10:04	08:56	07:27	06:40	04:59	03:30	03:20	04:42	06:12	07:35	08:06	09:36
	14:54	16:22	17:48	20:17	21:46	23:16	23:35	22:17	20:34	18:50	16:08	14:52
4	10:03	08:53	07:23	06:37	04:55	03:28	03:22	04:45	06:15	07:38	08:10	09:38
	14:56	16:25	17:51	20:20	21:49	23:19	23:34	22:14	20:30	18:47	16:05	14:50
5	10:01	08:50	07:20	06:33	04:52	03:26	03:24	04:48	06:18	07:41	08:13	09:40
	14:58	16:28	17:54	20:23	21:52	23:21	23:32	22:11	20:27	18:44	16:02	14:49
6	10:00	08:47	07:16	06:30	04:49	03:24	03:26	04:51	06:21	07:44	08:16	09:43
	15:00	16:31	17:57	20:26	21:55	23:23	23:31	22:08	20:24	18:40	15:59	14:47
7	09:59	08:44	07:13	06:27	04:46	03:22	03:28	04:54	06:23	07:47	08:19	09:45
	15:03	16:34	18:00	20:29	21:58	23:25	23:29	22:05	20:20	18:37	15:56	14:46
8	09:57	08:41	07:10	06:23	04:43	03:21	03:30	04:57	06:26	07:50	08:22	09:47
	15:05	16:37	18:03	20:32	22:02	23:27	23:27	22:01	20:17	18:33	15:53	14:44
9	09:56	08:38	07:06	06:20	04:39	03:19	03:32	05:00	06:29	07:52	08:25	09:49
	15:07	16:41	18:06	20:35	22:05	23:29	23:25	21:58	20:13	18:30	15:50	14:43
10	09:54	08:35	07:03	06:16	04:36	03:18	03:34	05:03	06:32	07:55	08:28	09:51
	15:10	16:44	18:09	20:38	22:08	23:31	23:23	21:55	20:10	18:27	15:47	14:42
11	09:52	08:32	06:59	06:13	04:33	03:16	03:37	05:06	06:35	07:58	08:31	09:53
	15:12	16:47	18:11	20:40	22:11	23:33	23:21	21:52	20:06	18:23	15:45	14:41
12	09:51	08:29	06:56	06:09	04:30	03:15	03:39	05:09	06:37	08:01	08:34	09:55
	15:15	16:50	18:14	20:43	22:14	23:34	23:19	21:48	20:03	18:20	15:42	14:40
13	09:49	08:25	06:53	06:06	04:27	03:14	03:42	05:12	06:40	08:04	08:37	09:57
	15:18	16:53	18:17	20:46	22:17	23:36	23:16	21:45	19:59	18:17	15:39	14:40
14	09:47	08:22	06:49	06:03	04:24	03:13	03:44	05:15	06:43	08:07	08:41	09:58
	15:20	16:56	18:20	20:49	22:20	23:37	23:14	21:42	19:56	18:13	15:36	14:40
15	09:45	08:19	06:46	05:59	04:21	03:12	03:47	05:18	06:46	08:10	08:44	10:00
	15:23	16:59	18:23	20:52	22:23	23:38	23:12	21:38	19:52	18:10	15:33	14:38
16	09:43	08:16	06:42	05:56	04:18	03:11	03:50	05:20	06:48	08:13	08:47	10:01
	15:26	17:02	18:26	20:55	22:26	23:39	23:09	21:35	19:49	18:06	15:31	14:38
17	09:40	08:13	06:39	05:52	04:15	03:10	03:52	05:23	06:51	08:15	08:50	10:02
	15:29	17:06	18:29	20:58	22:29	23:40	23:07	21:32	19:46	18:03	15:28	14:38
18	09:38	08:09	06:35	05:49	04:12	03:10	03:55	05:26	06:54	08:18	08:53	10:03
	15:32	17:09	18:32	21:01	22:32	23:41	23:04	21:28	19:42	18:00	15:25	14:38
19	09:36	08:06	06:32	05:45	04:09	03:10	03:58	05:29	06:57	08:21	08:56	10:04
	15:35	17:12	18:34	21:04	22:35	23:42	23:01	21:25	19:39	17:57	15:23	14:38
20	09:33	08:03	06:29	05:42	04:06	03:09	04:01	05:32	06:59	08:24	08:59	10:05
	15:38	17:15	18:37	21:07	22:38	23:42	22:59	21:22	19:35	17:53	15:20	14:38
21	09:31	08:00	06:25	05:39	04:03	03:09	04:03	05:35	07:02	08:27	09:02	10:06
	15:41	17:18	18:40	21:10	22:41	23:43	22:56	21:18	19:32	17:50	15:18	14:38
22	09:29	07:56	06:22	05:35	04:00	03:10	04:06	05:38	07:05	08:30	09:05	10:07
	15:44	17:21	18:43	21:13	22:44	23:43	22:53	21:15	19:28	17:47	15:15	14:39
23	09:26	07:53	06:18	05:32	03:57	03:10	04:09	05:41	07:08	08:33	09:08	10:07
	15:47	17:24	18:46	21:16	22:47	23:43	22:50	21:11	19:25	17:43	15:13	14:39
24	09:24	07:50	06:15	05:29	03:55	03:10	04:12	05:44	07:10	08:36	09:11	10:07
	15:50	17:27	18:49	21:19	22:50	23:43	22:47	21:08	19:21	17:40	15:10	14:40
25	09:21	07:47	06:11	05:25	03:52	03:11	04:15	05:47	07:13	08:39	09:14	10:08
	15:53	17:30	18:52	21:22	22:53	23:42	22:45	21:05	19:18	17:37	15:08	14:41
26	09:18	07:43	06:08	05:22	03:49	03:11	04:18	05:50	07:16	08:42	09:17	10:08
	15:56	17:33	18:54	21:25	22:55	23:42	22:42	21:01	19:14	17:34	15:06	14:42
27	09:16	07:40	06:04	05:19	03:47	03:12	04:21	05:52	07:19	08:45	09:19	10:08
	15:59	17:36	18:57	21:28	22:58	23:42	22:39	20:58	19:11	17:30	15:04	14:43
28	09:13	07:37	06:01	05:15	03:44	03:13	04:24	05:55	07:22	08:48	09:22	10:07
	16:02	17:39	19:00	21:31	23:01	23:41	22:36	20:54	19:08	17:27	15:01	14:44
29	09:10		06:58	05:12	03:42	03:14	04:27	05:58	07:24	08:51	09:25	10:07
	16:06		20:03	21:34	23:04	23:40	22:33	20:51	19:04	17:24	14:59	14:45
30	09:07		06:54	05:09	03:39	03:16	04:30	06:01	07:27	08:54	09:28	10:07
	16:09		20:06	21:37	23:06	23:39	22:30	20:48	19:01	17:21	14:57	14:47
31	09:05		06:51		03:37		04:33	06:04		07:57		10:06
	16:12		20:09		23:09		22:27	20:44		16:18		14:48
Mulige solskinstimer	180	241	363	448	561	609	597	503	392	307	204	148
Samlet, worst case												
Sol reduktion												
Driftsreds.												
Vindretn. red.												
Samlet reduktion												
Samlet, reel												

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)
	Solnedgang (tt:mm)	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle sidste gang)
	Minutter med skygge		

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:44 / 2

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse**Skyggemodtager:** B - Sørgjerdet**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand på påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,13	0,22	0,28	0,33	0,33	0,27	0,29	0,29	0,28	0,25	0,16	0,02

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
230	199	217	445	847	726	349	399	1025	1316	879	368	7000

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	10:06	09:02	07:33	06:47	05:05	03:34	03:16	04:35	06:06	07:30	08:01	09:31
	14:50	16:15	17:42	20:12	21:40	23:12	23:39	22:24	20:41	18:57	16:14	14:55
2	10:05	08:59	07:30	06:44	05:02	03:32	03:18	04:38	06:09	07:33	08:04	09:34
	14:51	16:18	17:45	20:15	21:43	23:15	23:38	22:21	20:37	18:54	16:11	14:53
3	10:04	08:56	07:27	06:40	04:58	03:29	03:19	04:41	06:12	07:35	08:07	09:36
	14:53	16:21	17:48	20:17	21:47	23:17	23:36	22:18	20:34	18:50	16:08	14:51
4	10:03	08:53	07:23	06:37	04:55	03:27	03:21	04:44	06:15	07:38	08:10	09:39
	14:55	16:24	17:51	20:20	21:50	23:20	23:35	22:15	20:31	18:47	16:05	14:49
5	10:02	08:50	07:20	06:33	04:52	03:25	03:23	04:47	06:18	07:41	08:13	09:41
	14:57	16:27	17:54	20:23	21:53	23:22	23:33	22:11	20:27	18:44	16:02	14:48
6	10:01	08:47	07:16	06:30	04:49	03:23	03:25	04:50	06:21	07:44	08:16	09:43
	15:00	16:31	17:57	20:26	21:56	23:24	23:31	22:08	20:24	18:40	15:59	14:46
7	09:59	08:44	07:13	06:26	04:45	03:21	03:27	04:53	06:23	07:47	08:19	09:46
	15:02	16:34	18:00	20:29	21:59	23:26	23:30	22:05	20:20	18:37	15:56	14:45
8	09:58	08:41	07:10	06:23	04:42	03:20	03:29	04:56	06:26	07:50	08:22	09:48
	15:04	16:37	18:03	20:32	22:02	23:28	23:28	22:02	20:17	18:33	15:53	14:44
9	09:56	08:38	07:06	06:19	04:39	03:18	03:31	04:59	06:29	07:52	08:25	09:50
	15:07	16:40	18:05	20:35	22:05	23:30	23:26	21:58	20:13	18:30	15:50	14:43
10	09:55	08:35	07:03	06:16	04:36	03:17	03:34	05:02	06:32	07:55	08:28	09:52
	15:09	16:43	18:08	20:38	22:08	23:32	23:24	21:55	20:10	18:26	15:47	14:41
11	09:53	08:32	06:59	06:13	04:33	03:15	03:36	05:05	06:34	07:58	08:32	09:54
	15:12	16:47	18:11	20:41	22:11	23:34	23:22	21:52	20:06	18:23	15:44	14:40
12	09:51	08:29	06:56	06:09	04:29	03:14	03:38	05:08	06:37	08:01	08:35	09:56
	15:14	16:50	18:14	20:44	22:14	23:35	23:19	21:49	20:03	18:20	15:41	14:40
13	09:49	08:26	06:53	06:06	04:26	03:13	03:41	05:11	06:40	08:04	08:38	09:57
	15:17	16:53	18:17	20:46	22:17	23:37	23:17	21:45	19:59	18:16	15:38	14:39
14	09:47	08:22	06:49	06:02	04:23	03:12	03:43	05:14	06:43	08:07	08:41	09:59
	15:20	16:56	18:20	20:49	22:20	23:38	23:15	21:42	19:56	18:13	15:36	14:38
15	09:45	08:19	06:46	05:59	04:20	03:11	03:46	05:17	06:46	08:10	08:44	10:00
	15:23	16:59	18:23	20:52	22:23	23:39	23:12	21:39	19:52	18:10	15:33	14:38
16	09:43	08:16	06:42	05:55	04:17	03:10	03:49	05:20	06:48	08:13	08:47	10:02
	15:25	17:02	18:26	20:55	22:26	23:40	23:10	21:35	19:49	18:06	15:30	14:37
17	09:41	08:13	06:39	05:52	04:14	03:09	03:51	05:23	06:51	08:16	08:50	10:03
	15:28	17:05	18:29	20:58	22:30	23:41	23:07	21:32	19:46	18:03	15:27	14:37
18	09:39	08:10	06:35	05:49	04:11	03:09	03:54	05:26	06:54	08:18	08:53	10:04
	15:31	17:08	18:32	21:01	22:33	23:42	23:05	21:29	19:42	18:00	15:25	14:37
19	09:36	08:06	06:32	05:45	04:08	03:09	03:57	05:29	06:57	08:21	08:56	10:05
	15:34	17:11	18:34	21:04	22:36	23:43	23:02	21:25	19:39	17:56	15:22	14:37
20	09:34	08:03	06:29	05:42	04:05	03:08	04:00	05:32	06:59	08:24	08:59	10:06
	15:37	17:15	18:37	21:07	22:39	23:43	22:59	21:22	19:35	17:53	15:20	14:37
21	09:32	08:00	06:25	05:38	04:02	03:08	04:03	05:35	07:02	08:27	09:02	10:07
	15:40	17:18	18:40	21:10	22:42	23:44	22:57	21:18	19:32	17:50	15:17	14:37
22	09:29	07:57	06:22	05:35	04:00	03:08	04:06	05:38	07:05	08:30	09:05	10:07
	15:43	17:21	18:43	21:13	22:45	23:44	22:54	21:15	19:28	17:46	15:15	14:38
23	09:27	07:53	06:18	05:32	03:57	03:09	04:08	05:41	07:08	08:33	09:08	10:08
	15:46	17:24	18:46	21:16	22:47	23:44	22:51	21:12	19:25	17:43	15:12	14:38
24	09:24	07:50	06:15	05:28	03:54	03:09	04:11	05:44	07:10	08:36	09:11	10:08
	15:49	17:27	18:49	21:19	22:50	23:44	22:48	21:08	19:21	17:40	15:10	14:39
25	09:21	07:47	06:11	05:25	03:51	03:10	04:14	05:46	07:13	08:39	09:14	10:08
	15:53	17:30	18:52	21:22	22:53	23:43	22:45	21:05	19:18	17:37	15:07	14:40
26	09:19	07:43	06:08	05:22	03:49	03:10	04:17	05:49	07:16	08:42	09:17	10:08
	15:56	17:33	18:54	21:25	22:56	23:43	22:42	21:01	19:14	17:33	15:05	14:41
27	09:16	07:40	06:04	05:18	03:46	03:11	04:20	05:52	07:19	08:45	09:20	10:08
	15:59	17:36	18:57	21:28	22:59	23:42	22:39	20:58	19:11	17:30	15:03	14:42
28	09:13	07:37	06:01	05:15	03:43	03:12	04:23	05:55	07:22	08:48	09:23	10:08
	16:02	17:39	19:00	21:31	23:02	23:42	22:36	20:55	19:08	17:27	15:01	14:43
29	09:11		06:57	05:12	03:41	03:13	04:26	05:58	07:24	08:51	09:26	10:08
	16:05		20:03	21:34	23:04	23:41	22:33	20:51	19:04	17:24	14:59	14:44
30	09:08		06:54	05:08	03:38	03:15	04:29	06:01	07:27	08:54	09:28	10:07
	16:08		20:06	21:37	23:07	23:40	22:30	20:48	19:01	17:21	14:57	14:46
31	09:05		06:51		03:36		04:32	06:04		07:58		10:07
	16:12		20:09		23:10		22:27	20:44		16:17		14:47
Mulige solskinstitimer	179	241	363	448	562	610	598	504	392	307	204	147
Samlet, worst case												
Sol reduktion												
Driftsreds.												
Vindretn. red.												
Samlet reduktion												
Samlet, reel												

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)
	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge
			(Skygge fra mølle sidste gang)

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:44 / 3

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse **Skyggemodtager:** C - Heim**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,13	0,22	0,28	0,33	0,33	0,27	0,29	0,29	0,28	0,25	0,16	0,02

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
230	199	217	445	847	726	349	399	1025	1316	879	368	7000

