



Ytre Sula vindpark

Fagutredning skyggecast

Sula kraft AS



JUNI 2011

**Kunde: Vestavind kraft****Dato:** 9.september 2010**Rapport nr.:** 09-192-4**Prosjekt nr.:** 09-192**Prosjektnavn:** Ytre Sula vindkraftverk**Emneord:** Skyggekast

Sammendrag: Ask Rådgivning AS har på oppdrag fra Vestavind kraft utarbeidet skyggekastberegninger i forbindelse med planene om et vindkraftverk på Ytre Sula i Solund kommune. Ytre Sula vindkraftverk har gjennomgående lite omfang av skyggekast med henblikk på bosetting.

Det er få steder med bebyggelse der forventet årlig skyggekastbelastning kan bli over 5 timer per år. Unntakene er noe bebyggelse ved Søndre Gjønnøyvåg og ved Gildreneset (øst på øya) som kan forvente inntil 10 timer reelt skyggekast per år. En bygning nord for Straumen kan også forvente skyggekast av et slikt omfang.

Når det gjelder analyserte skyggemottakere er det Nordre Gjønnøyvåg som blir mest berørt av skyggekast. Søndre Gjønnøyvåg blir også berørt av skyggekast, men i et mindre omfang. Skyggemottakerene Straumen, Storskardvika og Ytrøygrend berøres i et lite til ubetydelig omfang, og Nåra og Gongstø ikke i det hele tatt. Ingen av bygningene kan forvente verdier som overskrider hva som anses som akseptabelt i Danmark.

De samlede konsekvensene av skyggekast fra Ytre Sula vindkraftverk vurderes på denne bakgrunn som **små negative**.

	Rev.	Dato
Utarbeidet av: Lars Bendixby		9.september 2010
Kontrollert av: Einar Berg	Ansvarlig: Ask Rådgivning	
Prosjektleder: Torgeir Isdahl	E-post: askrad@askradgivning.no	

FORORD

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag for Vestavind kraft i forbindelse med planene for utbygging av et vindkraftverk på Ytre Sula i Solund kommune. Rapporten omhandler hvordan skyggekast fra turbinene kan virke inn på omgivelsene.

Rapporten inneholder isoskyggekart samt kalendere for skyggekast for et utvalg representative skyggemottakere på steder med bebyggelse rundt vindkraftverket som en antar kan bli eksponert for skyggekast.

Rapporten er utarbeidet av Lars Bendixby og kvalitetssikret av Einar Berg i Ask Rådgivning AS.

Soltimeberegninger, driftstimedata og fordeling på vindsektorer er basert på produksjonsberegninger utført av Kjeller Vindteknikk AS. De årlige driftstimedataene er normert til 7000 timer etter NVE's standard.

Oslo, september 2010

Lars Bendixby

INNHold

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	17
4.1 Isoskyggekartene	17
4.2 Skyggekalendere	19
5. Oppsummering	25
6. Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser	27
6.1 Avbøtende tiltak	27
6.2 Oppfølgende undersøkelser	27
7. Referanser	28

Vedlegg

Skyggekastberegninger for Ytre Sula 3,6 MW vindkraftverk:

- Hovedresultat
- kart over turbinplasseringer
- isoskyggekart
- grafisk skyggekartkalender for skyggemottakere
- kalendre for skyggemottakere
- grafisk kalender per turbin
- kalenderblader per turbin
- soltimeberegning

Oversikt over figurer

Figur 1. Isoskyggekartet viser skyggebelastning (t/år) ved Ytre Sula vindkraftverk. Utvalgte skyggemottakere merket med tekstbokser.	18
Figur 2. Grafisk kalender for skyggebelastning (worst case) ved Straumen. Se vedlagte grafiske skyggekalendre for tegnforklaring.	20
Figur 3. Grafisk kalender for skyggebelastning (worst case) ved Søndre Gjønnøyvåg. Se vedlagte grafiske skyggekalendre for tegnforklaring.	21
Figur 4. Grafisk kalender for skyggebelastning (worst case) ved Nordre Gjønnøyvåg. Se vedlagte grafiske skyggekalendre for tegnforklaring.	22
Figur 5. Grafisk kalender for skyggebelastning (worst case) ved Storskardvika. Se vedlagte grafiske skyggekalendre for tegnforklaring.	23
Figur 6. Grafisk kalender for skyggebelastning (worst case) ved Ytrøygrend. Se vedlagte grafiske skyggekalendre for tegnforklaring.	24

Oversikt over tabeller

Tabell 1. Solskinssannsynlighet ved Florida i Bergen, fordelt på måneder, her implementert for Ytre Sula Vindkraftverk. Tabell utarbeidet av Kjeller Vindteknikk AS.	14
Tabell 2. Ytre Sula vindkraftverk: Forventet fordeling av driftstid på 12 retningssektorer Tabell utarbeidet av Kjeller Vindteknikk AS og justert etter NVE's retningslinjer.	15
Tabell 3. Beregnet skyggebelastningsomfang for de syv utvalgte skyggemottakerne – worst case og forventede verdier.	25
Tabell 4. Rangering av turbiner etter skyggebelastningsomfang, sortert etter real case (forventede) verdier.	26

SAMMENDRAG

Ask Rådgivning AS har på oppdrag fra Vestavind kraft utarbeidet skyggekastberegninger i forbindelse med planene om et vindkraftverk på Ytre Sula i Solund kommune.

Det er videre gjort en tolkning av beregningene og vurdering av konsekvensene knyttet til skyggekastproblematikken rundt Ytre Sula vindkraftverk. 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 omfang og tidspunkt for skyggekast.

Skyggekastomfanget fra Ytre Sula vindkraftverk er vurdert i henhold til NVE's fastsetting av utredningsprogram (juli 2009):

- Det skal vurderes hvorvidt skyggekast og refleksblink fra vindturbinene vil påvirke bebyggelse og friluftsliv. Dersom nærliggende bebyggelse blir eksponert for skyggekast, skal omfang, variasjon, tidspunkt og varighet gjennom året og døgnet angis.
- Det skal lages et kart som viser utbredelsen av faktisk skyggekast fra vindkraftverket. Bebyggelse som berøres av skyggekast skal angis på kartet.

Skyggekastberegningene og -vurderingene er basert på en eksempelløsning med 39 stk 3,6 MW turbiner. Denne utbyggingsløsningen er et realistisk eksempel på hvordan Ytre Sula kan bli bygget ut og ligger til grunn for Vestavind krafts konsesjonssøknad for Ytre Sula vindkraftverk.

Refleksblink

Vindturbinblader produseres med glatt overflate for å produsere optimalt og for å unngå at skitt fester seg. Helt refleksfri blader finnes ikke. Men sjanse 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 betraktningsstedet. 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

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 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. Tyskland har de mest innarbeidede retningslinjene for hva som anses som akseptabelt skyggekastomfang. Dette er beskrevet i dokumentet "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen". Det angis 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. Disse retningslinjene benyttes også i Sverige.

Det er for Ytre Sula vindkraftverk utarbeidet **isoskyggekart** som viser soner rundt vindkraftverket med antall timer med skyggekast per år (real case). Disse kartene er supplert med **skyggekalendere** for syv utvalgte skyggemottakere som kan forvente skyggekasteksponering fra turbiner ved Ytre Sula vindkraftverk. De syv skyggemottakerne er **Nåra, Gongstø, Straumen, Søndre Gjønnøyvåg, Nordre Gjønnøyvåg, Storskardvika og Ytrøygrend**. Skyggemottakerne representerer helårsboliger. 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

Bosetningen på Ytre Sula er stort sett konsentrert til noen få grender i sør, vest og nord: Nåra, Trovågen, Kolgrov, Søndre og Nordre Gjønnøyvåg og Ytrøygrend. I øst, og ellers på øya, er det svært sparsomt med bebyggelse. Med unntak av noen avgrensede områder er skyggekastomfanget moderat til lite.

Isoskyggekartet viser at det er få steder med bebyggelse der forventet årlig skyggebelastning kan bli over 5 timer per år. Unntakene er noe bebyggelse ved Søndre Gjønnøyvåg og ved Gildreneset (øst på øya) som kan forvente inntil 10 timer reelt skyggebelastning per år. Et hus nord for Straumen kan også forvente skyggebelastning av et slikt omfang. Variasjonene i skyggebelastning både i mønster og omfang er store over små avstander. Dette kan forklares med det kupert landskapet på Ytre Sula.

Ingen av bygningene kan forvente verdier som overskrider hva som anses som akseptabelt i Danmark. Bebyggelse ved Breiddalsneset, Kolgrov, Langeneset, Trovågen og Kverhella vil ikke motta skyggebelastning. Dette gjelder også for all bebyggelse nord for skyggemottakeren ved Ytrøygrend (Lundøyna), samt for Rånøyna, Daløyna og østover. Skyggebelastning vil ikke opptre i nevneverdig grad i havet vest for Ytre Sula.

Når det gjelder analyserte skyggemottakere er det Nordre Gjønnøyvåg som blir mest berørt av skyggebelastning fra Ytre Sula Vindkraftverk. Her er omfanget i form av forventet antall skyggetimer pr. år, og i antall mulige dager årlig med skyggebelastning relativt stort. Søndre Gjønnøyvåg blir også berørt av skyggebelastning, men i et mindre omfang enn Nordre Gjønnøyvåg. Skyggemottakerene Straumen, Storskardvika og Ytrøygrend berøres i et lite til ubetydelig omfang, og Nåra og Gongstø ikke i det hele tatt. Det er 10 turbiner som forårsaker skyggebelastning på skyggemottakerene på Ytre Sula. Turbinene 21, 17 og 12 forårsaker mest

I henhold til utkastet til kommuneplan for Solund kommune fra 2008, vil ikke planområdet til vindkraftverket berøre LNF-områder. Skyggebelastning vil forekomme over store deler av øya, og det kan tenkes at dette sporadisk vil ha konsekvenser for friluftsliv. Ytre Sula nyttes hovedsakelig av turgåere og fuglekikkere, men det forekommer også noe jakt og fiske her. Dette er mobile aktiviteter der utøveren har muligheten til å forflytte seg bort fra et eventuelt skyggebelastning. Det er derfor ikke gitt noen konsekvensgrad på samme måte som for stasjonære skyggemottakere.

De samlede konsekvensene av skyggebelastning fra Ytre Sula vindkraftverk vurderes på denne bakgrunn som **små negative**.

Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

Før en eventuell utbygging av Ytre Sula vindpark vil det være fornuftig å gjøre en detaljert skyggebelastningsanalyse som omfatter alle berørte boenheter i Gjønnøyvågområdet, og også enkelte boenheter i Straumen og ved Gildreneset. En mulighet for å redusere skyggebelastningen er å montere en automatikk som stanser turbinene i de tidsrom der de påfører naboer skyggebelastning. En slik metode er beskrevet av Danmarks Vindmølleforening (2002), og også gjennomført i praksis. Man monterer en lyssensor på møllen slik at den bare stanser på de dager hvor solen skinner, og i de tidsintervall hvor beregningsprogrammet påviser skyggebelastning. Årlig driftstap ved tiltaket vil ikke bli prosentvis stort hvis det er snakk om få berørte enheter.

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 refleksfrie blader finnes ikke. Men sjanse 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 vindkraftverk. Det foreligger i dag intet krav fra norske myndigheter om at turbinene skal antirefleksbehandles.

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 betraktningsstedet. 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 Ytre Sula 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 Ytre Sula vindkraftverk.

3. METODE OG DATAGRUNNLAG

Skyggekastberegningene er gjort med beregningsmodulen i programmet WindPro 2.7 Pro. Isoskyggekartet er utarbeidet i ArcMap 9.3. For å belyse skyggekastproblemet er det gjort to typer beregninger:

3.1 Isoskyggekart

For hvert av de to alternativene er det laget 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.

Ut fra kartstudier (FKB-underlag og tolkning av isoskyggekart) er det valgt ut følgende syv skyggemottakere, som representerer alle de antatt eksponerte stedene med bebyggelse i området på og rundt Ytre Sula:

Nåra:	Bolig sørøst for vindkraftverket (skyggekast på vindu)
Gongstø:	Bolig sør for vindkraftverket (skyggekast på vindu)
Straumen (ved Kolgrov):	Bolig sørvest for vindkraftverket (skyggekast på vindu)

Søndre Gjønnøyvåg:	Bolig vest for vindkraftverket (skyggekast på vindu, "drivhustilstand")
Nordre Gjønnøyvåg:	Bolig vest for vindkraftverket (skyggekast på vindu, "drivhustilstand")
Storskardvika:	Bolig nordøst for vindkraftverket (skyggekast på vindu)
Ytrøygrend:	Bolig nord for vindkraftverket (skyggekast på vindu)

For disse sju stedene er det laget skyggekastkalendre som for hver dag i året viser når skyggekast kan inntreffe, og hvor lenge den varer (under forutsetning av fullt sollys). Kalenderne viser også hvilke turbiner som forårsaker skyggekast. Videre er det laget kalendre som viser skyggekasteffektene fra den enkelte turbin. Både tabellariske kalendre og grafiske oversikter finnes bak i rapporten. Der analysen viser at det ikke vil forekomme skyggekast, er de aktuelle kalenderbladene sløyfet. Bygningene ved fem av skyggemottakere er definert med en "fastretningstilstand" der bygningene har en hovedretning vendt mot anlegget på Ytre Sula. Det er denne retningen som er lagt til grunn for beregningene fordi all påvirkning kommer fra den hovedretningen som er angitt. For to skyggemottakere er beregningene definert med en "drivhustilstand", der bygningene ikke har en fremherskende retning mot vindturbinene. I alle tilfellene er det lagt til grunn skyggekast på vertikale vindusflater. Se for øvrig "Hovedresultat" i vedlegget for detaljert stedsangivelse av skyggemottakere.

Det er i denne rapporten også gitt en generell beskrivelse av den øvrige bebyggelsen i området som ut fra en tolkning av isoskyggekartene kan tenkes å motta skyggekast. Dette er for å gi et mer fullstendig bilde av situasjonen.

3.2.1 Influenksområde 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 Ytre Sula vindkraftverk, regnes det vanligvis med at skyggekastproblemer er merkbare på avstander opptil 1-1,5 km.

Turbintypen som er lagt til grunn i beregningene er en Siemens SWT-3,6MW 107-3600 turbin med 90 meter navhøyde og 107 meter rotordiameter.

Når solen står lavere enn 3° over horisonten, er solintensiteten så lav at det vurderes slik at det ikke foreligger noen skyggekastssituasjon. Se for øvrig "Forutsetninger for skyggeberegning" i vedlagt "Hovedresultat".

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:

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

Når det gjelder solskinnssannsynlighet (se neste avsnitt) og driftstid/vindretningsdata, har Kjeller Vindteknikk AS utarbeidet et notat som er lagt til grunn (Saxebo og Berge 2007). Estimert driftstid er satt til 7000 timer per år i tråd med NVE's retningslinjer, se avsnitt 4.2.5 og 4.2.6.

Etter anbefaling fra leverandøren av WindPro, Energi og miljødata, er beregningene gjort etter en forutsetning om at skyggekast kun forekommer når mer enn 20 % av vingen er dekket av sol. Se for øvrig "Forutsetninger for skyggeberegning" i vedlagt "Hovedresultat".

3.2.4 Solskinnssannsynlighet

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 solskinnssannsynligheten er hentet fra nærmeste meteorologistasjon ved Florida i Bergen. Det er benyttet data fra 1980 til 2005. Ytre Sula ligger ute ved havet. Observatoriet ved Florida i Bergen ligger ca 85 km sør for Ytre Sula. Observatoriet er omkranset av fjell som i større grad enn på Ytre Sula vil skjerme for sola. I tillegg vil skydekket trolig øke noe fra Ytre Sula til Bergen. Antall soltimer, og dermed også solsannsynligheten er derfor trolig noe høyere på Ytre Sula enn i Bergen for alle månedene i året. Vi har lagt dataene fra Bergen til grunn likevel da det er det beste estimatet som finnes.

Solskinnssannsynlighet for hver måned fremkommer ved å dividere gjennomsnittlig antall timer med dagslys, med gjennomsnittlig antall timer med direkte solstråling, se tabellen nedenfor:

Tabell 1. Solskinnssannsynlighet ved Florida i Bergen, fordelt på måneder, her implementert for Ytre Sula Vindkraftverk. Tabell utarbeidet av Kjeller Vindteknikk AS.

Måned	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Daglengde	6,6	9,1	11,7	14,5	17,2	19,0	18,3	15,8	13,0	10,3	7,5	5,8
Soltimer	0,5	1,7	2,6	4,4	6,5	5,9	5,1	4,3	3,0	1,7	1,0	0,4
Solskinns-sannsynlighet	0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

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. Antall driftstimer er for Ytre Sula satt til 7000 driftstimer. Dette er i tråd med 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 omlag 90 graders vinkel i forhold til skyggemottaker, vil skyggekast ikke oppstå, eller være neglisjerbar. Det har vært utført vindmålinger på Ytre Sula, men måleperioden er kort, så det er en del usikkerhet beheftet med tallene. Følgende tabell og vindrose som viser hvordan vinden fordeler seg på 12 retningssektorer er lagt til grunn for beregningene:

Tabell 2. Ytre Sula vindkraftverk: Forventet fordeling av driftstid på 12 retningssektorer
Tabell utarbeidet av Kjeller Vindteknikk AS og justert etter NVE's retningslinjer.

Sektor	Tid [%]	Antall timer
N	12,4	868
NNØ	3,4	238
ØNØ	5,3	371
Ø	4,3	301
ØSØ	6,9	483
SSØ	17,9	1253
S	16,6	1162
SSV	9,4	658
VSV	6,6	462
V	3,8	266
VNV	4,8	336
NNV	8,6	602
Alle	100	7000

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.

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

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

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 skygetid som akseptabelt**. Det er i hovedsak denne grenseverdien vi vurderer beregnede verdier mot. Både i Sverige og i Tyskland er det noe strengere regler. Tyskland har de mest innarbeidede retningslinjene for hva som anses som akseptabelt skyggekastomfang. Dette er beskrevet i dokumentet "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen". Det angis 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. Disse retningslinjene benyttes også i Sverige.

Nedenfor er det gjort en tolkning av beregningene og en vurdering av konsekvensene knyttet til skyggekastproblematikken rundt Ytre Sula vindkraftverk. 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. Tolkningen er gjort på bakgrunn av isoskyggekart og skyggekalenderne for de syv utvalgte skyggemottakerne.

4.1 Isoskyggekartene

På isoskyggekartet er influensområdet delt inn i soner avhengig av samlet antall forventet skyggekastbelastning i timer per år (figur 3). Se høyoppløselig kart i vedlegget bak i rapporten.

Ytre Sula vindkraftverk

4.1.1 Berørt bebyggelse

Kartet viser at det er få steder med bebyggelse der forventet årlig skyggebelastning kan bli over 5 timer per år. Unntakene er noe bebyggelse ved Søndre Gjønnøyvåg og ved Gildreneset (øst på øya) som kan forvente inntil 10 timer reelt skyggebelastning per år. Et hus nord for Straumen kan også forvente skyggebelastning av et slikt omfang.

Ingen av bygningene kan forvente verdier som overskrider hva som anses som akseptabelt i Danmark. Skyggebelastningen for de sistnevnte vurderes som middels. Bebyggelse ved Breiddalsneset, Kolgrov, Langeneset, Trovågen og Kverhella vil ikke motta skyggebelastning. Dette gjelder også for all bebyggelse nord for skyggemottakeren ved Ytrøygrend (Lundøyna), samt for Rånøyna, Daløyna og østover. Skyggebelastning vil ikke opptre i nevneverdig grad i havet vest for Ytre Sula.

Analysen av skyggemottakerne (se kap.5.2) viser imidlertid at bildet er mer nyansert enn hva isoskyggekartet viser.

4.2 Skyggekalendere

Skyggekalenderne viser hvordan og når fenomenet opptrer ved de syv skyggemottakerne. De viser også hvilke turbiner som forårsaker skyggebelastning. I det følgende vil skyggemottakerne beskrives nærmere.

4.2.1 Nåra

Skyggemottakeren i Nåra blir ikke berørt av skyggebelastning. Ved Nåra er nok lokale skjermingseffekter avgjørende for om det oppstår skyggebelastningseffekter eller ikke. Isoskyggekartet viser at områder tett inntil bebyggelsen kan få skyggebelastningseffekter på i størrelsesorden 2 timer pr. år. Alt i alt er det grunn til å tro at skyggebelastningen i Nåra uansett er svært lite eller ubetydelig.

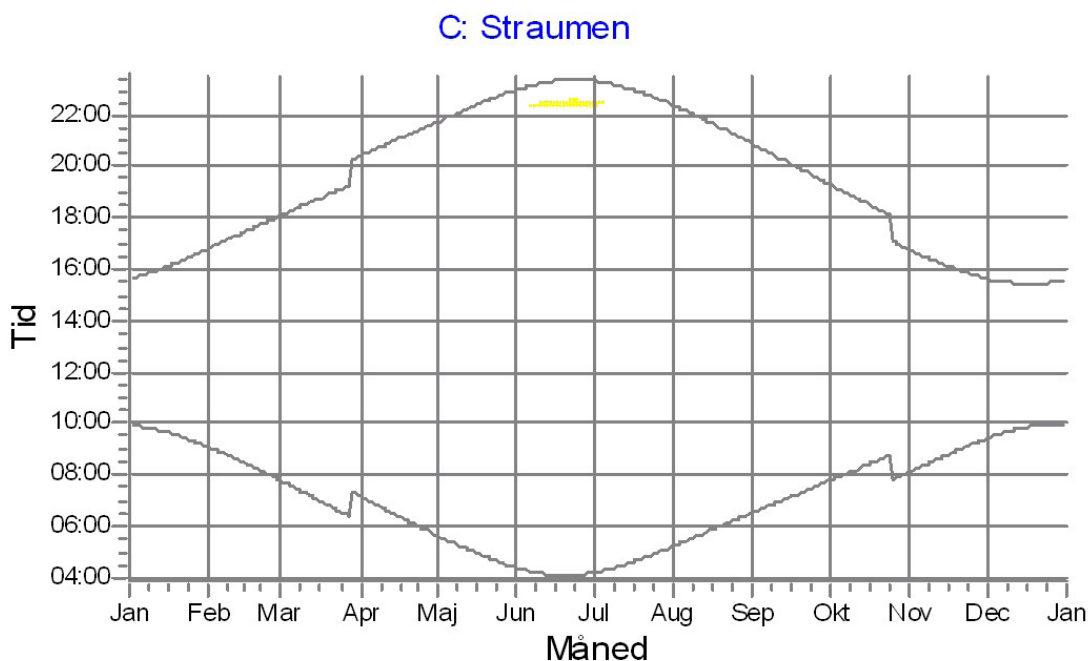
4.2.2 Gongstø

Heller ikke på Gongstø er det påvist noen skyggebelastning på valgt skyggemottaker. Bebyggelsens orientering og lokale skjermingseffekter gjør at det er sannsynlig at skyggebelastning ikke blir noe problem.

4.2.3 Straumen

Ved Straumen nord for Kolgrov skjer skyggebelastningen i en konsentrert periode sent på kvelden i juni og begynnelsen av juli. Perioden tilsvarer ca. én måned (29 dager). Lengste periode med skyggebelastning i løpet av en dag er 10 minutter. Samlet "Worst case" belastningspotensiale er 3 timer og 23 minutter pr. år. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggebelastning er estimert til 36 minutter pr. år. Det er bare én turbin som forårsaker skyggebelastningen: Turbin 2.

Det er noe uheldig at skyggebelastningen inntreffer på sommerkveldene, men det er likevel av kort varighet. Samlet vurderes skyggebelastningen i Straumen som **ubetydelig til liten negativ**.



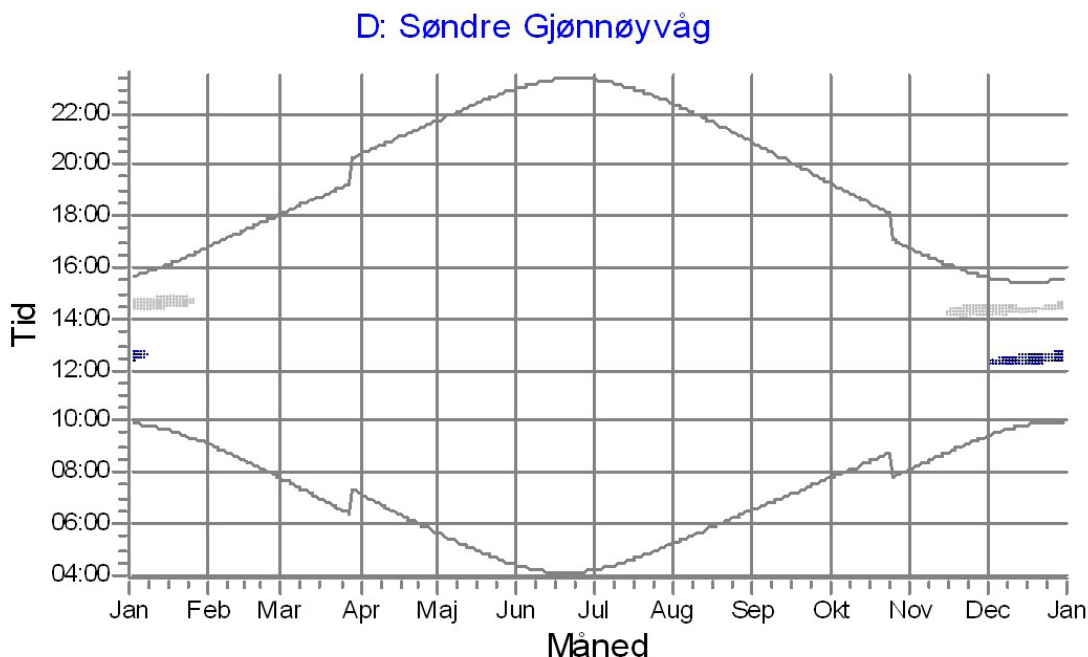
Figur 2. Grafisk kalender for skyggecast (worst case) ved Straumen. Se vedlagte grafiske skyggekalendre for tegnforklaring.

4.2.4 Søndre Gjønnøyvåg

I Søndre Gjønnøyvåg inntreffer skyggecast innenfor en sammenhengende periode i vintermånedene, fra midten av november til utgangen av januar. Denne årlige perioden er på 72 dager. I mesteparten av denne perioden skjer skyggecasting i to usammenhengende perioder i løpet av dagen; fra ca. kl 12:30 til 13:00, og fra ca. kl. 14 til 15. Maksimal daglig skyggecast belastning er på 36 minutter (januar).

Samlet "Worst case" belastningspotensiale er 30 timer og 17 minutter pr. år. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggecastbelastning er estimert til 1 time og 16 minutter pr. år, noe som ligger langt under grensen på 10 timer som anses som akseptabelt i Danmark. To turbiner forårsaker skyggecastingens nokså likt mellom seg: Turbin 7 og 12.

Det årlige omfanget er ikke så avskrekkende, og heller ikke at skyggecastingen skjer i vintermånedene. Det forsterker konflikten at den daglige varigheten av skyggecastingen ikke er ubetydelig. Av denne grunn bør avbøtende tiltak vurderes for bebyggelse i Søndre Gjønnøyvåg. Samlet vurderes skyggecastbelastningen i Søndre Gjønnøyvåg som **middels til liten negativ**.



Figur 3. Grafisk kalender for skyggecast (worst case) ved Søndre Gjønnøyvåg. Se vedlagte grafiske skyggekalendre for tegnforklaring.

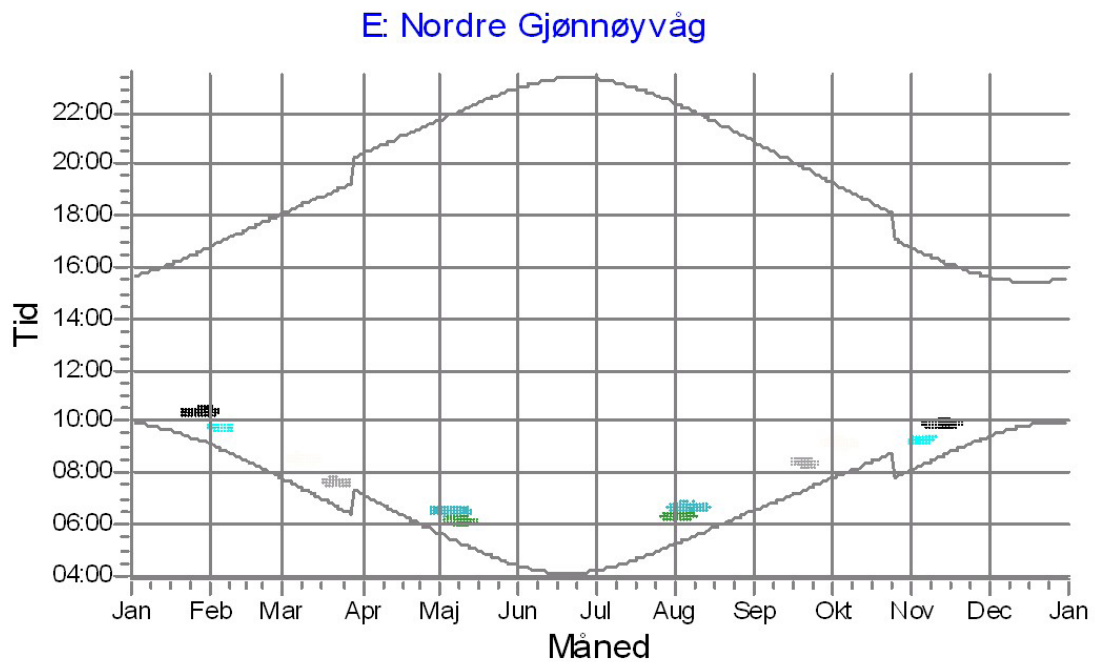
4.2.5 Nordre Gjønnøyvåg

I Nordre Gjønnøyvåg - i alle fall for den valgte skyggemottakeren - inntreffer skyggecast etter et helt annet mønster enn i nærliggende Søndre Gjønnøyvåg. Dette indikerer at man bør gjøre grundigere analyser for hver enkelt boenhet i hele Gjønnøyvågområdet før man eventuelt iverksetter bygging av Ytre Sula Vindkraftverk.

Skyggecast skjer i kortere perioder i januar-februar, siste del av mars, og begynnelsen av mai. Deretter gjenoppstår fenomenet siste uke i juli og begynnelsen av august, samt i september og november. Skyggecast kan inntre på 133 av årets dager.