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	10:06	09:02	07:33	06:47	05:05	03:33	03:16	04:35	06:06	07:30	08:00	09:31
	14:49	16:14	17:42	20:11	21:40	23:12	23:39	22:24	20:41	18:57	16:14	14:55
2	10:05	08:59	07:30	06:43	05:01	03:31	03:17	04:38	06:09	07:32	08:04	09:33
	14:51	16:18	17:45	20:14	21:43	23:15	23:38	22:21	20:37	18:54	16:11	14:53
3	10:04	08:56	07:26	06:40	04:58	03:29	03:19	04:41	06:12	07:35	08:07	09:36
	14:53	16:21	17:48	20:17	21:46	23:17	23:36	22:18	20:34	18:50	16:08	14:51
4	10:03	08:53	07:23	06:37	04:55	03:27	03:21	04:44	06:15	07:38	08:10	09:38
	14:55	16:24	17:51	20:20	21:49	23:20	23:35	22:14	20:30	18:47	16:05	14:49
5	10:02	08:50	07:20	06:33	04:52	03:25	03:23	04:47	06:17	07:41	08:13	09:41
	14:57	16:27	17:54	20:23	21:53	23:22	23:33	22:11	20:27	18:43	16:02	14:48
6	10:01	08:47	07:16	06:30	04:48	03:23	03:25	04:50	06:20	07:44	08:16	09:43
	14:59	16:30	17:56	20:26	21:56	23:24	23:31	22:08	20:23	18:40	15:59	14:46
7	09:59	08:44	07:13	06:26	04:45	03:21	03:27	04:53	06:23	07:47	08:19	09:46
	15:02	16:34	17:59	20:29	21:59	23:26	23:30	22:05	20:20	18:36	15:56	14:45
8	09:58	08:41	07:10	06:23	04:42	03:19	03:29	04:56	06:26	07:49	08:22	09:48
	15:04	16:37	18:02	20:32	22:02	23:28	23:28	22:02	20:17	18:33	15:53	14:43
9	09:56	08:38	07:06	06:19	04:39	03:18	03:31	04:59	06:29	07:52	08:25	09:50
	15:06	16:40	18:05	20:35	22:05	23:30	23:26	21:58	20:13	18:30	15:50	14:42
10	09:55	08:35	07:03	06:16	04:36	03:16	03:33	05:02	06:31	07:55	08:28	09:52
	15:09	16:43	18:08	20:38	22:08	23:32	23:24	21:55	20:10	18:26	15:47	14:41
11	09:53	08:32	06:59	06:12	04:32	03:15	03:36	05:05	06:34	07:58	08:31	09:54
	15:11	16:46	18:11	20:40	22:11	23:34	23:22	21:52	20:06	18:23	15:44	14:40
12	09:51	08:29	06:56	06:09	04:29	03:14	03:38	05:08	06:37	08:01	08:35	09:56
	15:14	16:49	18:14	20:43	22:14	23:35	23:19	21:48	20:03	18:20	15:41	14:39
13	09:49	08:25	06:52	06:06	04:26	03:12	03:41	05:11	06:40	08:04	08:38	09:57
	15:17	16:53	18:17	20:46	22:17	23:37	23:17	21:45	19:59	18:16	15:38	14:39
14	09:47	08:22	06:49	06:02	04:23	03:11	03:43	05:14	06:43	08:07	08:41	09:59
	15:20	16:56	18:20	20:49	22:20	23:38	23:15	21:42	19:56	18:13	15:35	14:38
15	09:45	08:19	06:46	05:59	04:20	03:10	03:46	05:17	06:45	08:10	08:44	10:00
	15:22	16:59	18:23	20:52	22:23	23:39	23:12	21:38	19:52	18:09	15:33	14:37
16	09:43	08:16	06:42	05:55	04:17	03:10	03:48	05:20	06:48	08:12	08:47	10:02
	15:25	17:02	18:26	20:55	22:26	23:40	23:10	21:35	19:49	18:06	15:30	14:37
17	09:41	08:13	06:39	05:52	04:14	03:09	03:51	05:23	06:51	08:15	08:50	10:03
	15:28	17:05	18:28	20:58	22:29	23:41	23:07	21:32	19:45	18:03	15:27	14:37
18	09:38	08:09	06:35	05:48	04:11	03:09	03:54	05:26	06:54	08:18	08:53	10:04
	15:31	17:08	18:31	21:01	22:32	23:42	23:05	21:28	19:42	17:59	15:24	14:37
19	09:36	08:06	06:32	05:45	04:08	03:08	03:57	05:29	06:56	08:21	08:56	10:05
	15:34	17:11	18:34	21:04	22:35	23:43	23:02	21:25	19:38	17:56	15:22	14:37
20	09:34	08:03	06:28	05:42	04:05	03:08	04:00	05:32	06:59	08:24	08:59	10:06
	15:37	17:14	18:37	21:07	22:38	23:43	22:59	21:22	19:35	17:53	15:19	14:37
21	09:31	08:00	06:25	05:38	04:02	03:08	04:02	05:35	07:02	08:27	09:02	10:07
	15:40	17:17	18:40	21:10	22:41	23:44	22:56	21:18	19:31	17:50	15:17	14:37
22	09:29	07:56	06:21	05:35	03:59	03:08	04:05	05:37	07:05	08:30	09:05	10:07
	15:43	17:20	18:43	21:13	22:44	23:44	22:54	21:15	19:28	17:46	15:14	14:37
23	09:26	07:53	06:18	05:31	03:57	03:08	04:08	05:40	07:07	08:33	09:08	10:08
	15:46	17:24	18:46	21:16	22:47	23:44	22:51	21:12	19:25	17:43	15:12	14:38
24	09:24	07:50	06:15	05:28	03:54	03:09	04:11	05:43	07:10	08:36	09:11	10:08
	15:49	17:27	18:49	21:19	22:50	23:44	22:48	21:08	19:21	17:40	15:09	14:39
25	09:21	07:46	06:11	05:25	03:51	03:09	04:14	05:46	07:13	08:39	09:14	10:08
	15:52	17:30	18:51	21:22	22:53	23:43	22:45	21:05	19:18	17:36	15:07	14:40
26	09:19	07:43	06:08	05:21	03:48	03:10	04:17	05:49	07:16	08:42	09:17	10:08
	15:55	17:33	18:54	21:25	22:56	23:43	22:42	21:01	19:14	17:33	15:05	14:40
27	09:16	07:40	06:04	05:18	03:46	03:11	04:20	05:52	07:19	08:45	09:20	10:08
	15:59	17:36	18:57	21:28	22:59	23:42	22:39	20:58	19:11	17:30	15:03	14:42
28	09:13	07:36	06:01	05:15	03:43	03:12	04:23	05:55	07:21	08:48	09:23	10:08
	16:02	17:39	19:00	21:31	23:02	23:42	22:36	20:54	19:07	17:27	15:01	14:43
29	09:10		06:57	05:11	03:41	03:13	04:26	05:58	07:24	08:51	09:25	10:08
	16:05		20:03	21:34	23:04	23:41	22:33	20:51	19:04	17:24	14:58	14:44
30	09:08		06:54	05:08	03:38	03:14	04:29	06:01	07:27	08:54	09:28	10:07
	16:08		20:06	21:37	23:07	23:40	22:30	20:48	19:00	17:20	14:56	14:46
31	09:05		06:50		03:36		04:32	06:03		07:57		10:07
	16:11		20:09		23:10		22:27	20:44		16:17		14:47
Mulige solskinstitimer	179	241	363	448	562	610	598	504	392	307	204	147
Samlet, worst case												
Sol reduktion												
Driftsreds.												
Vindretn. red.												
Samlet reduktion												
Samlet, reel												

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)
	Solnedgang (tt:mm)	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle sidste gang)
	Minutter med skygge		

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:44 / 4

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse**Skyggemodtager:** D - Heimstrøa**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan Feb Mar Apr Maj Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dec
0,13 0,22 0,28 0,33 0,33 0,27 0,29 0,29 0,28 0,25 0,16 0,02

Driftstid

N NNØ ØNØ Ø ØSØ SSØ S SSV VSV V VNV NNV I alt
230 199 217 445 847 726 349 399 1025 1316 879 368 7000

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	10:06	09:02	07:33	06:47	05:05	03:34	03:16	04:35	06:06	07:30	08:00	09:31
	14:49	16:15	17:42	20:11	21:40	23:12	23:39	22:24	20:41	18:57	16:14	14:55
2	10:05	08:59	07:30	06:43	05:01	03:31	03:17	04:38	06:09	07:32	08:03	09:33
	14:51	16:18	17:45	20:14	21:43	23:15	23:37	22:21	20:37	18:54	16:11	14:53
3	10:04	08:56	07:26	06:40	04:58	03:29	03:19	04:41	06:12	07:35	08:07	09:36
	14:53	16:21	17:48	20:17	21:46	23:17	23:36	22:17	20:34	18:50	16:08	14:51
4	10:03	08:53	07:23	06:37	04:55	03:27	03:21	04:44	06:15	07:38	08:10	09:38
	14:55	16:24	17:51	20:20	21:49	23:19	23:35	22:14	20:30	18:47	16:05	14:49
5	10:02	08:50	07:20	06:33	04:52	03:25	03:23	04:47	06:17	07:41	08:13	09:41
	14:57	16:27	17:54	20:23	21:52	23:22	23:33	22:11	20:27	18:43	16:02	14:48
6	10:01	08:47	07:16	06:30	04:48	03:23	03:25	04:50	06:20	07:44	08:16	09:43
	14:59	16:30	17:56	20:26	21:56	23:24	23:31	22:08	20:23	18:40	15:59	14:46
7	09:59	08:44	07:13	06:26	04:45	03:21	03:27	04:53	06:23	07:47	08:19	09:45
	15:02	16:34	17:59	20:29	21:59	23:26	23:29	22:05	20:20	18:36	15:56	14:45
8	09:58	08:41	07:09	06:23	04:42	03:20	03:29	04:56	06:26	07:49	08:22	09:48
	15:04	16:37	18:02	20:32	22:02	23:28	23:28	22:01	20:17	18:33	15:53	14:43
9	09:56	08:38	07:06	06:19	04:39	03:18	03:31	04:59	06:29	07:52	08:25	09:50
	15:06	16:40	18:05	20:35	22:05	23:30	23:26	21:58	20:13	18:30	15:50	14:42
10	09:54	08:35	07:03	06:16	04:36	03:16	03:33	05:02	06:31	07:55	08:28	09:52
	15:09	16:43	18:08	20:38	22:08	23:32	23:24	21:55	20:10	18:26	15:47	14:41
11	09:53	08:32	06:59	06:12	04:32	03:15	03:36	05:05	06:34	07:58	08:31	09:54
	15:12	16:46	18:11	20:40	22:11	23:34	23:21	21:52	20:06	18:23	15:44	14:40
12	09:51	08:29	06:56	06:09	04:29	03:14	03:38	05:08	06:37	08:01	08:35	09:55
	15:14	16:49	18:14	20:43	22:14	23:35	23:19	21:48	20:03	18:20	15:41	14:39
13	09:49	08:25	06:52	06:06	04:26	03:12	03:41	05:11	06:40	08:04	08:38	09:57
	15:17	16:53	18:17	20:46	22:17	23:37	23:17	21:45	19:59	18:16	15:38	14:39
14	09:47	08:22	06:49	06:02	04:23	03:11	03:43	05:14	06:43	08:07	08:41	09:59
	15:20	16:56	18:20	20:49	22:20	23:38	23:15	21:42	19:56	18:13	15:35	14:38
15	09:45	08:19	06:46	05:59	04:20	03:11	03:46	05:17	06:45	08:10	08:44	10:00
	15:22	16:59	18:23	20:52	22:23	23:39	23:12	21:38	19:52	18:09	15:33	14:37
16	09:43	08:16	06:42	05:55	04:17	03:10	03:49	05:20	06:48	08:12	08:47	10:02
	15:25	17:02	18:26	20:55	22:26	23:40	23:10	21:35	19:49	18:06	15:30	14:37
17	09:41	08:13	06:39	05:52	04:14	03:09	03:51	05:23	06:51	08:15	08:50	10:03
	15:28	17:05	18:28	20:58	22:29	23:41	23:07	21:32	19:45	18:03	15:27	14:37
18	09:38	08:09	06:35	05:48	04:11	03:09	03:54	05:26	06:54	08:18	08:53	10:04
	15:31	17:08	18:31	21:01	22:32	23:42	23:04	21:28	19:42	17:59	15:25	14:37
19	09:36	08:06	06:32	05:45	04:08	03:08	03:57	05:29	06:56	08:21	08:56	10:05
	15:34	17:11	18:34	21:04	22:35	23:43	23:02	21:25	19:38	17:56	15:22	14:37
20	09:34	08:03	06:28	05:42	04:05	03:08	04:00	05:32	06:59	08:24	08:59	10:06
	15:37	17:14	18:37	21:07	22:38	23:43	22:59	21:22	19:35	17:53	15:19	14:37
21	09:31	08:00	06:25	05:38	04:02	03:08	04:02	05:35	07:02	08:27	09:02	10:07
	15:40	17:17	18:40	21:10	22:41	23:43	22:56	21:18	19:31	17:50	15:17	14:37
22	09:29	07:56	06:21	05:35	03:59	03:08	04:05	05:38	07:05	08:30	09:05	10:07
	15:43	17:20	18:43	21:13	22:44	23:44	22:54	21:15	19:28	17:46	15:14	14:38
23	09:26	07:53	06:18	05:31	03:57	03:08	04:08	05:40	07:07	08:33	09:08	10:08
	15:46	17:24	18:46	21:16	22:47	23:44	22:51	21:11	19:25	17:43	15:12	14:38
24	09:24	07:50	06:15	05:28	03:54	03:09	04:11	05:43	07:10	08:36	09:11	10:08
	15:49	17:27	18:49	21:19	22:50	23:44	22:48	21:08	19:21	17:40	15:09	14:39
25	09:21	07:46	06:11	05:25	03:51	03:09	04:14	05:46	07:13	07:39	09:14	10:08
	15:52	17:30	18:51	21:22	22:53	23:43	22:45	21:05	19:18	17:36	15:07	14:40
26	09:19	07:43	06:08	05:21	03:48	03:10	04:17	05:49	07:16	07:42	09:17	10:08
	15:56	17:33	18:54	21:25	22:56	23:43	22:42	21:01	19:14	17:33	15:05	14:41
27	09:16	07:40	06:04	05:18	03:46	03:11	04:20	05:52	07:19	07:45	09:20	10:08
	15:59	17:36	18:57	21:28	22:59	23:42	22:39	20:58	19:11	17:30	15:03	14:42
28	09:13	07:36	06:01	05:15	03:43	03:12	04:23	05:55	07:21	07:48	09:23	10:08
	16:02	17:39	19:00	21:31	23:01	23:42	22:36	20:54	19:07	17:27	15:01	14:43
29	09:10		06:57	05:11	03:41	03:13	04:26	05:58	07:24	07:51	09:25	10:08
	16:05		20:03	21:34	23:04	23:41	22:33	20:51	19:04	17:24	14:58	14:44
30	09:08		06:54	05:08	03:38	03:14	04:29	06:01	07:27	07:54	09:28	10:07
	16:08		20:06	21:37	23:07	23:40	22:30	20:48	19:00	17:20	14:57	14:46
31	09:05		06:50		03:36		04:32	06:03		07:57		10:07
	16:11		20:09		23:10		22:27	20:44		16:17		14:47
Mulige solskinstitimer	179	241	363	448	562	610	598	504	392	307	204	147
Samlet, worst case												
Sol reduktion												
Driftsreds.												
Vindretn. red.												
Samlet reduktion												
Samlet, reel												

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)
	Solnedgang (tt:mm)	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle sidste gang)

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:44 / 5

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse**Skyggemodtager:** E - Gaupdalen**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,13	0,22	0,28	0,33	0,33	0,27	0,29	0,29	0,28	0,25	0,16	0,02

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
230	199	217	445	847	726	349	399	1025	1316	879	368	7 000

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Jun	
1	10:06 14:50	09:02 16:15	07:33 17:42	12:17 (17) 20:12	17:10 (4) 21:40	08:20 (7) 23:12	07:01 (2) 18 07:19 (2)
2	10:05 14:51	08:59 16:18	07:30 17:45	12:16 (17) 20:14	17:10 (4) 21:43	08:20 (7) 23:14	07:02 (2) 18 07:20 (2)
3	10:04 14:53	08:56 16:21	07:26 17:48	12:16 (17) 20:17	17:09 (4) 21:46	08:21 (7) 23:17	07:02 (2) 17 07:19 (2)
4	10:03 14:55	08:53 16:24	07:23 17:51	12:17 (17) 20:20	17:10 (4) 21:49	08:21 (7) 23:19	07:02 (2) 17 07:19 (2)
5	10:02 14:57	08:50 16:27	07:20 17:54	12:17 (17) 20:23	17:10 (4) 21:52	08:22 (7) 23:22	07:03 (2) 16 07:19 (2)
6	10:00 15:00	08:47 16:31	07:16 17:57	12:18 (17) 20:26	17:10 (4) 21:56	08:23 (7) 23:24	07:04 (2) 15 07:19 (2)
7	09:59 15:02	08:44 16:34	07:13 18:00	12:20 (17) 20:29	17:11 (4) 21:59	08:26 (7) 23:26	07:04 (2) 13 07:17 (2)
8	09:58 15:04	08:41 16:37	07:10 18:02	12:20 (17) 20:32	17:13 (4) 22:02	08:39 (7) 23:28	07:05 (2) 12 07:17 (2)
9	09:56 15:07	08:38 16:40	07:06 18:05	12:21 (17) 20:35	17:14 (4) 22:05	08:38 (7) 23:30	07:05 (2) 12 07:17 (2)
10	09:54 15:09	08:35 16:43	07:03 18:08	12:22 (17) 20:38	17:18 (4) 22:08	08:37 (7) 23:32	07:07 (2) 10 07:17 (2)
11	09:53 15:12	08:32 16:46	06:59 18:11	12:23 (17) 20:40	17:24 (4) 22:11	08:36 (7) 23:33	07:07 (2) 10 07:17 (2)
12	09:51 15:14	08:29 16:50	06:56 18:14	12:24 (17) 20:43	17:25 (4) 22:14	08:35 (7) 23:35	07:08 (2) 8 07:16 (2)
13	09:49 15:17	08:25 16:53	06:52 18:17	12:25 (17) 20:46	17:26 (4) 22:17	08:34 (7) 23:36	07:09 (2) 7 07:16 (2)
14	09:47 15:20	08:22 16:56	06:49 18:20	12:26 (17) 20:49	17:27 (4) 22:20	08:33 (7) 23:38	07:10 (2) 5 07:15 (2)
15	09:45 15:23	08:19 16:59	06:46 18:23	12:27 (17) 20:52	17:28 (4) 22:23	08:32 (7) 23:39	07:11 (2) 2 07:14 (2)
16	09:43 15:26	08:16 17:02	06:42 18:26	12:28 (17) 20:55	17:29 (4) 22:26	08:31 (7) 23:40	07:12 (2) 23:40
17	09:41 15:28	08:13 17:05	13:24 (15) 18:29	12:29 (17) 20:58	17:30 (4) 22:29	08:30 (7) 23:41	07:13 (2) 23:41
18	09:38 15:31	08:09 17:08	13:21 (15) 18:31	12:30 (17) 21:01	17:31 (4) 22:32	08:29 (7) 23:42	07:14 (2) 23:42
19	09:36 15:34	08:06 17:11	13:19 (15) 18:34	12:31 (17) 21:04	17:32 (4) 22:35	08:28 (7) 23:43	07:15 (2) 23:43
20	09:34 15:37	08:03 17:15	13:18 (15) 18:37	12:32 (17) 21:07	17:33 (4) 22:38	08:27 (7) 23:44	07:16 (2) 23:44
21	09:31 15:40	08:00 17:18	13:16 (15) 18:40	12:33 (17) 21:10	17:34 (4) 22:41	08:26 (7) 23:45	07:17 (2) 23:45
22	09:29 15:43	07:56 17:21	13:14 (15) 18:43	12:34 (17) 21:13	17:35 (4) 22:44	08:25 (7) 23:46	07:18 (2) 23:46
23	09:26 15:46	07:53 17:24	13:12 (15) 18:46	12:35 (17) 21:16	17:36 (4) 22:47	08:24 (7) 23:47	07:19 (2) 23:47
24	09:24 15:49	07:50 17:27	12:22 (17) 18:49	12:36 (17) 21:19	17:37 (4) 22:50	08:23 (7) 23:48	07:20 (2) 23:48
25	09:21 15:53	07:47 17:30	12:21 (17) 18:51	12:37 (17) 21:22	17:38 (4) 22:53	08:22 (7) 23:49	07:21 (2) 23:49
26	09:18 15:56	07:43 17:33	12:19 (17) 18:54	12:38 (17) 21:25	17:39 (4) 22:56	08:21 (7) 23:50	07:22 (2) 23:50
27	09:16 15:59	07:40 17:36	12:18 (17) 18:57	12:39 (17) 21:28	17:40 (4) 22:59	08:20 (7) 23:51	07:23 (2) 23:51
28	09:13 16:02	07:37 17:39	12:17 (17) 19:00	12:40 (17) 21:31	17:41 (4) 23:01	08:19 (7) 23:52	07:24 (2) 23:52
29	09:10 16:05		12:16 (17) 20:03	12:41 (17) 21:34	17:42 (4) 23:04	08:18 (7) 23:53	07:25 (2) 23:53
30	09:07 16:08		12:15 (17) 20:06	12:42 (17) 21:37	17:43 (4) 23:07	08:17 (7) 23:54	07:26 (2) 23:54
31	09:05 16:12		12:14 (17) 20:09	12:43 (17) 21:40	17:44 (4) 23:10	08:16 (7) 23:55	07:27 (2) 23:55
Mulige solskinstimer	179	241	363	448	562	610	
Samlet, worst case		229		474	407		200
Sol reduktion		0,22		0,28	0,33		0,27
Drifttidsred.		0,80		0,80	0,80		0,80
Vindretn. red.		0,52		0,61	0,73		0,75
Samlet reduktion		0,09		0,13	0,19		0,16
Samlet, reel		21		64	78		32

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)
	Solnedgang (tt:mm)	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle sidste gang)

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:44 / 6

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse**Skyggemodtager:** E - Gaupdalen**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,13	0,22	0,28	0,33	0,33	0,27	0,29	0,29	0,28	0,25	0,16	0,02

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
230	199	217	445	847	726	349	399	1025	1316	879	368	7000

	Juli		August		September		Oktober		November		December	
1	03:16	07:12 (2)	04:35		06:06		07:30		10:55 (3)	08:00	09:31	
	23:38	9 07:21 (2)	22:24		20:41		18:57	2	10:57 (3)	16:14	14:55	
2	03:18	07:11 (2)	04:38		06:09		17:16 (4)		07:33	08:03	09:33	
	23:37	10 07:21 (2)	22:21		20:37	6	17:22 (4)		18:54	16:11	14:53	
3	03:19	07:11 (2)	04:41		06:12		17:12 (4)		07:35	08:07	09:36	
	23:36	11 07:22 (2)	22:17		20:34	14	17:26 (4)		18:50	16:08	14:51	
4	03:21	07:10 (2)	04:44		06:15		17:10 (4)		07:38	08:10	09:38	
	23:34	12 07:22 (2)	22:14		20:30	18	17:28 (4)		18:47	16:05	14:50	
5	03:23	07:11 (2)	04:47		06:18		17:07 (4)		07:41	08:13	09:41	
	23:33	13 07:24 (2)	22:11	2	08:41 (7)	21	17:28 (4)		18:43	16:02	14:48	
6	03:25	07:10 (2)	04:50		08:34 (7)		17:06 (4)		07:44	12:58 (17)	08:16	09:43
	23:31	14 07:24 (2)	22:08	10	08:44 (7)	23	17:29 (4)		18:40	8 13:06 (17)	15:59	14:46
7	03:27	07:10 (2)	04:53		08:33 (7)		17:05 (4)		07:47	12:55 (17)	08:19	09:45
	23:29	15 07:25 (2)	22:05	14	08:47 (7)	24	17:29 (4)		18:37	13 13:08 (17)	15:56	14:45
8	03:29	07:09 (2)	04:56		08:31 (7)		17:04 (4)		07:49	12:53 (17)	08:22	09:48
	23:27	16 07:25 (2)	22:01	17	08:48 (7)	25	17:29 (4)		18:33	16 13:09 (17)	15:53	14:44
9	03:31	07:09 (2)	04:59		08:30 (7)		17:03 (4)		07:52	12:52 (17)	08:25	09:50
	23:25	17 07:26 (2)	21:58	19	08:49 (7)	26	17:29 (4)		18:30	18 13:10 (17)	15:50	14:43
10	03:34	07:10 (2)	05:02		08:30 (7)		17:03 (4)		07:55	12:51 (17)	08:28	09:52
	23:23	17 07:27 (2)	21:55	20	08:50 (7)	26	17:29 (4)		18:26	20 13:11 (17)	15:47	14:41
11	03:36	07:09 (2)	05:05		08:28 (7)		17:02 (4)		07:58	12:50 (17)	08:31	09:54
	23:21	18 07:27 (2)	21:52	22	08:50 (7)	26	17:28 (4)		18:23	21 13:11 (17)	15:44	14:40
12	03:39	07:09 (2)	05:08		08:28 (7)		17:02 (4)		08:01	12:50 (17)	08:34	09:55
	23:19	18 07:27 (2)	21:48	23	08:51 (7)	26	17:28 (4)		18:20	20 13:10 (17)	15:41	14:40
13	03:41	07:09 (2)	05:11		08:28 (7)		17:03 (4)		08:04	12:50 (17)	08:38	09:57
	23:17	19 07:28 (2)	21:45	23	08:51 (7)	24	17:27 (4)		18:16	20 13:10 (17)	15:38	14:39
14	03:44	07:09 (2)	05:14		08:27 (7)		17:02 (4)		08:07	12:50 (17)	08:41	09:59
	23:14	19 07:28 (2)	21:42	24	08:51 (7)	23	17:25 (4)		18:13	25 14:01 (15)	15:36	14:38
15	03:46	07:09 (2)	05:17		08:28 (7)		17:03 (4)		08:10	12:50 (17)	08:44	10:00
	23:12	20 07:29 (2)	21:38	23	08:51 (7)	21	17:24 (4)		18:10	29 14:03 (15)	15:33	14:38
16	03:49	07:09 (2)	05:20		08:27 (7)		17:04 (4)		08:12	12:51 (17)	08:47	10:01
	23:09	20 07:29 (2)	21:35	23	08:50 (7)	19	17:23 (4)		18:06	30 14:04 (15)	15:30	14:37
17	03:52	07:08 (2)	05:23		08:28 (7)		17:06 (4)		08:15	12:53 (17)	08:50	10:03
	23:07	21 07:29 (2)	21:32	22	08:50 (7)	15	17:21 (4)		18:03	29 14:06 (15)	15:27	14:37
18	03:54	07:08 (2)	05:26		08:28 (7)		10:58 (3)		08:18	12:55 (17)	08:53	10:04
	23:04	21 07:29 (2)	21:28	21	08:49 (7)	11	17:16 (4)		18:00	24 14:06 (15)	15:25	14:37
19	03:57	07:08 (2)	05:29		08:28 (7)		10:53 (3)		08:21	13:48 (15)	08:56	10:05
	23:02	21 07:29 (2)	21:25	20	08:48 (7)	12	11:05 (3)		17:56	17 14:05 (15)	15:22	14:37
20	04:00	07:09 (2)	05:32		08:30 (7)		10:51 (3)		08:24	13:48 (15)	08:59	10:06
	22:59	21 07:30 (2)	21:22	17	08:47 (7)	16	11:07 (3)		17:53	17 14:05 (15)	15:20	14:37
21	04:03	07:09 (2)	05:35		08:31 (7)		10:49 (3)		08:27	13:49 (15)	09:02	10:06
	22:56	21 07:30 (2)	21:18	15	08:46 (7)	19	11:08 (3)		17:50	16 14:05 (15)	15:17	14:37
22	04:06	07:09 (2)	05:38		08:33 (7)		10:48 (3)		08:30	13:49 (15)	09:05	10:07
	22:53	20 07:29 (2)	21:15	9	08:42 (7)	20	11:08 (3)		17:46	15 14:04 (15)	15:15	14:38
23	04:08	07:10 (2)	05:41		07:08		10:48 (3)		08:33	13:50 (15)	09:08	10:07
	22:51	20 07:30 (2)	21:11		19:25	21	11:09 (3)		17:43	13 14:03 (15)	15:12	14:38
24	04:11	07:11 (2)	05:43		07:10		10:47 (3)		08:36	13:52 (15)	09:11	10:08
	22:48	18 07:29 (2)	21:08		19:21	22	11:09 (3)		17:40	9 14:01 (15)	15:10	14:39
25	04:14	07:11 (2)	05:46		07:13		10:46 (3)		07:39		09:14	10:08
	22:45	17 07:28 (2)	21:05		19:18	22	11:08 (3)		16:37		15:07	14:40
26	04:17	07:12 (2)	05:49		07:16		10:47 (3)		07:42		09:17	10:08
	22:42	16 07:28 (2)	21:01		19:14	21	11:08 (3)		16:33		15:05	14:41
27	04:20	07:13 (2)	05:52		07:19		10:47 (3)		07:45		09:20	10:08
	22:39	14 07:27 (2)	20:58		19:11	20	11:07 (3)		16:30		15:03	14:42
28	04:23	07:15 (2)	05:55		07:21		10:48 (3)		07:48		09:23	10:08
	22:36	11 07:26 (2)	20:54		19:07	18	11:06 (3)		16:27		15:01	14:43
29	04:26	07:16 (2)	05:58		07:24		10:49 (3)		07:51		09:25	10:08
	22:33	8 07:24 (2)	20:51		19:04	15	11:04 (3)		16:24		14:59	14:44
30	04:29		06:01		07:27		10:51 (3)		07:54		09:28	10:07
	22:30		20:48		19:01	11	11:02 (3)		16:21		14:57	14:46
31	04:32		06:04						07:57			10:07
	22:27		20:44						16:17			14:47
Mulige solskinstitimer	597		504		392		307		204		148	
Samlet, worst case	477		324		565		362					
Sol reduktion	0,29		0,29		0,28		0,25					
Drifttidsred.	0,80		0,80		0,80		0,80					
Vindretn. red.	0,75		0,75		0,67		0,52					
Samlet reduktion	0,17		0,17		0,15		0,10					
Samlet, reel	83		55		86		37					

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)	(Skygge fra mølle sidste gang)
--------------	-------------------	--------------------	---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:44 / 7

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse**Skyggemodtager:** F - Oddbugen**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,13	0,22	0,28	0,33	0,33	0,27	0,29	0,29	0,28	0,25	0,16	0,02

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
230	199	217	445	847	726	349	399	1025	1316	879	368	7000