I Nordre Gjønnøyvåg skjer skyggecast alltid om morgenen og formiddagen fra 06:00 (sommer) til 10:30 (vinter). Maksimal daglig varighet er 37 minutter, men stort sett ligger den på mellom 15 og 25 minutter daglig. Samlet "Worst case" belastningspotensiale er 40 timer og 50 minutter pr. år. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggecastbelastning er estimert til 4 timer og 37 minutter pr. år. Det er hele ni forskjellige turbiner som forårsaker skyggecastingen, der ingen av dem peker seg ut spesielt mer belastende enn de andre. De aktuelle Turbinene er: nr. 13, 14, 17, 18, 21 og 22.

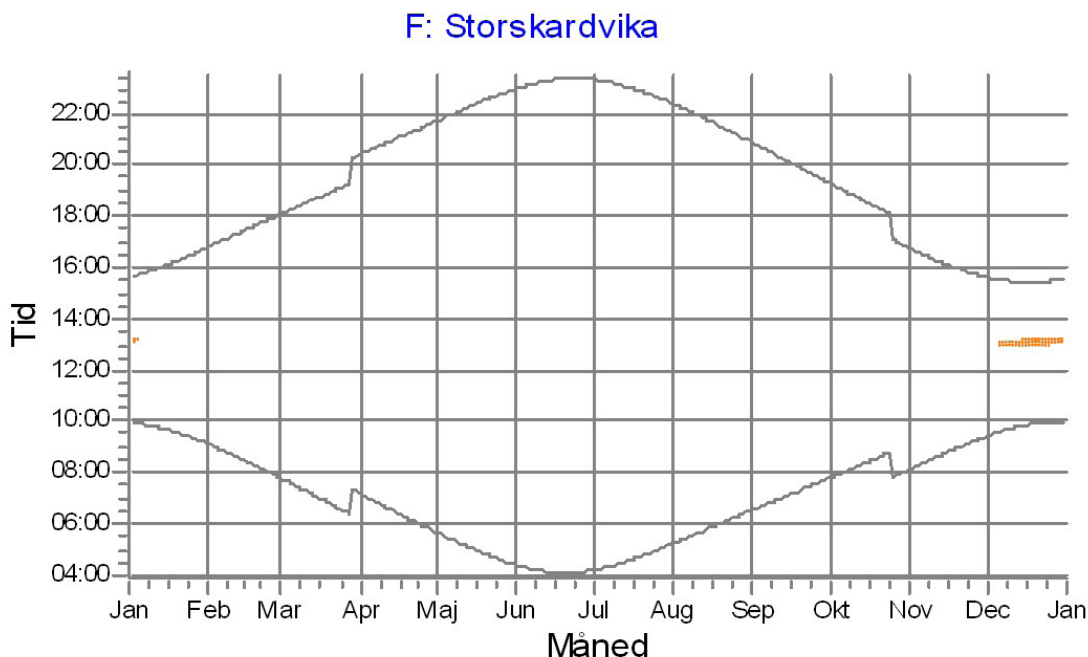
Antall dager med skyggecast, og forventet årlig omfang i skyggecasttimer, er betydelig. Det trekker imidlertid i formildende retning at den daglige varigheten av skyggecastingen stort sett er moderat. Samlet vurderes skyggecastbelastningen i Nordre Gjønnøyvåg som **middels negativ**.



Figur 4. Grafisk kalender for skyggecast (worst case) ved Nordre Gjønnøyvåg. Se vedlagte grafiske skyggekalendre for tegnforklaring.

4.2.6 Storskardvika

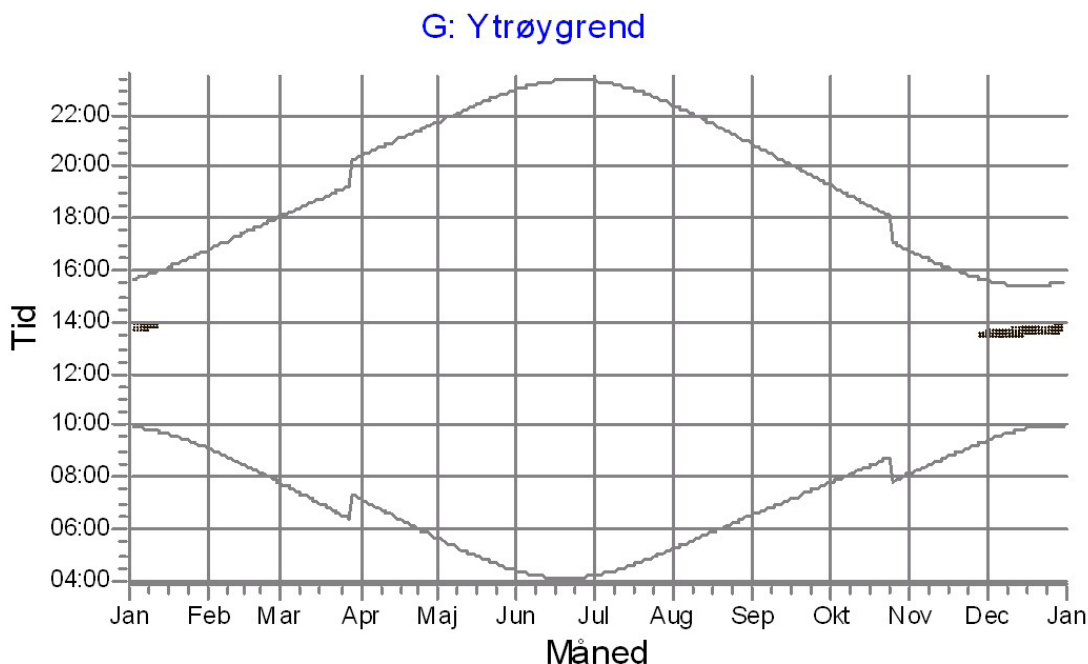
Ved boligen i Storskardvika nordøst for Vindkraftverken skjer skyggekastingen i en kort periode i vintermånedene fra begynnelsen av desember til begynnelsen av januar. Skyggekastingen inntreffer alltid i perioden mellom ca. kl. 13:00 og 13:30, og har en maksimal varighet på 14 minutter pr. dag (desember). Samlet "Worst case" belastningspotensiale er 5 timer og 42 minutter pr. år. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggekastbelastning er estimert til 12 minutter pr. år. Turbin 25 forårsaker skyggekastingen i Storskardvika. Samlet vurderes skyggekastbelastningen i Storskardvika som **liten til ubetydelig**.



Figur 5. Grafisk kalender for skyggekast (worst case) ved Storskardvika. Se vedlagte grafiske skyggekalendre for tegnforklaring.

4.2.7 Ytrøygrend

I Ytrøygrend nord for Vindkraftverken skjer skyggekastingen, som i foregående tilfelle, også i en konsentrert, men litt lengre periode i vintermånedene fra slutten av november til begynnelsen av januar. Skyggekastingen inntreffer alltid i perioden mellom kl. 13:30 og 14:00. Lengste daglige varighet er 16 minutter (desember og januar). Samlet "Worst case" belastningspotensiale er 10 timer og 44 minutter pr. år. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggekastbelastning er estimert til 23 minutter pr. år. Det er turbin 37 som forårsaker skyggekastingen. At fenomenet inntreffer tidlig på ettermiddagen i vintermånedene er imidlertid en formildende omstendighet. Det er kun den valgte skyggemottakeren som mottar skyggekast i Ytrøygrend, ingen annen bebyggelse. Samlet vurderes skyggekastbelastningen i Ytrøygrend som **ubetydelig til liten negativ**.



Figur 6. Grafisk kalender for skyggecast (worst case) ved Ytrøygrend. Se vedlagte grafiske skyggekalendre for tegnforklaring.

4.2.8 Friluftslivsinteresser

I henhold til utkastet til kommuneplan for Solund kommune fra 2008, vil ikke planområdet til vindkraftverket berøre LNF-områder. Skyggecast vil forekomme over store deler av øya, og det kan tenkes at dette sporadisk vil ha konsekvenser for friluftsliv. Ytre Sula nyttes hovedsakelig av turgåere og fuglekikkere, men det forekommer også noe jakt og fiske her. Dette er mobile aktiviteter der utøveren har muligheten til å forflytte seg bort fra et eventuelt skyggecast. Det er derfor ikke gitt noen konsekvensgrad på samme måte som for stasjonære skyggemottakere. Det henvises ellers til fagrapporten om friluftslivsinteresser i plan- og influensområdet til Ytre Sula vindkraftverk.

5. OPPSUMMERING

Isoskyggekartet viser at det er få steder med bebyggelse der forventet årlig skyggebelastning kan bli over 5 timer per år. Unntakene er noe bebyggelse ved Søndre Gjønnøyvåg og ved Gildreneset (øst på øya) som kan forvente inntil 10 timer reelt skyggebelastning per år. Et hus nord for Straumen kan også forvente skyggebelastning av et slikt omfang.

Ingen av bygningene kan forvente verdier som overskrider hva som anses som akseptabelt i Danmark. Bebyggelse ved Breiddalsneset, Kolgrov, Langeneset, Trovågen og Kverhella vil ikke motta skyggebelastning. Dette gjelder også for all bebyggelse nord for skyggemottakeren ved Ytrøygrend (Lundøyna), samt for Rånøyna, Daløyna og østover. Skyggebelastning vil ikke opptre i nevneverdig grad i havet vest for Ytre Sula.

Når det gjelder skyggemottakere er det Nordre Gjønnøyvåg som blir mest berørt av skyggebelastning fra Ytre Sula Vindkraftverk. Her er omfanget i form av forventet antall skyggetimer pr. år, og i antall mulige dager årlig med skyggebelastning relativt stort. Søndre Gjønnøyvåg blir også berørt av skyggebelastning, men i et mindre omfang enn Nordre Gjønnøyvåg. Skyggemottakerene Straumen, Storskardvika og Ytrøygrend berøres i et lite til ubetydelig omfang, og Nåra og Gongstø ikke i det hele tatt.

Det er 10 turbiner som forårsaker skyggebelastning på skyggemottakerene på Ytre Sula, disse er listet opp i tabell 4. Turbinene 21, 17 og 12 forårsaker mest.

De samlede konsekvensene av skyggebelastning fra Ytre Sula vindkraftverk vurderes på denne bakgrunn som **små negative**.

Tabell 3. Beregnet skyggebelastningsomfang for de syv 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
Nåra	0:00	0	0:00	0:00
Gongstø	0:00	0	0:00	0:00
Straumen	3:23	29	0:10	0:36
Søndre Gjønnøyvåg	30:17	72	0:36	1:16
Nordre Gjønnøyvåg	40:50	133	0:37	4:37
Storskardvika	5:42	30	0:14	0:12
Ytrøygrend	10:44	46	0:16	0:23

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

Tabell 4. Rangering av turbiner etter skyggekastomfang, sortert etter real case (forventede) verdier.