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	10:05	09:01	07:33	06:47	05:05	03:34	03:16	04:35	06:06	07:29	08:00	09:30
	14:50	16:15	17:42	20:11	21:40	23:11	23:38	22:23	20:40	18:57	16:14	14:55
2	10:04	08:58	07:29	06:43	05:01	03:32	03:18	04:38	06:09	07:32	08:03	09:33
	14:51	16:18	17:44	20:14	21:43	23:14	23:36	22:20	20:37	18:53	16:11	14:53
3	10:03	08:55	07:26	06:40	04:58	03:30	03:20	04:41	06:12	07:35	08:06	09:35
	14:53	16:21	17:47	20:17	21:46	23:16	23:35	22:17	20:33	18:50	16:08	14:51
4	10:02	08:53	07:23	06:36	04:55	03:27	03:21	04:44	06:15	07:38	08:09	09:38
	14:55	16:24	17:50	20:20	21:49	23:19	23:34	22:14	20:30	18:47	16:05	14:50
5	10:01	08:50	07:19	06:33	04:52	03:25	03:23	04:47	06:17	07:41	08:12	09:40
	14:57	16:27	17:53	20:23	21:52	23:21	23:32	22:11	20:27	18:43	16:02	14:48
6	10:00	08:47	07:16	06:30	04:48	03:24	03:25	04:50	06:20	07:43	08:15	09:42
	15:00	16:31	17:56	20:26	21:55	23:23	23:30	22:07	20:23	18:40	15:59	14:47
7	09:58	08:44	07:13	06:26	04:45	03:22	03:27	04:53	06:23	07:46	08:18	09:45
	15:02	16:34	17:59	20:28	21:58	23:25	23:29	22:04	20:20	18:36	15:56	14:45
8	09:57	08:40	07:09	06:23	04:42	03:20	03:29	04:56	06:26	07:49	08:22	09:47
	15:04	16:37	18:02	20:31	22:01	23:27	23:27	22:01	20:16	18:33	15:53	14:44
9	09:55	08:37	07:06	06:19	04:39	03:18	03:32	04:59	06:29	07:52	08:25	09:49
	15:07	16:40	18:05	20:34	22:04	23:29	23:25	21:58	20:13	18:30	15:50	14:43
10	09:54	08:34	07:02	06:16	04:36	03:17	03:34	05:02	06:31	07:55	08:28	09:51
	15:09	16:43	18:08	20:37	22:07	23:31	23:23	21:54	20:09	18:26	15:47	14:42
11	09:52	08:31	06:59	06:12	04:33	03:15	03:36	05:05	06:34	07:58	08:31	09:53
	15:12	16:46	18:11	20:40	22:10	23:33	23:21	21:51	20:06	18:23	15:44	14:41
12	09:50	08:28	06:56	06:09	04:29	03:14	03:39	05:08	06:37	08:01	08:34	09:55
	15:14	16:49	18:14	20:43	22:13	23:34	23:18	21:48	20:02	18:19	15:41	14:40
13	09:48	08:25	06:52	06:05	04:26	03:13	03:41	05:11	06:40	08:03	08:37	09:56
	15:17	16:53	18:17	20:46	22:17	23:36	23:16	21:45	19:59	18:16	15:38	14:39
14	09:46	08:22	06:49	06:02	04:23	03:12	03:44	05:14	06:42	08:06	08:40	09:58
	15:20	16:56	18:20	20:49	22:20	23:37	23:14	21:41	19:55	18:13	15:36	14:38
15	09:44	08:19	06:45	05:59	04:20	03:11	03:46	05:17	06:45	08:09	08:43	09:59
	15:23	16:59	18:22	20:52	22:23	23:38	23:11	21:38	19:52	18:09	15:33	14:38
16	09:42	08:15	06:42	05:55	04:17	03:10	03:49	05:20	06:48	08:12	08:46	10:01
	15:25	17:02	18:25	20:55	22:26	23:39	23:09	21:35	19:49	18:06	15:30	14:37
17	09:40	08:12	06:38	05:52	04:14	03:10	03:52	05:23	06:51	08:15	08:49	10:02
	15:28	17:05	18:28	20:58	22:29	23:40	23:06	21:31	19:45	18:03	15:27	14:37
18	09:38	08:09	06:35	05:48	04:11	03:09	03:54	05:26	06:53	08:18	08:52	10:03
	15:31	17:08	18:31	21:01	22:32	23:41	23:04	21:28	19:42	17:59	15:25	14:37
19	09:35	08:06	06:32	05:45	04:08	03:09	03:57	05:29	06:56	08:21	08:56	10:04
	15:34	17:11	18:34	21:04	22:35	23:42	23:01	21:25	19:38	17:56	15:22	14:37
20	09:33	08:03	06:28	05:42	04:05	03:09	04:00	05:32	06:59	08:24	08:59	10:05
	15:37	17:14	18:37	21:07	22:38	23:42	22:58	21:21	19:35	17:53	15:19	14:37
21	09:31	07:59	06:25	05:38	04:03	03:09	04:03	05:35	07:02	08:27	09:02	10:06
	15:40	17:17	18:40	21:10	22:41	23:42	22:56	21:18	19:31	17:49	15:17	14:38
22	09:28	07:56	06:21	05:35	04:00	03:09	04:06	05:37	07:04	08:30	09:05	10:06
	15:43	17:20	18:43	21:12	22:44	23:43	22:53	21:14	19:28	17:46	15:14	14:38
23	09:26	07:53	06:18	05:31	03:57	03:09	04:08	05:40	07:07	08:33	09:08	10:07
	15:46	17:23	18:45	21:15	22:47	23:43	22:50	21:11	19:24	17:43	15:12	14:39
24	09:23	07:49	06:14	05:28	03:54	03:10	04:11	05:43	07:10	08:36	09:10	10:07
	15:49	17:26	18:48	21:18	22:49	23:42	22:47	21:08	19:21	17:40	15:10	14:39
25	09:21	07:46	06:11	05:25	03:51	03:10	04:14	05:46	07:13	08:39	09:13	10:07
	15:53	17:30	18:51	21:21	22:52	23:42	22:44	21:04	19:17	17:36	15:07	14:40
26	09:18	07:43	06:07	05:21	03:49	03:11	04:17	05:49	07:16	08:42	09:16	10:07
	15:56	17:33	18:54	21:25	22:55	23:42	22:41	21:01	19:14	17:33	15:05	14:41
27	09:15	07:39	06:04	05:18	03:46	03:12	04:20	05:52	07:18	08:45	09:19	10:07
	15:59	17:36	18:57	21:28	22:58	23:41	22:38	20:57	19:11	17:30	15:03	14:42
28	09:13	07:36	06:01	05:15	03:44	03:13	04:23	05:55	07:21	08:48	09:22	10:07
	16:02	17:39	19:00	21:31	23:01	23:41	22:35	20:54	19:07	17:27	15:01	14:43
29	09:10		06:57	05:11	03:41	03:14	04:26	05:58	07:24	08:51	09:25	10:07
	16:05		20:03	21:34	23:03	23:40	22:32	20:51	19:04	17:24	14:59	14:45
30	09:07		06:54	05:08	03:39	03:15	04:29	06:00	07:27	08:54	09:27	10:06
	16:08		20:05	21:37	23:06	23:39	22:29	20:47	19:00	17:20	14:57	14:46
31	09:04		06:50		03:36		04:32	06:03		07:57		10:06
	16:11		20:08		23:09		22:26	20:44		16:17		14:48
Mulige solskinstimer	180	241	363	448	562	609	597	504	392	307	204	148
Samlet, worst case												
Sol reduktion												
Driftsreds.												
Vindretn. red.												
Samlet reduktion												
Samlet, reel												

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)	(Skygge fra mølle sidste gang)
--------------	-------------------	--------------------	---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:45 / 1

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

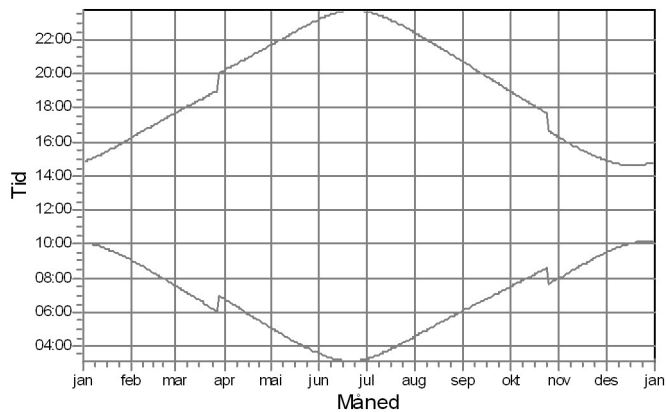
+47 90 17 95 73

Beregnet:

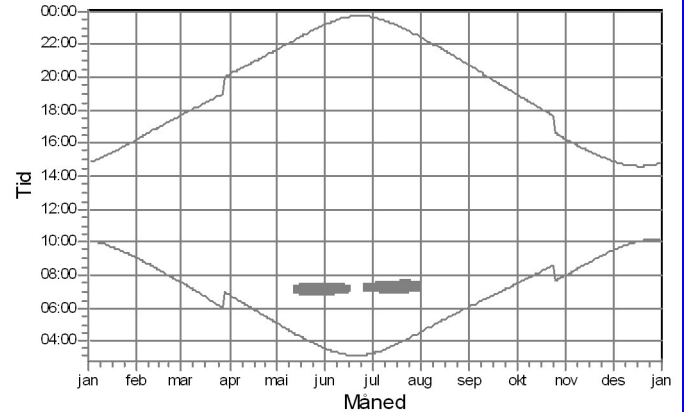
14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse

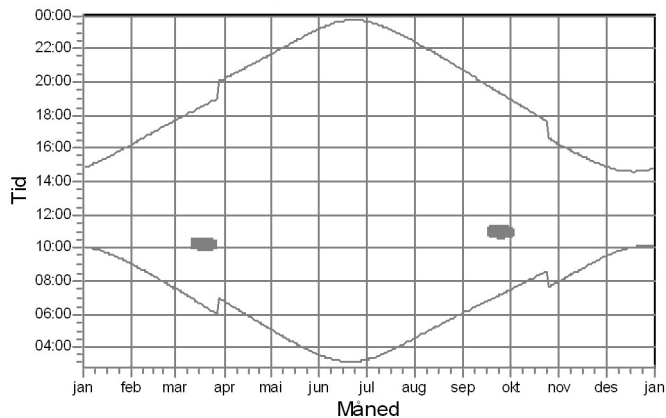
1: 3,0 MW Turbin 1



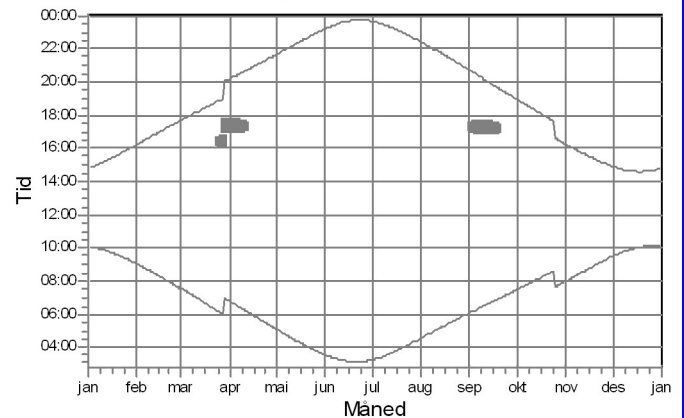
2: 3,0 MW Turbin 2



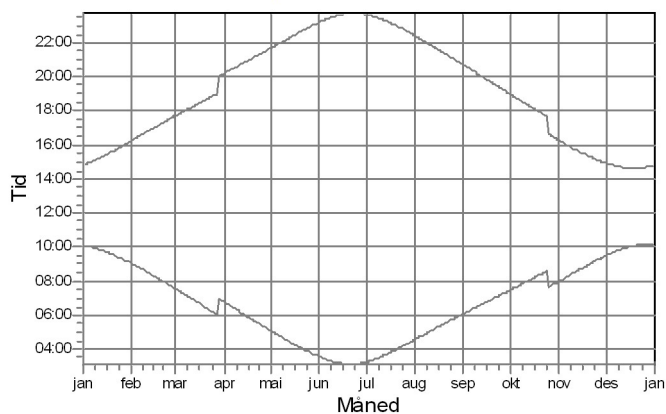
3: 3,0 MW Turbin 3



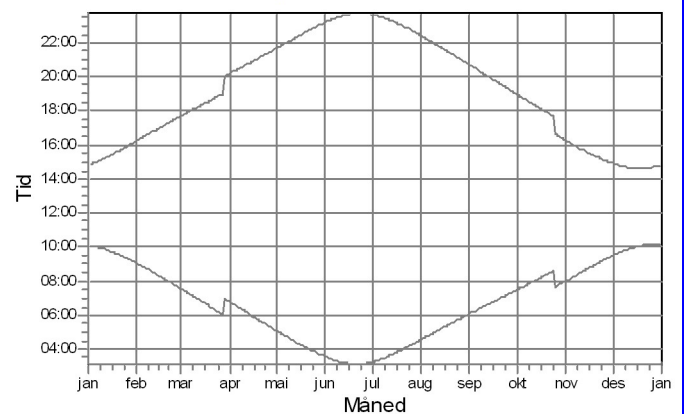
4: 3,0 MW Turbin 4



5: 3,0 MW Turbin 5



6: 3,0 MW Turbin 6



Skyggemodtager



E: Gaupdalen

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:45 / 2

Brugertilicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

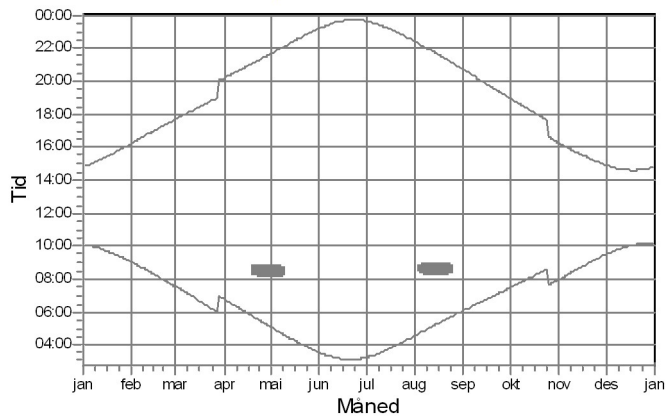
+47 90 17 95 73

Beregnet:

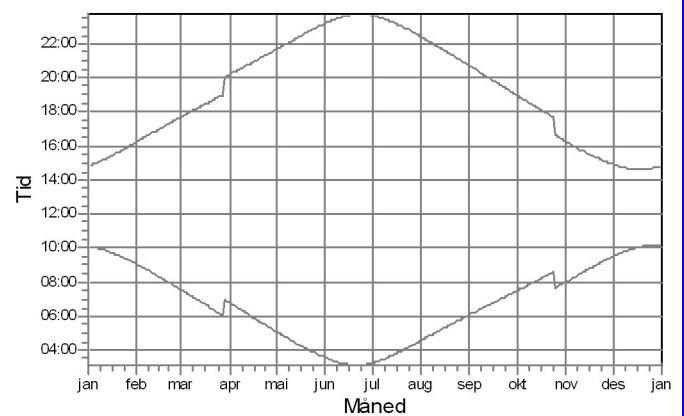
14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse

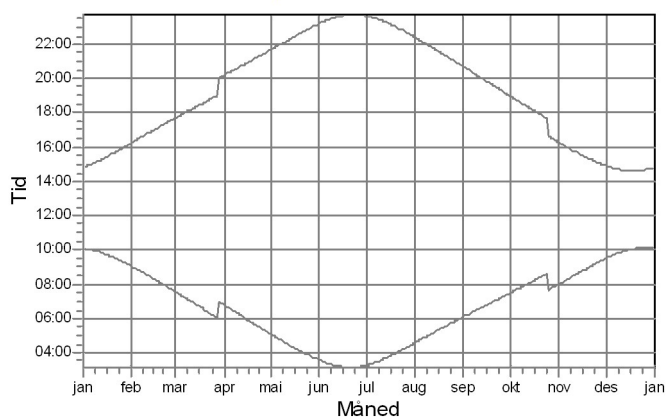
7: 3,0 MW Turbin 7



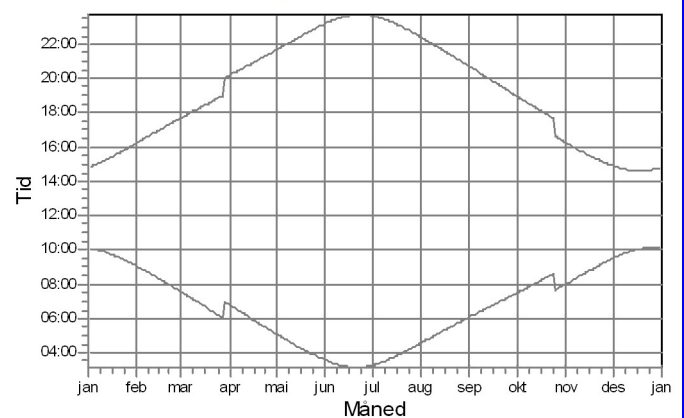
8: 3,0 MW Turbin 8



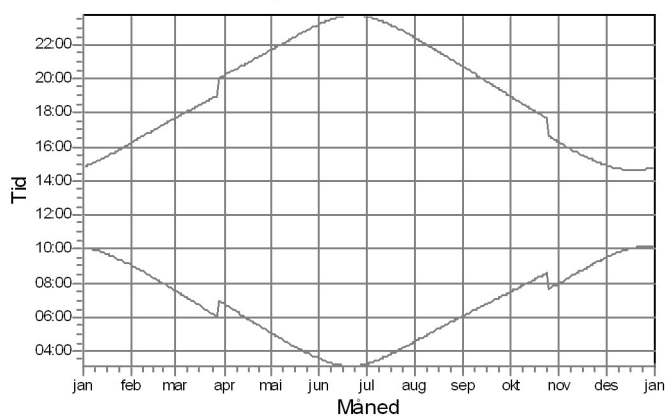
9: 3,0 MW Turbin 9



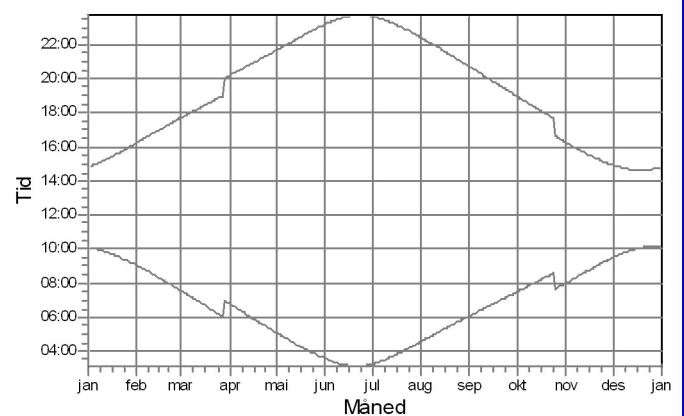
10: 3,0 MW Turbin 10



11: 3,0 MW Turbin 11



12: 3,0 MW Turbin 12



Skyggemodtager



E: Gaupdalen

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:45 / 3

Brugertilicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

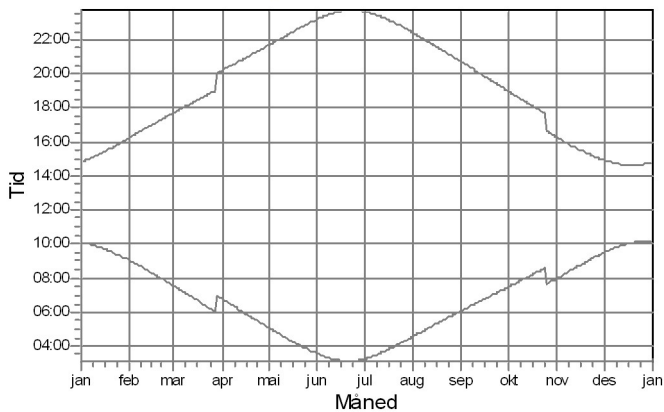
+47 90 17 95 73

Beregnet:

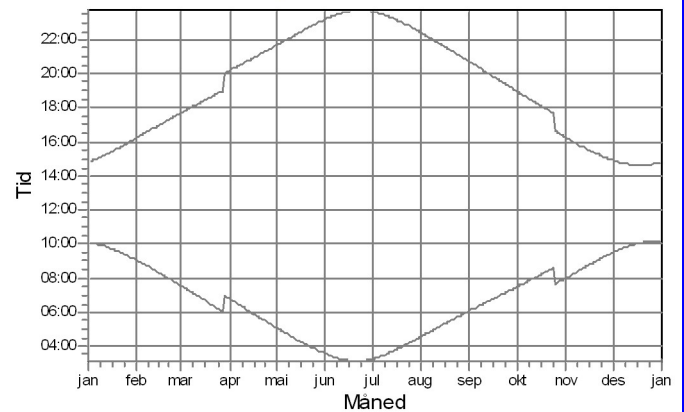
14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse

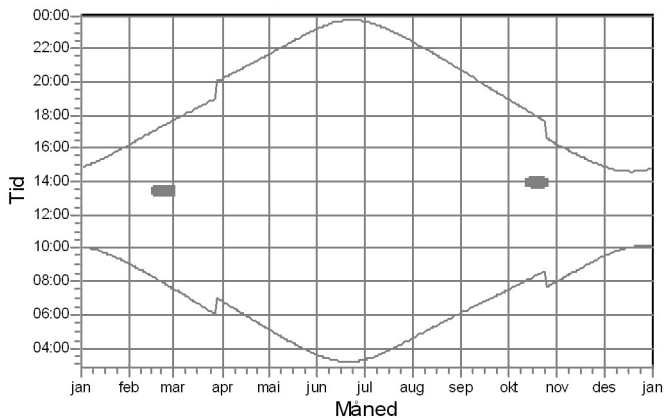
13: 3,0 MW Turbin 13



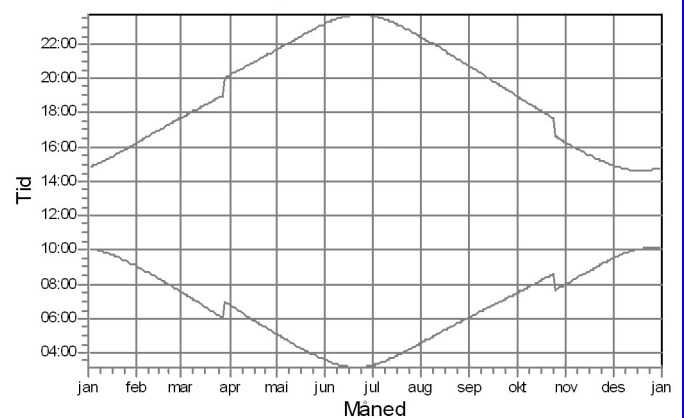
14: 3,0 MW Turbin 14



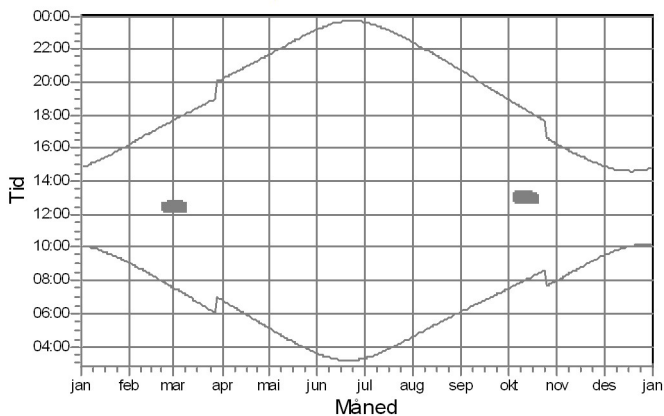
15: 3,0 MW Turbin 15



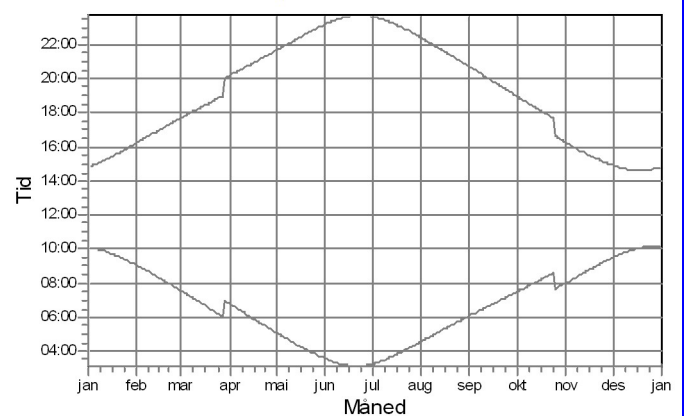
16: 3,0 MW Turbin 16



17: 3,0 MW Turbin 17



18: 3,0 MW Turbin 18



Skyggemodtager



E: Gaupdalen

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:45 / 4

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

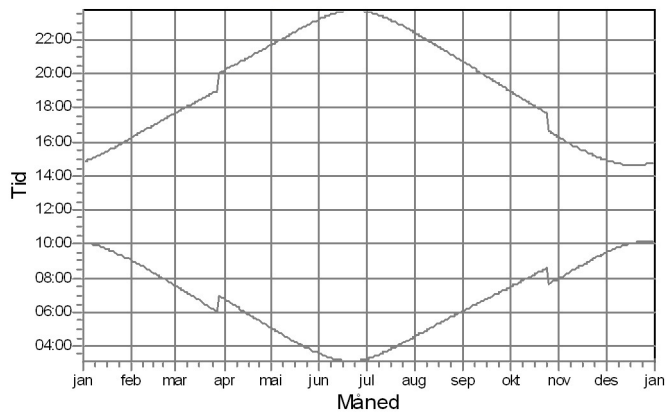
+47 90 17 95 73

Beregnet:

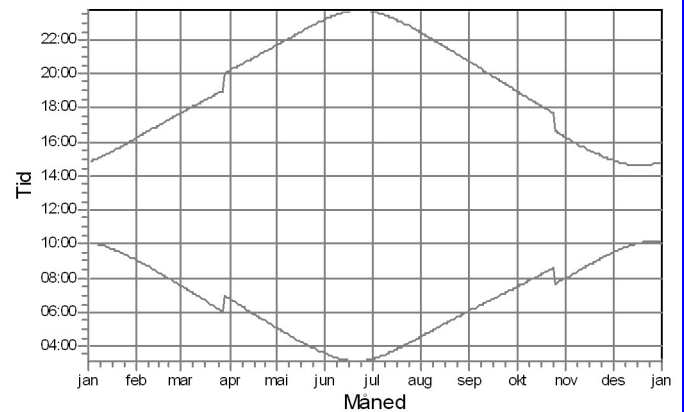
14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse

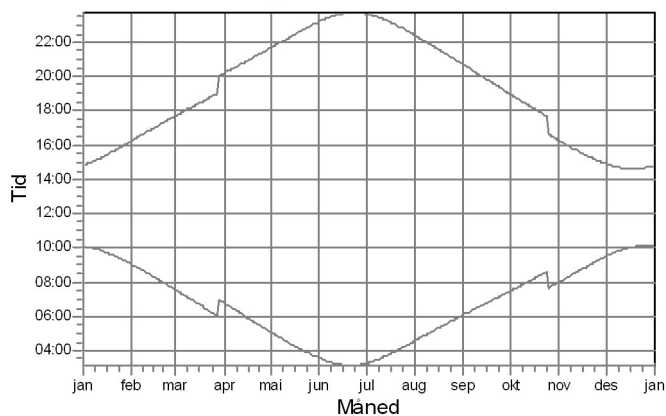
19: 3,0 MW Turbin 19



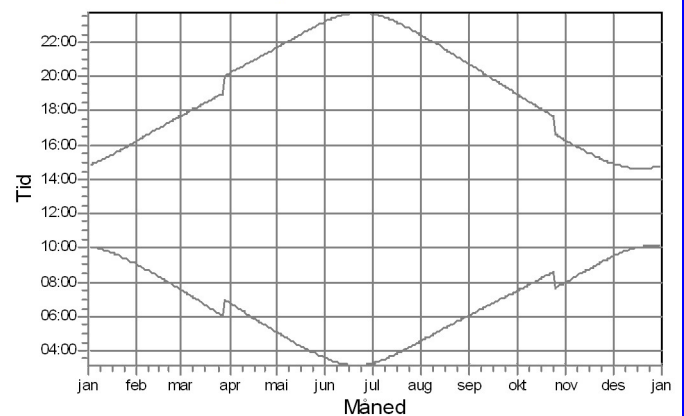
20: 3,0 MW Turbin 20



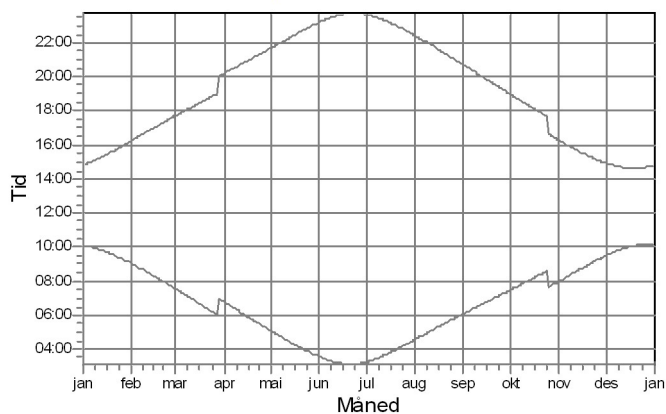
21: 3,0 MW Turbin 21



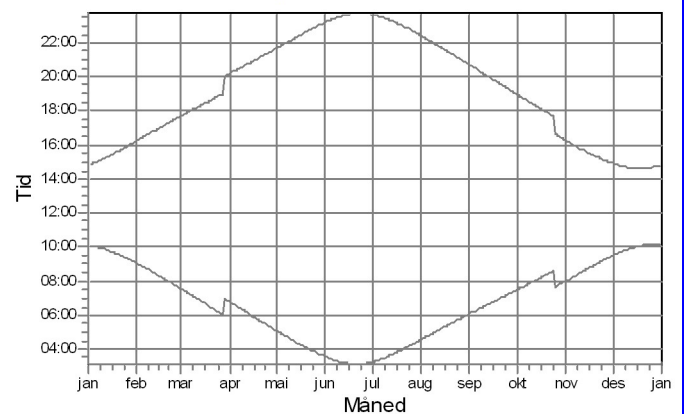
22: 3,0 MW Turbin 22



23: 3,0 MW Turbin 23



24: 3,0 MW Turbin 24



Skyggemodtager

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:45 / 5

Brugertilicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

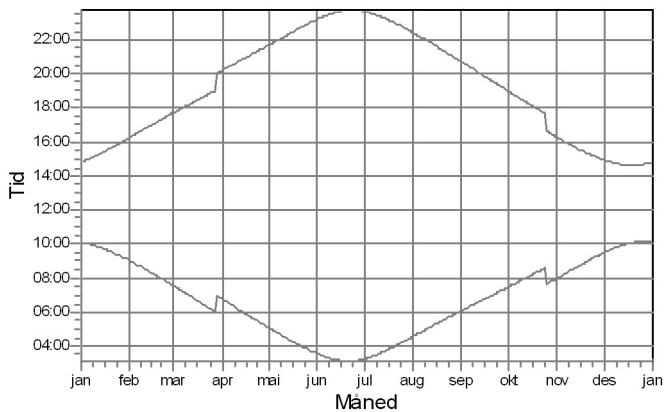
+47 90 17 95 73

Beregnet:

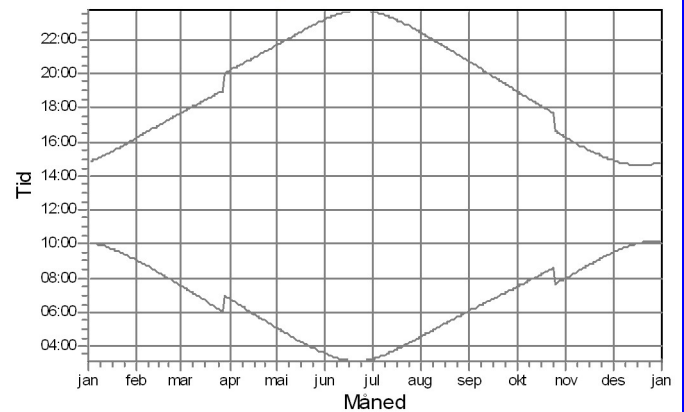
14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse

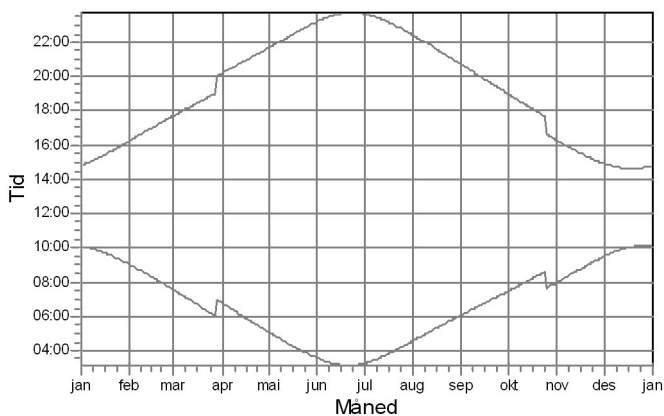
25: 3,0 MW Turbin 25



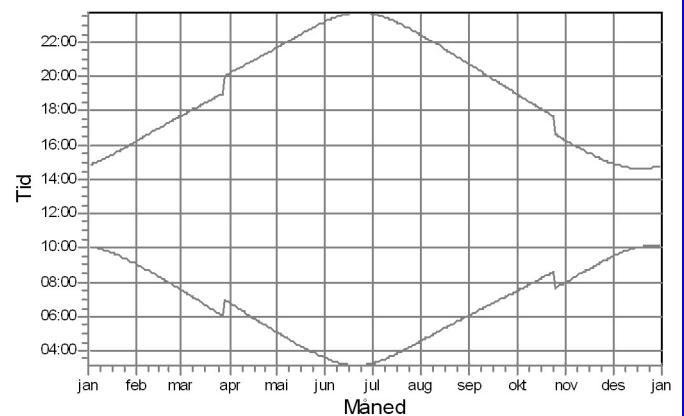
26: 3,0 MW Turbin 26



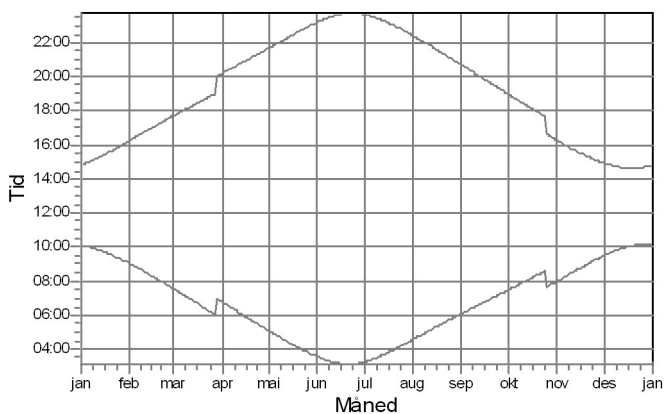
27: 3,0 MW Turbin 27



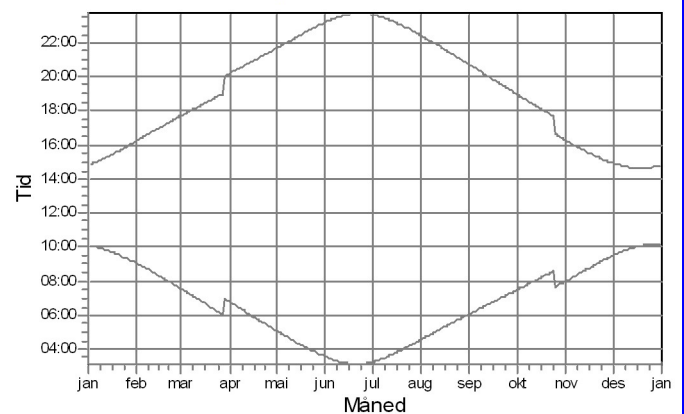
28: 3,0 MW Turbin 28



29: 3,0 MW Turbin 29



30: 3,0 MW Turbin 30



Skyggemodtager

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:45 / 2

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender pr. mølle**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse**Mølle:** 2 - 3,0 MW Turbin 2**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan Feb Mar Apr Maj Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dec
0,13 0,22 0,28 0,33 0,33 0,27 0,29 0,29 0,28 0,25 0,16 0,02