Turbiner rangert etter skyggekastomfang	Antall timer per år, worst case	Antall timer per år, real case
Turbin 21	9:07	1:10
Turbin 17	8:51	0:56
Turbin 12	20:12	0:54
Turbin 22	5:47	0:45
Turbin 18	5:31	0:35
Turbin 2	3:21	0:35
Turbin 37	10:44	0:23
Turbin 7	10:05	0:21
Turbin 13	3:59	0:21
Turbin 25	5:42	0:12

6. AVBØTENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

6.1 Avbøtende tiltak

En mulighet for å redusere skyggekastbelastningen er å montere en automatikk som stanser 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 møllen slik at den bare stanser på de dager hvor solen skinner, og i de tidsintervall hvor beregningsprogrammet påviser skyggekast. Årlig driftstap ved tiltaket vil ikke bli prosentvis stort hvis det er snakk om få berørte enheter.

6.2 Oppfølgende undersøkelser

Før en eventuell utbygging av Ytre Sula vindpark vil det være fornuftig å gjøre en detaljert skyggekastanalyse som omfatter alle berørte boenheter i Gjønnøyvågområdet, og også enkelte boenheter i Straumen og ved Gildreneset.

7. REFERANSER

Ask Rådgivning. 2010. Ytre Sula vindkraftverk - Fagutredning friluftsliv.

Boverket 2009. " Vindkraftshandboken Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden".

Danmarks Vindturbinforening: Skygger og blink fra vindturbiner. Faktablad P8, april 2002. Også tilgjengelig på <http://www.dkvind.dk/fakta/pdf/P8.pdf>

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

Miljø & Energiministeriet, 1996: Opstilling af vindturbiner i det åbne land – en undersøgelse af de visuelle forhold.

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

NVE. 2009. Fastsetting av utredningsprogram. Sula Kraft AS - Ytre Sula vindkraftverk, Solund kommune. Juli 2009.

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 på Ytre Sula Vindpark. Notat 17.9.2007. Kjeller Vindteknikk AS.

Sula Kraft AS 31. mai 2007: STATGEN – Wind Data Analysis.

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

VEDLEGG

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:40 / 1

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465

ASK RÅDGIVNING

Vestavind kraft

SHADOW - Hovedresultat**Beregning:** Skyggekastberegning august 2010**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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner) []

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1 253	1 162	658	462	266	336	602	7 000

Vindhastighed ved tomgangsstart : Opstartsvindhastighed fra effektkurve

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

Højdelinier anvendt: Højdekonturer: Solund_20m_ekvidistansel_2_optim.wpo

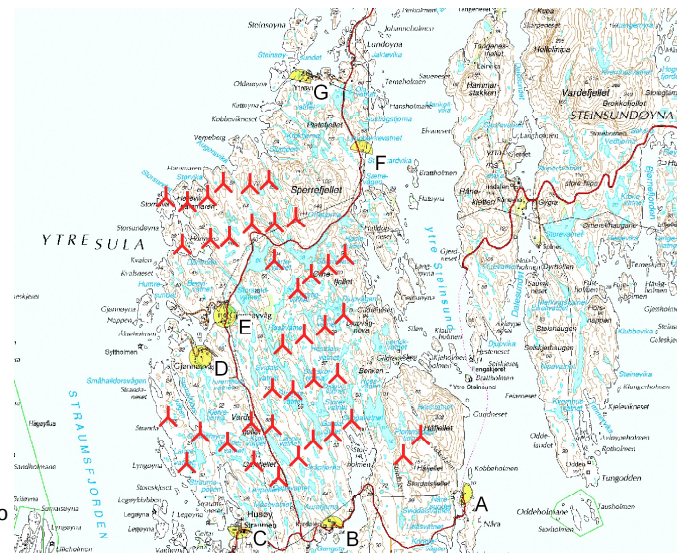
Lægivere anvendt i beregning

Betragterhøjde: 1,5 m

Netopløsning: 10 m

Vindmøller

UTM WGS84 Område: 31			Mølletype		Skyggedata						
Øst	Nord	Z	Rækkedata/Beskrivelse	Aktuel	Fabrikat	Type-generator	Effekt, nominal	Rotordiameter	Navhøjde	Beregningsafstand	Omdr
UTM WGS84 Område: 31			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[Omdr]
1	591 082	6 766 171	55,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
2	589 544	6 766 265	20,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
3	590 655	6 766 393	55,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
4	591 384	6 766 538	55,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
5	590 187	6 766 671	35,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
6	591 601	6 766 837	49,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
7	589 720	6 766 795	20,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
8	591 912	6 767 000	45,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
9	590 906	6 767 024	82,8	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
10	590 549	6 767 040	70,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
11	592 207	6 767 236	40,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
12	589 169	6 767 003	24,5	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
13	591 194	6 767 627	50,4	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
14	590 850	6 767 629	64,9	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
15	591 520	6 767 855	62,3	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
16	591 902	6 767 975	39,1	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
17	590 951	6 768 369	75,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
18	591 293	6 768 575	80,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
19	591 624	6 768 748	80,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
20	591 911	6 768 971	60,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
21	591 117	6 769 306	69,1	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
22	591 318	6 769 565	53,2	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
23	591 582	6 769 752	95,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
24	590 683	6 769 754	89,2	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
25	591 843	6 769 947	64,7	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
26	589 139	6 769 861	25,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
27	589 596	6 769 999	40,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
28	589 906	6 770 062	63,1	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
29	590 258	6 770 315	35,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
30	590 630	6 770 369	55,9	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
31	590 975	6 770 483	105,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
32	589 156	6 770 579	29,5	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
33	588 792	6 770 628	20,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
34	589 483	6 770 709	53,7	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
35	590 166	6 770 967	70,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
36	589 722	6 770 946	45,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
37	590 470	6 771 065	85,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
38	593 374	6 767 078	125,0	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0
39	593 117	6 766 726	97,3	Ja	Siemens	SWT-3.6-107-3 600	3 600	107,0	90,0	1 769	13,0



Målestok 1:125 000

Ny mølle

Skyggemodtager

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:40 / 2

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Hovedresultat

Beregning: Skyggekastberegning august 2010

Skyggemodtager-Inddata

Nr.	Navn	UTM WGS84 Område: 31							Grader fra syd med uret [°]	Vinduets hældning [°]	Retningsmetode
		Øst	Nord	Z	Bredde	Højde	Højde over jord				
				[m]	[m]	[m]	[m]				
A	Nåra	594 132	6 766 186	1,1	2,0	1,0	3,0		100,0	90,0	Fast retning
B	Gongstø	592 055	6 765 423	0,0	2,0	1,0	3,0		0,0	90,0	Fast retning
C	Straumen	590 512	6 765 291	10,0	2,0	1,0	3,0		180,0	90,0	Fast retning
D	Søndre Gjønnyvåg	589 610	6 768 047	10,0	2,0	1,0	3,0		-45,0	90,0	"Drivhustilstand"
E	Nordre Gjønnyvåg	589 951	6 768 769	19,7	2,0	1,0	3,0		-45,0	90,0	"Drivhustilstand"
F	Storskardvika	591 955	6 771 688	13,7	2,0	1,0	3,0		10,0	90,0	Fast retning
G	Ytrøygrend	590 826	6 772 764	21,0	2,0	1,0	3,0		10,0	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	Nåra	0:00	0	0:00	0:00	
B	Gongstø	0:00	0	0:00	0:00	
C	Straumen	3:23	29	0:10	0:36	
D	Søndre Gjønnyvåg	30:17	72	0:36	1:16	
E	Nordre Gjønnyvåg	40:50	133	0:37	4:37	
F	Storskardvika	5:42	30	0:14	0:12	
G	Ytrøygrend	10:44	46	0:16	0:23	

Samlet skyggekast på skyggemodtagerne fra hver enkelt mølle

Nr.	Navn	Værste scenarie	Forventet
		[h/år]	[h/år]
1	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (122)	0:00	0:00
2	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (123)	3:21	0:35
3	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (124)	0:00	0:00
4	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (125)	0:00	0:00
5	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (126)	0:00	0:00
6	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (127)	0:00	0:00
7	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (128)	10:05	0:21
8	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (129)	0:00	0:00
9	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (130)	0:00	0:00
10	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (131)	0:00	0:00
11	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (132)	0:00	0:00
12	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (133)	20:12	0:54
13	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (134)	3:59	0:21
14	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (135)	7:32	0:32
15	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (136)	0:00	0:00
16	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (137)	0:00	0:00
17	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (138)	8:51	0:56
18	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (139)	5:31	0:35
19	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (140)	0:00	0:00
20	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (141)	0:00	0:00
21	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (142)	9:07	1:10
22	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (143)	5:47	0:45
23	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (144)	0:00	0:00
24	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (145)	0:00	0:00
25	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (146)	5:42	0:12
26	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (147)	0:00	0:00
27	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (148)	0:00	0:00
28	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (149)	0:00	0:00
29	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (150)	0:00	0:00
30	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (151)	0:00	0:00
31	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (152)	0:00	0:00
32	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (153)	0:00	0:00

Fortsættes næste side...