Driftstid

N NNØ ØNØ Ø ØSØ SSØ S SSV VSV V VNV NNV I alt
230 199 217 445 847 726 349 399 1025 1316 879 368 7000

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	10:06 14:50	09:02 16:15	07:33 17:42	06:47 20:11	05:05 21:40	03:34 23:12	07:01-07:19/18 23:38	03:16 22:24	07:12-07:21/9 20:41	07:30 18:57	08:00 16:14	09:31 14:55
2	10:05 14:51	08:59 16:18	07:30 17:45	06:43 20:14	05:02 21:43	03:31 23:14	07:02-07:20/18 23:37	03:18 22:21	07:11-07:21/10 20:37	06:09 18:54	07:32 16:11	08:03 14:53
3	10:04 14:53	08:56 16:21	07:26 17:48	06:40 20:17	04:58 21:46	03:29 23:17	07:02-07:19/17 23:36	03:19 22:17	07:11-07:22/11 20:34	06:12 18:50	07:35 16:08	08:06 14:51
4	10:03 14:55	08:53 16:24	07:23 17:51	06:37 20:20	04:55 21:49	03:27 23:19	07:02-07:19/17 23:34	03:21 22:14	07:10-07:22/12 20:30	06:15 18:47	07:38 16:05	08:10 14:49
5	10:02 14:57	08:50 16:27	07:20 17:54	06:33 20:23	04:52 21:52	03:25 23:22	07:03-07:19/16 23:33	03:23 22:11	07:11-07:24/13 20:27	06:18 18:43	07:41 16:02	08:13 14:48
6	10:00 15:00	08:47 16:31	07:16 17:56	06:30 20:26	04:48 21:55	03:23 23:24	07:04-07:19/15 23:31	03:25 22:08	07:10-07:24/14 20:23	06:20 18:40	07:44 15:59	08:16 14:46
7	09:59 15:02	08:44 16:34	07:13 17:59	06:26 20:29	04:45 21:59	03:21 23:26	07:04-07:17/13 23:29	03:27 22:05	07:10-07:25/15 20:20	04:53 18:37	06:23 15:56	07:47 14:45
8	09:58 15:04	08:41 16:37	07:09 18:02	06:23 20:32	04:42 22:02	03:20 23:28	07:05-07:17/12 23:27	03:29 22:01	07:09-07:25/16 20:16	04:56 18:33	06:26 15:53	07:49 14:44
9	09:56 15:07	08:38 16:40	07:06 18:05	06:19 20:35	04:39 22:05	03:18 23:30	07:05-07:17/12 23:25	03:31 21:58	07:09-07:26/17 20:13	04:59 18:30	06:29 15:50	07:52 14:42
10	09:54 15:09	08:35 16:43	07:03 18:08	06:16 20:37	04:36 22:08	03:17 23:32	07:07-07:17/10 23:23	03:34 21:55	07:10-07:27/17 20:10	05:02 18:26	06:31 15:47	07:55 14:41
11	09:53 15:12	08:32 16:46	06:59 18:11	06:12 20:40	04:33 22:11	03:15 23:33	07:07-07:17/10 23:33	03:36 21:52	07:09-07:27/18 20:06	05:05 18:23	06:34 15:44	07:58 14:40
12	09:51 15:14	08:29 16:50	06:56 18:14	06:09 20:43	04:29 22:14	03:14 23:35	07:08-07:16/8 23:19	03:38 21:48	07:09-07:27/18 20:03	05:08 18:20	06:37 15:41	08:01 14:40
13	09:49 15:17	08:25 16:53	06:52 18:17	06:06 20:46	04:26 22:17	03:13 23:36	07:09-07:16/7 23:17	03:41 21:45	07:09-07:28/19 20:11	05:11 19:59	06:40 18:16	08:04 15:38
14	09:47 15:20	08:22 16:56	06:49 18:20	06:02 20:49	04:23 22:20	03:12 23:38	07:10-07:15/5 23:14	03:43 21:42	07:09-07:28/19 20:15	05:14 19:56	06:43 18:13	08:07 15:36
15	09:45 15:23	08:19 16:59	06:46 18:23	05:59 20:52	04:20 22:23	03:11 23:39	07:12-07:14/2 23:12	03:46 21:38	07:09-07:29/20 20:17	05:17 19:52	06:45 18:09	08:09 15:33
16	09:43 15:25	08:16 17:02	06:42 18:26	05:55 20:55	04:17 22:26	03:10 23:40	07:03-07:16/13 23:40	03:49 21:35	07:09-07:29/20 20:18	05:20 19:49	06:48 18:06	08:12 15:30
17	09:41 15:28	08:13 17:05	06:39 18:28	05:52 20:58	04:14 22:29	03:09 23:41	07:02-07:17/15 23:41	03:51 21:32	07:08-07:29/21 20:19	05:23 19:45	06:51 18:03	08:15 15:27
18	09:38 15:31	08:09 17:08	06:35 18:31	05:48 21:01	04:11 22:32	03:09 23:42	07:01-07:18/17 23:42	03:54 21:30	07:08-07:29/21 20:18	05:26 19:42	06:54 17:59	08:18 15:25
19	09:36 15:34	08:06 17:11	06:32 18:34	05:45 21:04	04:08 22:35	03:09 23:42	07:01-07:19/18 23:42	03:57 21:25	07:08-07:29/21 20:18	05:29 19:38	06:56 17:56	08:21 15:22
20	09:34 15:37	08:03 17:14	06:28 18:37	05:42 21:07	04:05 22:38	03:08 23:43	07:00-07:19/19 23:43	04:00 22:59	07:09-07:30/21 21:22	05:32 19:35	06:59 17:53	08:24 15:19
21	09:31 15:40	08:00 17:17	06:25 18:40	05:38 21:10	04:02 22:41	03:08 23:43	06:59-07:19/20 23:43	04:03 22:56	07:09-07:30/21 21:18	05:35 19:31	07:02 17:50	08:27 15:17
22	09:29 15:43	07:56 17:21	06:21 18:43	05:35 21:13	04:00 22:44	03:08 23:43	06:59-07:19/20 23:43	04:05 22:53	07:09-07:29/20 21:15	05:38 19:28	07:05 17:46	08:30 15:14
23	09:26 15:46	07:53 17:24	06:18 18:46	05:32 21:16	03:57 22:47	03:09 23:43	06:59-07:20/21 23:43	04:08 22:51	07:10-07:30/20 21:11	05:40 19:25	07:07 17:43	08:33 15:12
24	09:24 15:49	07:50 17:27	06:15 18:49	05:28 21:19	03:54 22:50	03:09 23:43	06:59-07:20/21 23:43	04:11 22:48	07:11-07:29/18 21:08	05:43 19:21	07:10 17:40	08:36 15:10
25	09:21 15:53	07:46 17:30	06:11 18:51	05:25 21:22	03:51 22:53	03:10 23:43	06:59-07:20/21 23:43	04:14 22:45	07:11-07:28/17 21:05	05:46 19:18	07:13 17:37	07:39 15:07
26	09:18 15:56	07:43 17:33	06:08 18:54	05:21 21:25	03:49 22:56	03:10 23:43	06:59-07:20/21 23:43	04:17 22:42	07:12-07:28/16 21:01	05:49 19:14	07:16 17:33	07:42 15:05
27	09:16 15:59	07:40 17:36	06:04 18:57	05:18 21:28	03:46 22:59	03:11 23:42	07:00-07:20/20 23:42	04:20 22:39	07:13-07:27/14 20:58	05:52 19:11	07:19 17:45	07:45 15:03
28	09:13 16:02	07:36 17:39	06:01 19:00	05:15 21:31	03:43 23:01	03:12 23:41	07:00-07:20/20 23:41	04:23 22:36	07:15-07:26/11 20:54	05:55 19:07	07:21 17:27	07:48 15:01
29	09:10 16:05	07:33 18:03	06:57 19:03	05:11 21:34	03:41 23:04	03:13 23:41	07:00-07:20/20 23:41	04:26 22:33	07:16-07:24/8 20:51	05:58 19:04	07:24 17:54	07:51 15:04
30	09:07 16:08	07:30 18:06	06:54 19:06	05:08 21:37	03:38 23:07	03:15 23:40	07:12-07:20/8 23:40	04:29 22:30	07:12-07:20/8 20:48	06:01 19:00	07:27 17:54	07:54 15:07
31	09:05 16:11	07:27 18:09	06:50 19:09	05:00 21:39	03:36 23:09	03:36 23:09	07:01-07:20/19 23:09	04:32 22:27	07:01-07:20/19 20:44	06:03 19:00	07:57 17:57	08:07 15:07
Mulige solskinstimer												
Antal minutter med skyggekast												
	179	241	363	448	562	610	597	504	392	307	204	148
	0	0	0	0	317	200	477	0	0	0	0	0

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	Minutter med skygge
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	Minutter med skygge

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:45 / 3

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender pr. mølle**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse**Mølle:** 3 - 3,0 MW Turbin 3**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,13	0,22	0,28	0,33	0,33	0,27	0,29	0,29	0,28	0,25	0,16	0,02

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
230	199	217	445	847	726	349	399	1025	1316	879	368	7000

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	10:06 14:50	09:02 16:15	07:33 17:42	06:47 20:11	05:05 21:40	03:34 23:12	03:16 23:38	04:35 22:24	06:06 20:41	07:30 18:57	10:55-10:57/2	08:00 16:14
2	10:05 14:51	08:59 16:18	07:30 17:45	06:44 20:14	05:02 21:43	03:32 23:14	03:18 23:37	04:38 22:20	06:09 20:37	07:33 18:54		08:03 16:11
3	10:04 14:53	08:56 16:21	07:26 17:48	06:40 20:17	04:58 21:46	03:29 23:17	03:19 23:36	04:41 22:17	06:12 20:34	07:35 18:50		08:06 16:08
4	10:03 14:55	08:53 16:24	07:23 17:51	06:37 20:20	04:55 21:49	03:27 23:19	03:21 23:34	04:44 22:14	06:15 20:30	07:38 18:47		08:10 16:05
5	10:02 14:57	08:50 16:27	07:20 17:54	06:33 20:23	04:52 21:52	03:25 23:21	03:23 23:33	04:47 22:11	06:18 20:27	07:41 18:43		08:13 16:02
6	10:00 15:00	08:47 16:31	07:16 17:57	06:30 20:26	04:49 21:55	03:23 23:24	03:25 23:31	04:50 22:08	06:20 20:23	07:44 18:40		08:16 15:59
7	09:59 15:02	08:44 16:34	07:13 17:59	06:26 20:29	04:45 21:59	03:22 23:26	03:27 23:29	04:53 22:05	06:23 20:20	07:47 18:37		08:19 15:56
8	09:57 15:04	08:41 16:37	07:09 18:02	06:23 20:32	04:42 22:02	03:20 23:28	03:29 23:27	04:56 22:01	06:26 20:16	07:49 18:33		08:22 15:53
9	09:56 15:07	08:38 16:40	07:06 18:05	06:19 20:35	04:39 22:05	03:18 23:30	03:31 23:25	04:59 21:58	06:29 20:13	07:52 18:30		08:25 15:50
10	09:54 15:09	08:35 16:43	07:03 18:08	06:16 20:37	04:36 22:08	03:17 23:32	03:34 23:23	05:02 21:55	06:32 20:10	07:55 18:26		08:28 15:47
11	09:53 15:12	08:32 16:46	06:59 18:11	06:13 20:40	04:33 22:11	03:15 23:33	03:36 23:21	05:05 21:52	06:34 20:06	07:58 18:23		08:31 15:44
12	09:51 15:14	08:28 16:50	06:56 18:14	06:09 20:43	04:30 22:14	03:14 23:35	03:39 23:19	05:08 21:48	06:37 20:03	08:01 18:20		08:34 15:41
13	09:49 15:17	08:25 16:53	06:52 18:17	06:06 20:46	04:26 22:17	03:13 23:36	03:41 23:17	05:11 21:45	06:40 19:59	08:04 18:16		08:38 15:38
14	09:47 15:20	08:22 16:56	06:49 18:20	06:02 20:49	04:23 22:20	03:12 23:38	03:44 23:14	05:14 21:42	06:43 19:56	08:07 18:13		08:41 15:36
15	09:45 15:23	08:19 16:59	06:46 18:23	05:59 20:52	04:20 22:23	03:11 23:39	03:46 23:12	05:17 21:38	06:45 19:52	08:09 18:10		08:44 15:33
16	09:43 15:26	08:16 17:02	06:42 18:26	05:55 20:55	04:17 22:26	03:10 23:40	03:49 23:09	05:20 21:35	06:48 19:49	08:12 18:06		08:47 15:30
17	09:40 15:28	08:13 17:05	06:39 18:29	05:52 20:58	04:14 22:29	03:10 23:41	03:52 23:07	05:23 21:32	06:51 19:45	08:15 18:03		08:50 15:27
18	09:38 15:31	08:09 17:08	06:35 18:31	05:49 21:01	04:11 22:32	03:09 23:42	03:54 23:04	05:26 21:28	06:54 19:42	10:58-11:01/3	08:18 18:00	10:04 15:25
19	09:36 15:34	08:06 17:11	06:32 18:34	05:45 21:04	04:08 22:35	03:09 23:42	03:57 23:02	05:29 21:25	06:56 19:38	10:53-11:05/12	08:21 17:56	10:05 15:22
20	09:34 15:37	08:03 17:14	06:28 18:37	05:42 21:07	04:05 22:38	03:09 23:43	04:00 22:59	05:32 21:22	06:59 19:35	10:51-11:07/16	08:24 17:53	10:06 15:20
21	09:31 15:40	08:00 17:18	06:25 18:40	05:38 21:10	04:03 22:41	03:09 23:43	04:03 22:56	05:35 21:18	07:02 19:32	10:49-11:08/19	08:27 17:50	10:06 15:17
22	09:29 15:43	07:56 17:21	06:22 18:43	05:35 21:13	04:00 22:44	03:09 23:43	04:06 22:53	05:38 21:15	07:05 19:28	10:48-11:08/20	08:30 17:46	10:07 15:15
23	09:26 15:46	07:53 17:24	06:18 18:46	05:32 21:16	03:57 22:47	03:09 23:43	04:09 22:50	05:41 21:11	07:07 19:25	10:48-11:09/21	08:33 17:43	10:07 15:12
24	09:24 15:50	07:50 17:27	06:15 18:49	05:28 21:19	03:54 22:50	03:09 23:43	04:11 22:48	05:43 21:08	07:10 19:21	10:47-11:09/22	08:36 17:40	10:08 15:10
25	09:21 15:53	07:46 17:30	06:11 18:51	05:25 21:22	03:51 22:53	03:10 23:43	04:14 22:45	05:46 21:05	07:13 19:18	10:46-11:08/22	07:39 16:37	10:08 15:07
26	09:18 15:56	07:43 17:33	06:08 18:54	05:22 21:25	03:49 22:56	03:11 23:42	04:17 22:42	05:49 21:01	07:16 19:14	10:47-11:08/21	07:42 16:33	10:08 15:05
27	09:16 15:59	07:40 17:36	06:04 18:57	05:18 21:28	03:46 22:58	03:11 23:42	04:20 22:39	05:52 20:58	07:19 19:11	10:47-11:07/20	07:45 16:30	10:08 15:03
28	09:13 16:02	07:36 17:39	06:01 19:00	05:15 21:31	03:44 23:01	03:12 23:41	04:23 22:36	05:55 20:54	07:21 19:07	10:48-11:06/18	07:48 16:27	10:08 15:01
29	09:10 16:05		06:57 20:03	05:12 21:34	03:41 23:04	03:14 23:40	04:26 22:33	05:58 20:51	07:24 19:04	10:49-11:04/15	07:51 16:24	10:07 14:59
30	09:07 16:08		06:54 20:06	05:08 21:37	03:39 23:07	03:15 23:39	04:29 22:30	06:01 20:48	07:27 19:00	10:51-11:02/11	07:54 16:21	10:07 14:57
31	09:05 16:12		06:50 20:09		03:36 23:09		04:32 22:27	06:03 20:44			07:57 16:17	10:06 14:47
Mulige solskinstimer												
Antal minutter med skyggekast												
	179	241	363	448	562	609	597	504	392	307	204	148
	0	0	222	0	0	0	0	0	220	2	0	0

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	Minutter med skygge
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	Minutter med skygge

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:45 / 4

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender pr. mølle**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse**Mølle:** 4 - 3,0 MW Turbin 4**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,13	0,22	0,28	0,33	0,33	0,27	0,29	0,29	0,28	0,25	0,16	0,02

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
230	199	217	445	847	726	349	399	1025	1316	879	368	7000