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:40 / 3

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

ASK RÅDGIVNING

Vestavind kraft

Beregnet:

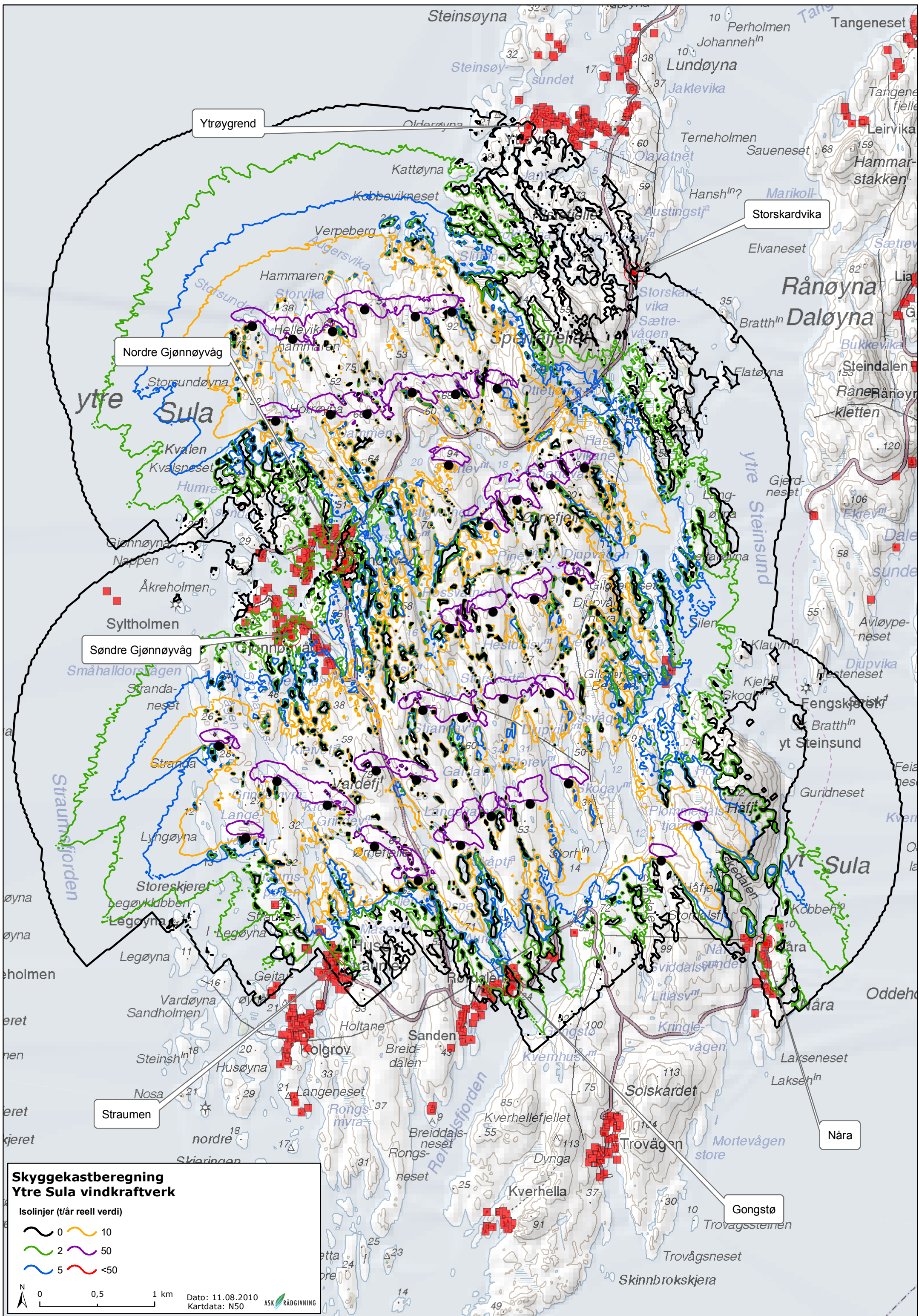
10.08.2010 13:33/2.7.465

SHADOW - Hovedresultat**Beregning:** Skyggekastberegning august 2010

...fortsat fra sidste side

Nr.	Navn	Værste scenarie	Forventet
		[h/år]	[h/år]
33	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (154)	0:00	0:00
34	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (155)	0:00	0:00
35	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (156)	0:00	0:00
36	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (157)	0:00	0:00
37	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (158)	10:44	0:23
38	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (159)	0:00	0:00
39	Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (160)	0:00	0:00





Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:44 / 1

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

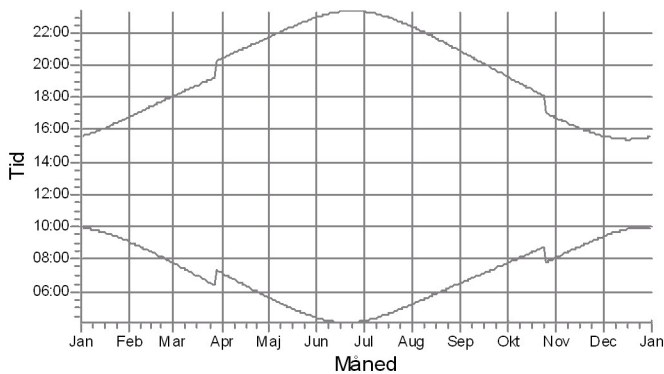
10.08.2010 13:33/2.7.465

ASK RÅDGIVNING

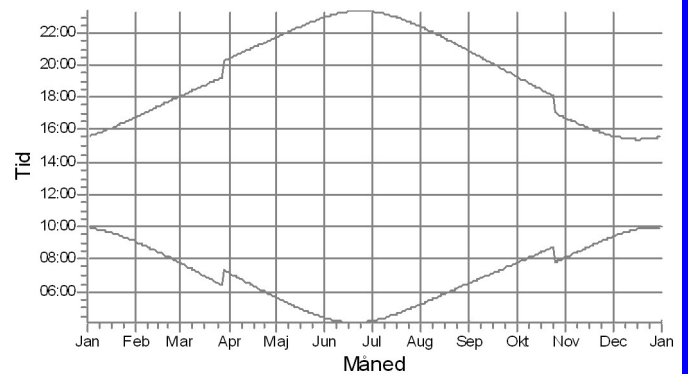
Vestavind kraft

SHADOW - Kalender, grafisk**Beregning:** Skyggekastberegning august 2010

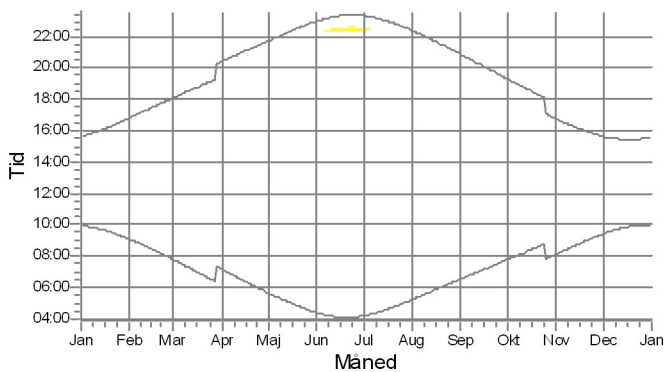
A: Næra



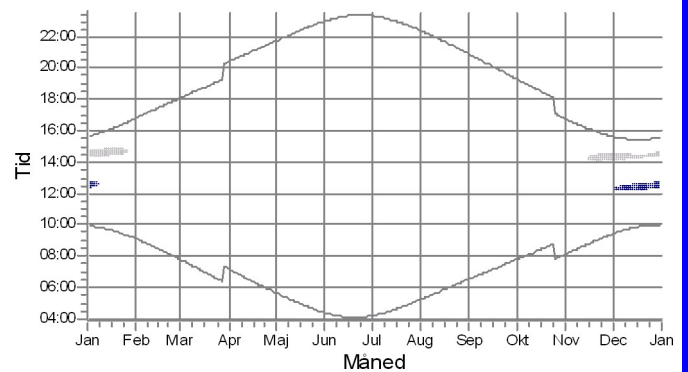
B: Gongstø



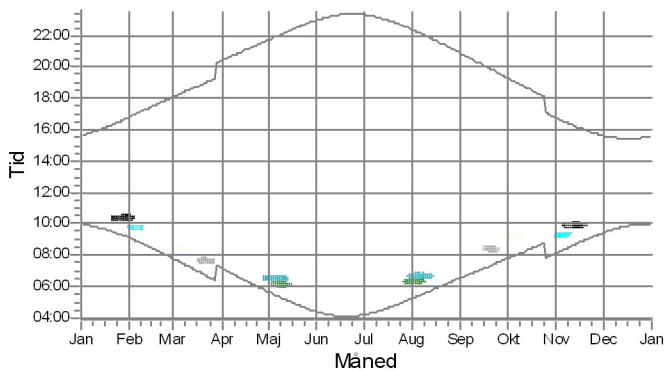
C: Straumen



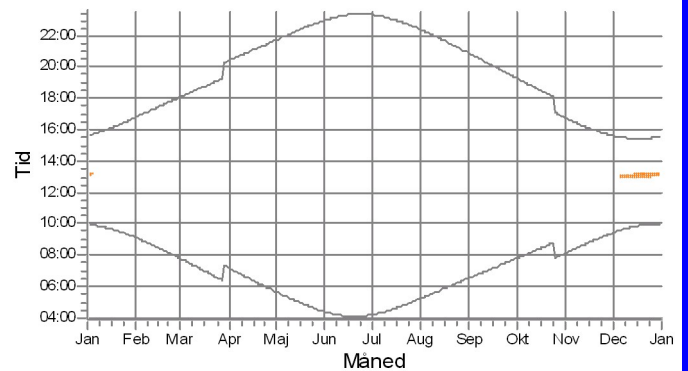
D: Søndre Gjønøyvåg



E: Nordre Gjønøyvåg



F: Storskardvika



Vindmøller

2: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 IO! nav: 90.0 m (123)
 7: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 IO! nav: 90.0 m (128)
 12: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 IO! nav: 90.0 m (133)
 13: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 IO! nav: 90.0 m (134)

14: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 IO! nav: 90.0 m (135)
 17: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 IO! nav: 90.0 m (138)
 18: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 IO! nav: 90.0 m (139)
 21: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 IO! nav: 90.0 m (142)

22: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 IO! nav: 90.0 m (143)
 25: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 IO! nav: 90.0 m (146)

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:44 / 2

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

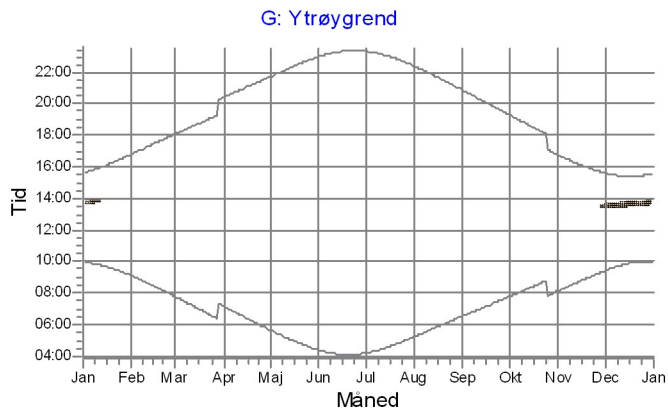
10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender, grafisk

Beregning: Skyggekastberegning august 2010



Vindmøller

37: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 tOI nav: 90.0 m (158)

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:41 / 3

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Skyggemodtager: C - Straumen

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7000

Vindhastighed ved tomgangsstart: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	09:55 15:36	09:04 16:48	07:45 18:05	07:08 20:25	05:37 21:43	04:22 22:58	04:11 23:19	22:21 (2) 22:22	05:13 20:51	06:32 19:16	07:46 16:44	08:06 15:37
2	09:54 15:37	09:01 16:51	07:42 18:08	07:05 20:28	05:34 21:46	04:20 23:00	04:12 23:19	22:21 (2) 22:26 (2)	05:16 22:19	06:34 20:48	07:48 19:13	08:09 16:41
3	09:53 15:39	08:59 16:54	07:39 18:10	07:02 20:30	05:31 21:48	04:19 23:02	04:13 23:18	22:22 (2) 22:25 (2)	05:18 22:16	06:37 20:45	07:51 19:10	08:12 16:38
4	09:53 15:41	08:56 16:56	07:36 18:13	07:02 20:33	05:28 21:51	04:17 23:04	04:15 23:17	22:22 (2) 22:25 (2)	05:21 22:14	06:39 20:41	07:53 19:07	08:14 16:36
5	09:52 15:43	08:53 16:59	07:33 18:16	06:56 20:35	05:26 21:54	04:16 23:06	04:16 23:16	22:23 (2) 22:24 (2)	05:23 22:11	06:42 20:38	07:56 19:04	08:17 16:33
6	09:51 15:44	08:51 17:02	07:30 18:18	06:53 20:38	05:23 21:56	04:14 23:07	04:17 23:14	05:26 22:08	06:44 20:35	07:58 19:01	08:20 16:30	08:20 15:31
7	09:50 15:46	08:48 17:05	07:27 18:21	06:50 20:40	05:20 21:59	04:13 23:09	22:17 (2) 22:18 (2)	04:19 23:13	05:28 22:05	06:47 20:32	08:01 18:58	08:22 16:28
8	09:49 15:48	08:46 17:08	07:24 18:23	06:46 20:43	05:17 22:01	04:12 23:10	22:17 (2) 22:19 (2)	04:21 23:12	05:31 22:03	06:49 20:29	08:03 18:55	08:25 16:25
9	09:48 15:50	08:43 17:10	07:21 18:26	06:43 20:46	05:14 22:04	04:11 23:12	22:17 (2) 22:21 (2)	04:22 23:10	05:33 22:00	06:51 20:26	08:06 18:52	08:28 16:23
10	09:46 15:52	08:40 17:13	07:17 18:29	06:40 20:48	05:12 22:07	04:10 23:13	22:17 (2) 22:21 (2)	04:24 23:09	05:36 21:57	06:54 20:23	08:08 18:48	08:31 16:20
11	09:45 15:54	08:37 17:16	07:14 18:31	06:37 20:51	05:09 22:09	04:09 23:14	22:17 (2) 22:22 (2)	04:26 23:07	05:38 21:54	06:56 20:19	08:11 18:45	08:33 16:18
12	09:44 15:57	08:35 17:19	07:11 18:34	06:34 20:53	05:06 22:12	04:08 23:16	22:17 (2) 22:23 (2)	04:28 23:06	05:41 21:51	06:59 20:16	08:13 18:42	08:36 16:15
13	09:42 15:59	08:32 17:21	07:08 18:36	06:31 20:56	05:04 22:14	04:07 23:17	22:17 (2) 22:24 (2)	04:29 23:04	05:44 21:48	07:01 20:13	08:16 18:39	08:39 16:13
14	09:41 16:01	08:29 17:24	07:05 18:39	06:28 20:59	05:01 22:17	04:07 23:18	22:17 (2) 22:25 (2)	04:31 23:02	05:46 21:45	07:04 20:10	08:19 18:36	08:41 16:10
15	09:39 16:04	08:26 17:27	07:02 18:42	06:25 21:01	04:59 22:19	04:06 23:19	22:18 (2) 22:26 (2)	04:33 23:00	05:49 21:42	07:06 20:07	08:21 18:33	08:44 16:08
16	09:37 16:06	08:23 17:30	06:59 18:44	06:22 21:04	04:56 22:22	04:06 23:19	22:17 (2) 22:26 (2)	04:36 22:59	05:51 21:39	07:09 20:04	08:24 18:30	08:47 16:06
17	09:36 16:08	08:21 17:32	06:56 18:47	06:19 21:06	04:54 22:24	04:05 23:20	22:17 (2) 22:27 (2)	04:38 22:57	05:54 21:37	07:11 20:01	08:26 18:27	08:49 16:03
18	09:34 16:11	08:18 17:35	06:52 18:49	06:16 21:09	04:51 22:27	04:05 23:21	22:17 (2) 22:27 (2)	04:40 22:55	05:56 21:34	07:14 19:57	08:29 18:24	08:52 16:01
19	09:32 16:13	08:15 17:38	06:49 18:52	06:13 21:12	04:49 22:29	04:05 23:21	22:18 (2) 22:28 (2)	04:42 22:52	05:59 21:31	07:16 19:54	08:32 18:21	08:55 15:59
20	09:30 16:16	08:12 17:41	06:46 18:54	06:09 21:14	04:47 22:32	04:05 23:22	22:18 (2) 22:28 (2)	04:44 22:50	06:01 21:28	07:19 19:51	08:34 18:18	08:57 15:57
21	09:28 16:18	08:09 17:43	06:43 18:57	06:06 21:17	04:44 22:34	04:05 23:22	22:18 (2) 22:28 (2)	04:46 22:48	06:04 21:25	07:21 19:48	08:37 18:15	09:00 15:55
22	09:26 16:21	08:06 17:46	06:40 19:00	06:03 21:19	04:42 22:37	04:05 23:22	22:19 (2) 22:29 (2)	04:49 22:46	06:06 21:22	07:23 19:45	08:39 18:12	09:02 15:53
23	09:24 16:24	08:03 17:49	06:37 19:02	06:00 21:22	04:40 22:39	04:05 23:22	22:19 (2) 22:29 (2)	04:51 22:44	06:09 21:19	07:26 19:42	08:42 18:09	09:05 15:51
24	09:22 16:26	08:00 17:52	06:34 19:05	05:57 21:25	04:38 22:41	04:06 23:22	22:18 (2) 22:28 (2)	04:53 22:41	06:12 21:15	07:28 19:38	08:45 18:06	09:07 15:49
25	09:20 16:29	07:57 17:54	06:30 19:07	05:54 21:27	04:35 22:44	04:06 23:22	22:19 (2) 22:29 (2)	04:56 22:39	06:14 21:12	07:31 19:35	07:47 17:04	09:10 15:47
26	09:18 16:32	07:54 17:57	06:27 19:10	05:52 21:30	04:33 22:46	04:07 23:22	22:19 (2) 22:28 (2)	04:58 22:37	06:17 21:09	07:33 19:32	07:50 17:01	09:12 15:45
27	09:15 16:34	07:51 18:00	06:24 19:12	05:49 21:32	04:31 22:48	04:07 23:22	22:20 (2) 22:28 (2)	05:01 22:34	06:19 21:06	19:36 19:29	07:53 16:58	09:15 15:43
28	09:13 16:37	07:48 18:02	06:21 19:15	05:46 21:35	04:29 22:50	04:08 23:21	22:20 (2) 22:28 (2)	05:03 22:32	06:22 21:03	07:38 19:26	07:55 16:55	09:17 15:42
29	09:11 16:40	07:46 18:07	06:18 19:17	05:43 21:38	04:27 22:52	04:09 23:21	22:20 (2) 22:27 (2)	05:06 22:29	06:24 21:00	07:41 19:23	07:58 16:52	09:19 15:40
30	09:08 16:43	07:43 18:08	06:15 19:20	05:40 21:40	04:26 22:54	04:10 23:20	22:20 (2) 22:27 (2)	05:08 22:27	06:27 20:57	07:43 19:20	08:01 16:49	09:22 15:38
31	09:06 16:45	07:42 18:03	06:12 19:23	05:38 21:44	04:24 22:56	04:04 23:24	05:10 22:24	05:10 22:24	06:29 20:54	08:03 16:47	08:03 16:47	09:55 15:34
Mulige solskinstimer	203	251	364	439	539	573	568	490	389	313	222	177
Samlet, worst case							184					
Solreduktion							0,31					
Drifttidsred.							0,80					
Vindretn. red.							0,72					
Samlet reduktion							0,18					
Samlet, reel							33					

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

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

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:41 / 4

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Skyggemodtager: D - Søndre Gjønnøyvåg