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	10:06 14:50	09:02 16:15	07:33 17:42	06:47 20:12	17:10-17:36/26 21:40	03:34 23:12	03:16 23:38	04:35 22:24	06:06 20:41	07:30 18:57	08:00 16:14	09:31 14:55
2	10:05 14:52	08:59 16:18	07:30 17:45	06:44 20:14	17:10-17:36/26 21:43	03:32 23:14	03:18 23:37	04:38 22:21	06:09 20:37	17:16-17:22/6 18:54	07:33 16:11	08:04 14:53
3	10:04 14:53	08:56 16:21	07:27 17:48	06:40 20:17	17:09-17:35/26 21:46	03:30 23:17	03:20 23:36	04:41 22:17	06:12 20:34	17:12-17:26/14 18:50	07:35 16:08	08:07 14:51
4	10:03 14:55	08:53 16:24	07:23 17:51	06:37 20:20	17:10-17:35/25 21:49	03:27 23:19	03:21 23:34	04:44 22:14	06:15 20:30	17:10-17:28/18 18:47	07:38 16:05	08:10 14:50
5	10:02 14:58	08:50 16:28	07:20 17:54	06:33 20:23	17:10-17:34/24 21:52	03:25 23:22	03:23 23:33	04:47 22:11	06:18 20:27	17:07-17:28/21 18:43	07:41 16:02	08:13 14:49
6	10:00 15:00	08:47 16:31	07:16 17:57	06:30 20:26	17:10-17:33/23 21:56	03:24 23:24	03:25 23:31	04:50 22:08	06:20 20:24	17:06-17:29/23 18:40	07:44 15:59	08:16 14:47
7	09:59 15:02	08:44 16:34	07:13 18:00	06:26 20:29	17:11-17:32/21 21:59	03:22 23:26	03:27 23:29	04:53 22:05	06:23 20:20	17:05-17:29/24 18:37	07:47 15:56	08:19 14:45
8	09:58 15:04	08:41 16:37	07:10 18:03	06:23 20:32	17:13-17:31/18 21:52	03:20 23:28	03:29 23:27	04:56 22:01	06:26 20:17	17:04-17:29/25 18:33	07:50 15:53	08:22 14:44
9	09:56 15:07	08:38 16:40	07:06 18:05	06:19 20:35	17:14-17:28/14 21:58	03:18 23:30	03:31 23:25	04:59 21:58	06:29 20:13	17:03-17:29/26 18:30	07:52 15:50	08:25 14:43
10	09:54 15:09	08:35 16:43	07:03 18:08	06:16 20:38	17:18-17:24/6 21:55	03:17 23:32	03:34 23:23	05:02 21:55	06:32 20:10	17:03-17:29/26 18:26	07:55 15:47	08:28 14:42
11	09:53 15:12	08:32 16:47	06:59 18:11	06:13 20:41	03:33 23:33	03:15 23:33	03:36 23:21	05:05 21:52	06:34 20:06	17:02-17:28/26 18:23	07:58 15:44	08:31 14:41
12	09:51 15:15	08:29 16:50	06:56 18:14	06:09 20:43	03:30 23:35	03:14 23:19	03:39 23:19	05:08 21:48	06:37 20:03	17:02-17:28/26 18:20	08:01 15:41	08:35 14:40
13	09:49 15:17	08:25 16:53	06:53 18:17	06:06 20:46	03:33 23:36	03:13 23:17	03:41 23:17	05:11 21:45	06:40 19:59	17:03-17:27/24 18:16	08:04 15:38	08:38 14:39
14	09:47 15:20	08:22 16:56	06:49 18:20	06:02 20:49	03:32 23:38	03:12 23:14	03:44 21:42	05:14 19:56	06:43 19:56	17:02-17:25/23 18:13	08:07 15:36	08:41 14:38
15	09:45 15:23	08:19 16:59	06:46 18:23	05:59 20:52	03:31 23:39	03:46 23:12	03:46 21:38	05:17 19:52	06:45 19:52	17:03-17:24/21 18:10	08:10 15:33	08:44 14:38
16	09:43 15:26	08:16 17:02	06:42 18:26	05:55 20:55	03:30 23:40	03:49 23:09	03:49 23:09	05:20 21:35	06:48 19:49	17:04-17:23/19 18:06	08:13 15:30	08:47 14:37
17	09:41 15:28	08:13 17:05	06:39 18:29	05:52 20:58	03:32 23:41	03:52 23:07	03:52 23:12	05:23 19:45	06:51 19:45	17:06-17:21/15 18:03	08:15 15:27	08:50 14:37
18	09:38 15:31	08:09 17:08	06:35 18:31	05:49 21:01	03:30 23:42	03:54 23:04	03:54 21:28	05:26 19:42	06:54 19:42	17:08-17:16/8 18:01	08:18 15:25	08:53 14:37
19	09:36 15:34	08:06 17:11	06:32 18:34	05:45 21:04	03:30 23:45	03:57 23:02	03:57 21:25	05:29 19:39	06:57 19:39	17:08-17:16/8 18:01	08:18 15:22	08:56 14:37
20	09:34 15:37	08:03 17:15	06:29 18:37	05:42 21:07	03:30 23:43	03:59 22:59	04:00 21:22	05:32 19:35	06:59 19:35	17:08-17:16/8 18:01	08:18 15:20	08:56 14:37
21	09:31 15:40	08:00 17:18	06:25 18:40	05:38 21:10	03:30 23:43	03:59 22:56	04:03 21:18	05:35 19:32	07:02 19:32	17:08-17:16/8 18:01	08:18 15:17	08:56 14:38
22	09:29 15:43	07:56 17:21	06:22 18:43	05:35 21:13	03:30 23:44	03:59 22:53	04:06 21:15	05:38 19:28	07:05 19:28	17:08-17:16/8 18:01	08:18 15:15	08:56 14:38
23	09:26 15:46	07:53 17:24	06:18 18:46	05:32 21:16	03:30 23:44	03:59 22:51	04:09 21:12	05:41 19:25	07:08 19:25	17:08-17:16/8 18:01	08:18 15:12	08:56 14:39
24	09:24 15:50	07:50 17:27	06:15 18:49	05:28 21:19	03:30 23:43	03:59 22:48	04:11 21:08	05:44 19:21	07:10 19:21	17:08-17:16/8 18:01	08:18 15:10	08:56 14:39
25	09:21 15:53	07:47 17:30	06:11 18:52	05:25 21:22	03:30 23:43	03:59 22:45	04:14 21:05	05:46 19:18	07:13 19:18	17:08-17:16/8 18:01	08:18 15:07	08:56 14:40
26	09:18 15:56	07:43 17:33	06:08 18:54	05:22 21:25	03:30 23:43	03:59 22:42	04:17 21:01	05:49 19:14	07:16 19:14	17:08-17:16/8 18:01	08:18 15:05	08:56 14:41
27	09:16 15:59	07:40 17:36	06:04 18:57	05:18 21:28	03:30 23:44	03:59 22:42	04:20 20:52	05:52 19:11	07:19 19:11	17:08-17:16/8 18:01	08:18 15:03	08:56 14:42
28	09:13 16:02	07:37 17:39	06:01 19:00	05:15 21:31	03:30 23:41	03:59 22:36	04:23 20:54	05:55 19:07	07:21 19:07	17:08-17:16/8 18:01	08:18 15:01	08:56 14:43
29	09:10 16:05	07:34 18:03	06:57 20:03	05:12 21:34	03:30 23:41	03:59 22:33	04:26 20:51	05:58 19:04	07:24 19:04	17:08-17:16/8 18:01	08:18 14:59	08:56 14:45
30	09:08 16:08	07:32 18:06	06:54 20:06	05:08 21:37	03:30 23:40	03:59 22:30	04:29 20:48	06:01 19:01	07:27 19:01	17:08-17:16/8 18:01	08:18 14:57	08:56 14:46
31	09:05 16:12	07:31 18:09	06:51 20:09	05:06 21:39	03:30 23:40	03:59 22:27	04:32 20:44	06:04 19:01	07:27 19:01	17:08-17:16/8 18:01	08:18 14:57	08:56 14:46
Mulige solskinstimer												
Antal minutter med skyggekast												
	179	241	363	448	562	609	597	504	392	307	204	148
	0	0	129	209	0	0	0	0	345	0	0	0

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	Minutter med skygge
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	Minutter med skygge

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:45 / 7

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender pr. mølle**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse**Mølle:** 7 - 3,0 MW Turbin 7**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,13	0,22	0,28	0,33	0,33	0,27	0,29	0,29	0,28	0,25	0,16	0,02

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
230	199	217	445	847	726	349	399	1025	1316	879	368	7000

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	June	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	10:06 14:50	09:02 16:15	07:33 17:42	06:47 20:11	05:05 21:40	08:20-08:42/22 23:12	03:34 23:38	03:16 22:24	04:35 20:41	07:30 18:57	08:00 16:14	09:31 14:55
2	10:05 14:51	08:59 16:18	07:30 17:45	06:43 20:14	05:02 21:43	08:20-08:42/22 23:14	03:32 23:37	03:18 22:21	04:38 20:37	07:32 18:54	08:03 16:11	09:33 14:53
3	10:04 14:53	08:56 16:21	07:26 17:48	06:40 20:17	04:58 21:46	08:21-08:41/20 23:17	03:29 23:36	03:19 22:17	04:41 20:34	07:35 18:50	08:06 16:08	09:36 14:51
4	10:03 14:55	08:53 16:24	07:23 17:51	06:37 20:20	04:55 21:49	08:21-08:39/18 23:19	03:27 23:34	03:21 22:14	04:44 20:30	07:38 18:47	08:10 16:05	09:38 14:49
5	10:02 14:57	08:50 16:27	07:20 17:54	06:33 20:23	04:52 21:52	08:22-08:38/16 23:21	03:25 23:33	03:23 22:11	04:47 20:27	08:39-08:41/2 18:43	06:18 16:02	08:13 14:48
6	10:00 15:00	08:47 16:31	07:16 17:57	06:30 20:26	04:49 21:55	08:23-08:36/13 23:24	03:23 23:31	03:25 22:08	04:50 20:23	08:34-08:44/10 18:40	06:20 15:59	07:44 14:46
7	09:59 15:02	08:44 16:34	07:13 17:59	06:26 20:29	04:45 21:59	08:26-08:34/8 23:22	03:22 23:29	03:27 22:05	04:53 20:20	08:33-08:47/14 18:37	06:23 15:56	07:47 14:45
8	09:58 15:04	08:41 16:37	07:09 18:02	06:23 20:32	04:42 22:02	08:26-08:34/8 23:22	03:20 23:27	03:29 22:01	04:56 20:16	08:31-08:48/17 18:33	06:26 15:53	07:49 14:44
9	09:56 15:07	08:38 16:40	07:06 18:05	06:19 20:35	04:39 22:05	08:26-08:34/8 23:22	03:18 23:25	03:31 21:58	04:59 20:13	08:30-08:49/19 18:30	06:29 15:50	07:52 14:43
10	09:54 15:09	08:35 16:43	07:03 18:08	06:16 20:37	04:36 22:08	08:26-08:34/8 23:22	03:17 23:23	03:34 21:55	05:02 20:10	08:30-08:50/20 18:26	06:32 15:47	07:55 14:41
11	09:53 15:12	08:32 16:46	06:59 18:11	06:12 20:40	04:33 22:11	08:26-08:34/8 23:22	03:15 23:33	03:36 21:52	05:05 20:06	08:28-08:50/22 18:23	06:34 15:44	07:58 14:40
12	09:51 15:14	08:28 16:50	06:56 18:14	06:09 20:43	04:29 22:14	08:26-08:34/8 23:22	03:14 23:35	03:38 21:48	05:08 20:03	08:28-08:51/23 18:20	06:37 15:41	08:01 14:40
13	09:49 15:17	08:25 16:53	06:52 18:17	06:06 20:46	04:26 22:17	08:26-08:34/8 23:22	03:13 23:36	03:41 21:45	05:11 20:00	08:28-08:51/23 18:16	06:40 15:38	08:04 14:39
14	09:47 15:20	08:22 16:56	06:49 18:20	06:02 20:49	04:23 22:20	08:26-08:34/8 23:22	03:12 23:38	03:44 21:42	05:14 20:00	08:27-08:51/24 18:13	06:43 15:36	08:07 14:38
15	09:45 15:23	08:19 16:59	06:46 18:23	05:59 20:52	04:20 22:23	08:26-08:34/8 23:22	03:11 23:39	03:46 21:38	05:17 20:00	08:28-08:51/23 18:10	06:45 15:33	08:09 14:38
16	09:43 15:25	08:16 17:02	06:42 18:26	05:55 20:55	04:17 22:26	08:26-08:34/8 23:22	03:10 23:40	03:49 21:35	05:20 20:00	08:27-08:50/23 18:06	06:48 15:30	08:12 14:37
17	09:41 15:28	08:13 17:05	06:39 18:28	05:52 20:58	04:14 22:29	08:26-08:34/8 23:22	03:09 23:41	03:51 21:32	05:23 20:00	08:28-08:50/22 18:03	06:51 15:27	08:15 14:37
18	09:38 15:31	08:09 17:08	06:35 18:31	05:49 21:01	04:11 22:32	08:26-08:34/8 23:22	03:09 23:42	03:54 21:28	05:26 20:00	08:28-08:49/21 18:00	06:54 15:25	08:18 14:37
19	09:36 15:34	08:06 17:11	06:32 18:34	05:45 21:04	04:08 22:35	08:26-08:34/8 23:22	03:09 23:42	03:57 21:25	05:29 20:00	08:28-08:48/20 17:56	06:56 15:22	08:21 14:37
20	09:34 15:37	08:03 17:14	06:28 18:37	05:42 21:07	04:05 22:38	08:26-08:34/8 23:22	03:08 23:43	04:00 22:59	05:32 21:22	08:30-08:47/17 19:35	06:59 17:53	08:24 15:19
21	09:31 15:40	08:00 17:18	06:25 18:40	05:38 21:10	04:02 22:41	08:26-08:34/8 23:22	03:08 23:43	04:03 22:56	05:35 21:18	08:31-08:46/15 19:31	07:02 17:50	08:27 15:17
22	09:29 15:43	07:56 17:21	06:21 18:43	05:35 21:13	04:00 22:44	08:26-08:34/8 23:22	03:09 23:43	04:06 22:53	05:38 21:15	08:33-08:42/9 19:28	07:05 17:46	08:30 15:14
23	09:26 15:46	07:53 17:24	06:18 18:46	05:32 21:16	03:57 22:47	08:26-08:34/8 23:22	03:09 23:43	04:08 22:51	05:41 21:11	08:33-08:42/9 19:25	07:07 17:43	08:33 15:12
24	09:24 15:49	07:50 17:27	06:15 18:49	05:28 21:19	03:54 22:50	08:26-08:34/8 23:22	03:09 23:43	04:11 22:48	05:43 21:08	08:33-08:42/9 19:21	07:10 17:40	08:36 15:10
25	09:21 15:53	07:46 17:30	06:11 18:51	05:25 21:22	03:51 22:53	08:26-08:34/8 23:22	03:10 23:43	04:14 22:45	05:46 21:05	08:33-08:42/9 19:18	07:13 17:37	09:14 15:07
26	09:18 15:56	07:43 17:33	06:08 18:54	05:21 21:25	03:49 22:56	08:26-08:34/8 23:22	03:11 23:43	04:17 22:42	05:49 21:01	08:33-08:42/9 19:14	07:16 17:33	09:17 15:05
27	09:16 15:59	07:40 17:36	06:04 18:57	05:18 21:28	03:46 22:59	08:26-08:34/8 23:22	03:11 23:42	04:20 22:39	05:52 20:58	08:33-08:42/9 19:11	07:19 17:45	09:20 15:03
28	09:13 16:02	07:36 17:39	06:01 19:00	05:15 21:31	03:43 23:01	08:26-08:34/8 23:22	03:12 23:41	04:23 22:36	05:55 20:54	08:33-08:42/9 19:07	07:21 17:48	09:22 15:01
29	09:10 16:05	07:33 18:03	05:57 19:03	05:11 21:34	03:41 23:04	08:26-08:34/8 23:22	03:14 23:40	04:26 22:33	05:58 20:51	08:33-08:42/9 19:04	07:24 17:54	09:25 15:00
30	09:07 16:08	07:30 18:06	05:54 19:06	05:08 21:37	03:39 23:07	08:26-08:34/8 23:22	03:15 23:39	04:29 22:30	06:01 20:48	08:33-08:42/9 19:00	07:27 17:54	09:28 15:00
31	09:05 16:11	07:27 18:09	05:50 19:09	05:00 21:40	03:36 23:09	08:26-08:34/8 23:22	03:14 23:40	04:26 22:33	05:58 20:51	08:33-08:42/9 19:00	07:27 17:54	09:28 15:00
Mulige solskinstimer	179	241	363	448	562	609	597	504	392	307	204	148
Antal minutter med skyggekast	0	0	0	198	119	0	0	324	0	0	0	0

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	Minutter med skygge
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	Minutter med skygge

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:45 / 15

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender pr. mølle**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse **Mølle:** 15 - 3,0 MW Turbin 15**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,13	0,22	0,28	0,33	0,33	0,27	0,29	0,29	0,28	0,25	0,16	0,02

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
230	199	217	445	847	726	349	399	1025	1316	879	368	7000

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	10:06	09:02	07:33	06:47	05:05	03:34	03:16	04:35	06:06	07:30	08:00	09:31
	14:50	16:15	17:42	20:12	21:40	23:12	23:38	22:24	20:41	18:57	16:14	14:55
2	10:05	08:59	07:30	06:44	05:02	03:32	03:18	04:38	06:09	07:33	08:03	09:33
	14:52	16:18	17:45	20:14	21:43	23:14	23:37	22:21	20:37	18:54	16:11	14:53
3	10:04	08:56	07:26	06:40	04:58	03:30	03:20	04:41	06:12	07:35	08:07	09:36
	14:53	16:21	17:48	20:17	21:46	23:17	23:36	22:17	20:34	18:50	16:08	14:51
4	10:03	08:53	07:23	06:37	04:55	03:28	03:21	04:44	06:15	07:38	08:10	09:38
	14:55	16:24	17:51	20:20	21:49	23:19	23:34	22:14	20:30	18:47	16:05	14:50
5	10:02	08:50	07:20	06:33	04:52	03:26	03:23	04:47	06:18	07:41	08:13	09:41
	14:58	16:28	17:54	20:23	21:52	23:21	23:33	22:11	20:27	18:43	16:02	14:48
6	10:00	08:47	07:16	06:30	04:49	03:24	03:25	04:50	06:20	07:44	08:16	09:43
	15:00	16:31	17:57	20:26	21:55	23:24	23:31	22:08	20:23	18:40	15:59	14:47
7	09:59	08:44	07:13	06:26	04:45	03:22	03:27	04:53	06:23	07:47	08:19	09:45
	15:02	16:34	18:00	20:29	21:59	23:26	23:29	22:05	20:20	18:37	15:56	14:45
8	09:57	08:41	07:10	06:23	04:42	03:20	03:29	04:56	06:26	07:49	08:22	09:47
	15:04	16:37	18:02	20:32	22:02	23:28	23:27	22:01	20:17	18:33	15:53	14:44
9	09:56	08:38	07:06	06:19	04:39	03:18	03:32	04:59	06:29	07:52	08:25	09:49
	15:07	16:40	18:05	20:35	22:05	23:30	23:25	21:58	20:13	18:30	15:50	14:43
10	09:54	08:35	07:03	06:16	04:36	03:17	03:34	05:02	06:32	07:55	08:28	09:51
	15:09	16:43	18:08	20:38	22:08	23:31	23:23	21:55	20:10	18:26	15:47	14:42
11	09:53	08:32	06:59	06:13	04:33	03:15	03:36	05:05	06:34	07:58	08:31	09:53
	15:12	16:47	18:11	20:40	22:11	23:33	23:21	21:52	20:06	18:23	15:44	14:41
12	09:51	08:29	06:56	06:09	04:30	03:14	03:39	05:08	06:37	08:01	08:34	09:55
	15:15	16:50	18:14	20:43	22:14	23:35	23:19	21:48	20:03	18:20	15:41	14:40
13	09:49	08:25	06:53	06:06	04:27	03:13	03:41	05:11	06:40	08:04	08:38	09:57
	15:17	16:53	18:17	20:46	22:17	23:36	23:17	21:45	19:59	18:16	15:39	14:39
14	09:47	08:22	06:49	06:02	04:23	03:12	03:44	05:14	06:43	08:07	13:55-14:01/6	08:41
	15:20	16:56	18:20	20:49	22:20	23:38	23:14	21:42	19:56	18:13	15:36	14:38
15	09:45	08:19	06:46	05:59	04:20	03:11	03:46	05:17	06:45	08:10	13:52-14:03/11	08:44
	15:23	16:59	18:23	20:52	22:23	23:39	23:12	21:38	19:52	18:10	15:33	14:38
16	09:43	08:16	06:42	05:55	04:17	03:10	03:49	05:20	06:48	08:12	13:50-14:04/14	08:47
	15:26	17:02	18:26	20:55	22:26	23:40	23:09	21:35	19:49	18:06	15:30	14:38
17	09:41	08:13	13:24-13:29/5	06:39	05:52	04:14	03:10	03:52	05:23	06:51	08:15	13:50-14:06/16
	15:29	17:05	18:29	20:58	22:29	23:41	23:07	21:32	19:45	18:03	15:27	14:37
18	09:38	08:09	13:21-13:32/11	06:35	05:49	04:11	03:09	03:54	05:26	06:54	08:18	13:49-14:06/17
	15:31	17:08	18:31	21:01	22:32	23:42	23:04	21:28	19:42	18:00	15:25	14:37
19	09:36	08:06	13:19-13:33/14	06:32	05:45	04:08	03:09	03:57	05:29	06:56	08:21	13:48-14:05/17
	15:34	17:11	18:34	21:04	22:35	23:42	23:02	21:25	19:38	17:56	15:22	14:37
20	09:34	08:03	13:18-13:33/15	06:28	05:42	04:06	03:09	04:00	05:32	06:59	08:24	13:48-14:05/17
	15:37	17:15	18:37	21:07	22:38	23:43	22:59	21:22	19:35	17:53	15:20	14:37
21	09:31	08:00	13:18-13:34/16	06:25	05:38	04:03	03:09	04:03	05:35	07:02	08:27	13:49-14:05/16
	15:40	17:18	18:40	21:10	22:41	23:43	22:56	21:18	19:32	17:50	15:17	14:38
22	09:29	07:56	13:17-13:34/17	06:22	05:35	04:00	03:09	04:06	05:38	07:05	08:30	13:49-14:04/15
	15:43	17:21	18:43	21:13	22:44	23:43	22:53	21:15	19:28	17:46	15:15	14:38
23	09:26	07:53	13:17-13:35/18	06:18	05:32	03:57	03:09	04:09	05:41	07:08	08:33	13:50-14:03/13
	15:47	17:24	18:46	21:16	22:47	23:43	22:51	21:11	19:25	17:43	15:12	14:39
24	09:24	07:50	13:17-13:34/17	06:15	05:28	03:54	03:09	04:12	05:44	07:10	08:36	13:52-14:01/9
	15:50	17:27	18:49	21:19	22:50	23:43	22:48	21:08	19:21	17:40	15:10	14:39
25	09:21	07:46	13:18-13:33/15	06:11	05:25	03:52	03:10	04:14	05:46	07:13	07:39	09:14
	15:53	17:30	18:51	21:22	22:53	23:43	22:45	21:05	19:18	16:37	15:08	14:40
26	09:18	07:43	13:19-13:32/13	06:08	05:22	03:49	03:11	04:17	05:49	07:16	07:42	09:17
	15:56	17:33	18:54	21:25	22:56	23:42	22:42	21:01	19:14	16:33	15:05	14:41
27	09:16	07:40	13:21-13:30/9	06:04	05:18	03:46	03:12	04:20	05:52	07:19	07:45	09:20
	15:59	17:36	18:57	21:28	22:58	23:42	22:39	20:58	19:11	16:30	15:03	14:42
28	09:13	07:37	06:01	05:15	03:44	03:13	04:23	05:55	07:21	07:48	09:22	10:08
	16:02	17:39	19:00	21:31	23:01	23:41	22:36	20:54	19:07	16:27	15:01	14:43
29	09:10		06:57	05:12	03:41	03:14	04:26	05:58	07:24	07:51	09:25	10:07
	16:05		20:03	21:34	23:04	23:40	22:33	20:51	19:04	16:24	14:59	14:45
30	09:07		06:54	05:08	03:39	03:15	04:29	06:01	07:27	07:54	09:28	10:07
	16:08		20:06	21:37	23:07	23:39	22:30	20:48	19:01	16:21	14:57	14:46
31	09:05		06:51		03:36		04:32	06:04		07:57		10:06
	16:12		20:09		23:09		22:27	20:44		16:18		14:48
Mulige solskinstimer	179	241	363	448	562	609	597	504	392	307	204	148
Antal minutter med skyggekast	0	150	0	0	0	0	0	0	0	151	0	0

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	Minutter med skygge
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	Minutter med skygge

Projekt:

Heimsfjellet 3MW_layout_juli2009

Beskrivelse:

Layout mars 2009 med 3,0 MW turbiner

Udskrevet/Side

23.09.2009 09:45 / 17

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

14.09.2009 20:19/2.6.1.252

SHADOW - Kalender pr. mølle**Beregning:** Heimsfjellet vindkraftverk - skyggekastanalyse**Mølle:** 17 - 3,0 MW Turbin 17**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,13	0,22	0,28	0,33	0,33	0,27	0,29	0,29	0,28	0,25	0,16	0,02

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
230	199	217	445	847	726	349	399	1025	1316	879	368	7000

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	10:06 14:50	09:02 16:15	07:33 17:42	12:17-12:37/20 20:12	06:47 21:40	05:05 23:12	03:34 23:38	04:35 22:24	06:06 20:41	07:30 18:57	08:00 16:14	09:31 14:55
2	10:05 14:52	08:59 16:18	07:30 17:45	12:16-12:37/21 20:14	06:44 21:43	05:02 23:14	03:32 23:37	04:38 22:21	06:09 20:37	07:33 18:54	08:03 16:11	09:33 14:53
3	10:04 14:53	08:56 16:21	07:26 17:48	12:16-12:36/20 20:17	06:40 21:46	04:58 23:17	03:30 23:36	04:41 22:17	06:12 20:34	07:35 18:50	08:06 16:08	09:36 14:51
4	10:03 14:55	08:53 16:24	07:23 17:51	12:17-12:36/19 20:20	06:37 21:49	04:55 23:19	03:27 23:34	04:44 22:14	06:15 20:30	07:38 18:47	08:10 16:05	09:38 14:50
5	10:02 14:58	08:50 16:28	07:20 17:54	12:17-12:34/17 20:23	06:33 21:52	04:52 23:21	03:25 23:33	04:47 22:11	06:18 20:27	07:41 18:43	08:13 16:02	09:41 14:49
6	10:00 15:00	08:47 16:31	07:16 17:57	12:18-12:33/15 20:26	06:30 21:55	04:49 23:24	03:25 23:31	04:50 22:08	06:20 20:23	07:44 18:40	08:16 15:59	09:43 14:47
7	09:59 15:02	08:44 16:34	07:13 18:00	12:20-12:31/11 20:29	06:26 21:59	04:45 23:26	03:27 23:29	04:53 22:05	06:23 20:20	07:47 18:37	08:19 15:56	09:45 14:45
8	09:57 15:04	08:41 16:37	07:10 18:02	20:23 20:32	06:23 22:02	04:42 23:28	03:29 23:27	04:56 22:01	06:26 20:17	07:49 18:33	08:22 15:53	09:47 14:44
9	09:56 15:07	08:38 16:40	07:06 18:05	20:19 20:35	06:19 22:05	04:39 23:30	03:32 23:25	04:59 21:58	06:29 20:13	07:52 18:30	08:25 15:50	09:49 14:43
10	09:54 15:09	08:35 16:43	07:03 18:08	20:16 20:38	06:16 22:08	04:36 23:32	03:34 23:23	05:02 21:55	06:32 20:10	07:55 18:26	08:28 15:47	09:51 14:42
11	09:53 15:12	08:32 16:47	06:59 18:11	20:13 20:40	06:13 22:11	04:33 23:33	03:36 23:21	05:05 21:52	06:34 20:06	07:58 18:23	08:31 15:44	09:53 14:41
12	09:51 15:15	08:29 16:50	06:56 18:14	20:09 20:43	06:10 22:14	04:30 23:35	03:39 23:19	05:08 21:48	06:37 20:03	08:01 18:20	08:34 15:41	09:55 14:40
13	09:49 15:17	08:25 16:53	06:52 18:17	20:06 20:46	06:06 22:17	04:26 23:36	03:41 23:17	05:11 21:45	06:40 19:59	08:04 18:16	08:38 15:38	09:57 14:39
14	09:47 15:20	08:22 16:56	06:49 18:20	20:02 20:49	06:02 22:20	04:23 23:38	03:44 23:14	05:14 21:42	06:43 19:56	08:07 18:13	08:41 15:36	09:58 14:38
15	09:45 15:23	08:19 16:59	06:46 18:23	20:05 20:52	05:59 22:23	04:20 23:39	03:46 23:12	05:17 21:38	06:45 19:52	08:10 18:10	08:44 15:33	10:00 14:38
16	09:43 15:26	08:16 17:02	06:42 18:26	20:04 20:55	05:55 22:26	04:17 23:40	03:49 23:09	05:20 21:35	06:48 19:49	08:12 18:06	08:47 15:30	10:01 14:38
17	09:41 15:28	08:13 17:05	06:39 18:29	20:05 20:58	05:52 22:29	04:14 23:41	03:52 23:07	05:23 21:32	06:51 19:45	08:15 18:03	08:50 15:27	10:03 14:37
18	09:38 15:31	08:09 17:08	06:35 18:31	20:04 21:01	05:49 22:32	04:11 23:42	03:59 23:04	05:26 21:28	06:54 19:42	08:18 18:00	08:53 15:25	10:04 14:37
19	09:36 15:34	08:06 17:11	06:32 18:34	20:03 21:04	05:45 22:35	04:08 23:42	03:57 23:02	05:29 21:25	06:56 19:38	08:21 17:56	08:56 15:22	10:05 14:37
20	09:34 15:37	08:03 17:15	06:28 18:37	20:02 21:07	05:42 22:38	04:05 23:43	03:09 22:59	05:32 21:22	06:59 19:35	08:24 17:53	08:59 15:20	10:06 14:37
21	09:31 15:40	08:00 17:18	06:25 18:40	20:01 21:10	05:38 22:41	04:03 23:43	04:03 22:56	05:35 21:18	07:02 19:32	08:27 17:50	09:02 15:17	10:06 14:38
22	09:29 15:43	07:56 17:21	06:22 18:43	20:00 21:13	05:35 22:44	04:00 23:43	04:06 22:53	05:38 21:15	07:05 19:28	08:30 17:46	09:05 15:15	10:07 14:38
23	09:26 15:46	07:53 17:24	06:18 18:46	20:00 21:16	05:32 22:47	03:57 23:43	04:09 22:51	05:41 21:11	07:08 19:25	08:33 17:43	09:08 15:12	10:07 14:39
24	09:24 15:50	07:50 17:27	12:22-12:32/10 18:49	06:15 21:19	05:28 22:50	03:54 23:43	04:11 22:48	05:44 21:08	07:10 19:21	08:36 17:40	09:11 15:10	10:08 14:39
25	09:21 15:53	07:46 17:30	12:21-12:35/14 18:51	06:11 21:22	05:25 22:53	03:51 23:43	04:14 22:45	05:46 21:05	07:13 19:18	07:39 16:37	09:14 15:07	10:08 14:40
26	09:18 15:56	07:43 17:33	12:19-12:35/16 18:54	06:08 21:25	05:22 22:56	03:49 23:42	04:11 22:42	05:49 21:01	07:16 19:14	07:42 16:33	09:17 15:05	10:08 14:41
27	09:16 15:59	07:40 17:36	12:18-12:37/19 18:57	06:04 21:28	05:18 22:58	03:46 23:42	04:12 22:39	05:52 20:58	07:19 19:11	07:45 16:30	09:20 15:03	10:08 14:42
28	09:13 16:02	07:36 17:39	12:17-12:37/20 19:00	06:01 21:31	05:15 23:01	03:44 23:41	04:23 22:36	05:55 20:54	07:21 19:07	07:48 16:27	09:22 15:01	10:08 14:43
29	09:10 16:05		06:57 20:03	05:12 21:34	03:41 23:04	03:14 23:40	04:26 22:33	05:58 20:51	07:24 19:04	07:51 16:24	09:25 14:59	10:07 14:45
30	09:07 16:08		06:54 20:06	05:08 21:37	03:39 23:07	03:15 23:39	04:29 22:30	06:01 20:48	07:27 19:01	07:54 16:21	09:28 14:57	10:07 14:46
31	09:05 16:12		06:50 20:09		03:36 23:09		04:32 22:27		07:57 16:17			10:06 14:48
Mulige solskinstimer												
Antal minutter med skyggekast												
	179	241	363	448	562	609	597	504	392	307	204	148
	0	79	123	0	0	0	0	0	0	209	0	0

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	Minutter med skygge
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	Minutter med skygge