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7 000

Vindhastighed ved tomgangsstart : Opstartsvindhastighed fra effektkurve

		Januar		Februar		Marts		April		Maj		Juni		Juli		August		September		Oktober		November		December						
	1	09:55		12:20 (7)		09:04		07:45		07:08		05:37		04:22		04:11		05:13		06:32		07:46		08:06		09:24		14:03 (12)		
		15:36	32	14:35 (12)		16:48		18:05		20:25		21:43		22:59		23:20		22:22		20:51		19:16		16:44		15:37	23	14:26 (12)		
	2	09:54		12:20 (7)		09:01		07:42		07:05		05:34		04:20		04:12		05:15		06:34		07:48		08:09		09:26		14:04 (12)		
		15:37	33	14:36 (12)		16:51		18:08		20:28		21:46		23:01		23:19		22:19		20:48		19:13		16:41		15:35	22	14:26 (12)		
	3	09:54		12:21 (7)		08:59		07:39		07:02		05:31		04:19		04:13		05:18		06:37		07:51		08:12		09:28		12:14 (7)		
		15:39	36	14:39 (12)		16:54		18:10		20:30		21:48		23:03		23:18		22:16		20:45		19:10		16:38		15:34	26	14:27 (12)		
	4	09:53		12:22 (7)		08:56		07:36		06:59		05:28		04:17		04:14		05:20		06:39		07:53		08:14		09:30		12:11 (7)		
		15:41	35	14:40 (12)		16:56		18:13		20:33		21:51		23:04		23:17		22:14		20:42		19:07		16:36		15:33	30	14:26 (12)		
	5	09:52		12:23 (7)		08:54		07:33		06:56		05:25		04:16		04:16		05:23		06:42		07:56		08:17		09:32		12:11 (7)		
		15:42	33	14:40 (12)		16:59		18:16		20:35		21:54		23:06		23:16		22:11		20:38		19:04		16:33		15:32	32	14:27 (12)		
	6	09:51		12:24 (7)		08:51		07:30		06:53		05:23		04:14		04:17		05:26		06:44		07:58		08:20		09:34		12:10 (7)		
		15:44	34	14:41 (12)		17:02		18:18		20:38		21:56		23:08		23:15		22:08		20:35		19:01		16:30		15:31	33	14:27 (12)		
	7	09:50		12:25 (7)		08:48		07:27		06:50		05:20		04:13		04:19		05:28		06:47		08:01		08:23		09:36		12:10 (7)		
		15:46	33	14:42 (12)		17:05		18:21		20:41		21:59		23:09		23:14		22:06		20:32		18:58		16:28		15:30	34	14:27 (12)		
	8	09:49		12:27 (7)		08:46		07:24		06:47		05:17		04:12		04:20		05:31		06:49		08:03		08:25		09:38		12:09 (7)		
		15:48	30	14:42 (12)		17:07		18:23		20:43		22:02		23:11		23:12		22:03		20:29		18:55		16:25		15:29	35	14:27 (12)		
	9	09:48		12:29 (7)		08:43		07:21		06:43		05:14		04:11		04:22		05:33		06:51		08:06		08:28		09:40		12:09 (7)		
		15:50	27	14:43 (12)		17:10		18:26		20:46		22:04		23:12		23:11		22:00		20:26		18:52		16:22		15:28	35	14:27 (12)		
	10	09:47		14:20 (12)		08:40		07:18		06:40		05:12		04:10		04:24		05:36		06:54		08:08		08:31		09:41		12:10 (7)		
		15:52	23	14:43 (12)		17:13		18:29		20:48		22:07		23:14		23:09		21:57		20:23		18:48		16:20		15:27	34	14:26 (12)		
	11	09:45		14:21 (12)		08:38		07:14		06:37		05:09		04:09		04:25		05:38		06:56		08:11		08:33		09:43		12:10 (7)		
		15:54	23	14:44 (12)		17:16		18:31		20:51		22:09		23:15		23:08		21:54		20:20		18:45		16:17		15:26	32	14:25 (12)		
	12	09:44		14:21 (12)		08:35		07:11		06:34		05:06		04:08		04:27		05:41		06:59		08:14		08:36		09:45		12:10 (7)		
		15:56	23	14:44 (12)		17:19		18:34		20:53		22:12		23:16		23:06		21:51		20:16		18:42		16:15		15:26	31	14:24 (12)		
	13	09:43		14:22 (12)		08:32		07:08		06:31		05:04		04:07		04:29		05:43		07:01		08:16		08:39		09:46		12:10 (7)		
		15:59	23	14:45 (12)		17:21		18:36		20:56		22:15		23:17		23:04		21:48		20:13		18:39		16:13		15:25	30	14:23 (12)		
	14	09:41		14:22 (12)		08:29		07:05		06:28		05:01		04:06		04:31		05:46		07:04		08:19		08:42		09:47		12:10 (7)		
		16:01	24	14:46 (12)		17:24		18:39		20:59		22:17		23:18		23:03		21:46		20:10		18:36		16:10		15:25	29	14:22 (12)		
	15	09:39		14:22 (12)		08:26		07:02		06:25		04:59		04:06		04:33		05:49		07:06		08:21		08:44		09:49		12:11 (7)		
		16:03	23	14:45 (12)		17:27		18:42		21:01		22:20		23:19		23:01		21:43		20:07		18:33		16:08		15:25	28	14:22 (12)		
	16	09:38		14:23 (12)		08:24		06:59		06:22		04:56		04:05		04:35		05:51		07:09		08:24		08:47		09:50		12:11 (7)		
		16:06	23	14:46 (12)		17:30		18:44		21:04		22:22		23:20		22:59		21:40		20:04		18:30		16:05	9	14:06 (12)	14:15 (12)	15:24	27	14:21 (12)
	17	09:36		14:23 (12)		08:21		06:56		06:19		04:54		04:05		04:37		05:54		07:11		08:26		08:50		09:51		12:11 (7)		
		16:08	24	14:47 (12)		17:32		18:47		21:06		22:25		23:21		22:57		21:37		20:01		18:27		16:03	13	14:17 (12)	15:24	25	14:20 (12)	
	18	09:34		14:23 (12)		08:18		06:53		06:16		04:51		04:05		04:40		05:56		07:14		08:29		08:52		09:52		12:11 (7)		
		16:11	23	14:46 (12)		17:35		18:49		21:09		22:27		23:21		22:55		21:34		19:57		18:24		16:01	16	14:19 (12)	15:24	26	14:20 (12)	
	19	09:32		14:24 (12)		08:15		06:49		06:13		04:49		04:05		04:42		05:59		07:16		08:32		08:55		09:53		12:12 (7)		
		16:13	23	14:47 (12)		17:38		18:52		21:12		22:30		23:22		22:53		21:31		19:54		18:21		15:59	18	14:20 (12)	15:25	24	14:20 (12)	
	20	09:30		14:25 (12)		08:12		06:46		06:09		04:46		04:05		04:44		06:01		07:19		08:34		08:57		09:53		12:13 (7)		
		16:16	21	14:46 (12)		17:41		18:54		21:14		22:32		23:22		22:51		21:28		19:51		18:18		15:57	19	14:21 (12)	15:25	24	14:20 (12)	
	21	09:28		14:26 (12)		08:09		06:43		06:06		04:44		04:05		04:46		06:04		07:21		08:37		09:00		09:54		12:13 (7)		
		16:18	21	14:47 (12)		17:43		18:57		21:17		22:35		23:22		22:48		21:25		19:48		18:15		15:55	21	14:22 (12)	15:25	25	14:21 (12)	
	22	09:26		14:27 (12)		08:06		06:40		06:03		04:42		04:05		04:49		06:06		07:23		08:40		09:02		09:55		12:13 (7)		
		16:21	19	14:46 (12)		17:46		19:00		21:20		22:37		23:23		22:46		21:22		19:45		18:12		15:53	21	14:22 (12)	15:26	25	14:21 (12)	
	23	09:24		14:27 (12)		08:03		06:37		06:00		04:40		04:05		04:51		06:09		07:26		08:42		09:05		09:55		12:14 (7)		
		16:24	18	14:45 (12)		17:49		19:02		21:22		22:39		23:23		22:44		21:19		19:42		18:09		15:51	22	14:23 (12)	15:26	25	14:22 (12)	
	24	09:22		14:29 (12)		08:00		06:34		05:57		04:37		04:05		04:53		06:11		07:28		08:45		09:08		09:56		12:15 (7)		
		16:26	16	14:45 (12)		17:52		19:05		21:25		22:42		23:23		22:42		21:16		19:39		18:06		15:49	23	14:23 (12)	15:27	24	14:23 (12)	
	25	09:20		14:31 (12)		07:57		06:31		05:54		04:35		04:06		04:56		06:14		07:31		08:48		09:10		09:56		12:15 (7)		
		16:29	13	14:44 (12)		17:54		19:07		21:27		22:44		23:23		22:39		21:13		19:35		17:04		15:47	23	14:24 (12)	15:27	26	14:24 (12)	
	26	09:18		14:33 (12)		07:54		06:27		05:51		04:33		04:06		04:58		06:17		07:33		08:50		09:12		09:56		12:16 (7)		
		16:32	9	14:42 (12)		17:57		19:10		21:30		22:46		23:22		22:37		21:10		19:32		17:01		15:45	23	14:25 (12)	15:28	26	14:25 (12)	
	27	09:16		07:51		06:24		05:48		04:31		04:07		05:00		06:19		07:36		08:53		09:15		09:55		14:02 (12)	09:56		12:16 (7)	
		16:34		18:00		19:12		21:33		22:48		23:22		22:34		21:06		19:29		16:58		15:43		14:25 (12)	23	14:25 (12)	15:29	26	14:25 (12)	
	28	09:13		07:48		06:21		05:46		04:29		04:08		05:03		06:22		07:38		08:56		09:17		09:57		14:02 (12)	09:56		12:17 (7)	
		16:37		18:02		19:15		21:35		22:51																				

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:41 / 5

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Skyggemodtager: E - Nordre Gjønnyvåg

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7000

Vindhastighed ved tomgangsstart: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni
1	09:55 15:36	09:04 16:48	09:42 (13) 10:27 (14)	07:45 18:05	07:08 20:25	06:19 (21) 22:59
2	09:54 15:37	09:01 16:51	09:39 (13) 10:27 (14)	07:42 18:08	07:05 20:28	06:17 (21) 23:01
3	09:54 15:39	08:59 16:53	09:36 (13) 10:26 (14)	07:39 18:10	07:02 20:30	06:05 (22) 23:03
4	09:53 15:40	08:56 16:56	09:34 (13) 10:25 (14)	07:36 18:13	06:59 20:33	06:02 (22) 23:04
5	09:52 15:42	08:54 16:59	09:34 (13) 10:22 (14)	07:33 18:16	06:56 20:35	06:00 (22) 23:06
6	09:51 15:44	08:51 17:02	09:34 (13) 10:19 (13)	07:30 18:18	06:53 20:38	05:57 (22) 23:08
7	09:50 15:46	08:48 17:05	09:34 (13) 10:15 (13)	07:27 18:21	06:50 20:41	05:55 (22) 23:09
8	09:49 15:48	08:46 17:07	09:35 (13) 10:14 (13)	07:24 18:23	06:46 20:43	05:54 (22) 23:11
9	09:48 15:50	08:43 17:10	09:36 (13) 10:11 (13)	07:21 18:26	06:43 20:46	05:54 (22) 23:12
10	09:47 15:52	08:40 17:13	09:38 (13) 10:07 (13)	07:18 18:29	06:40 20:48	05:54 (22) 23:14
11	09:45 15:54	08:38 17:16	09:45 (13) 10:04 (13)	07:14 18:31	06:37 20:51	05:54 (22) 23:15
12	09:44 15:56	08:35 17:19	07:11 18:34	07:11 20:53	06:34 20:53	05:55 (22) 23:16
13	09:43 15:59	08:32 17:21	07:08 18:36	07:08 20:56	06:31 20:56	05:55 (22) 23:17
14	09:41 16:01	08:29 17:24	07:05 18:39	07:05 20:59	06:28 21:01	05:56 (22) 23:18
15	09:39 16:03	08:26 17:27	07:02 18:42	07:02 21:01	06:25 21:01	05:57 (22) 23:19
16	09:38 16:06	08:24 17:30	06:59 18:44	06:59 21:04	06:22 21:04	05:58 (22) 23:20
17	09:36 16:08	08:21 17:32	06:56 18:47	06:56 21:06	06:19 21:06	05:54 (22) 23:21
18	09:34 16:11	08:18 17:35	06:53 18:49	06:53 21:09	06:16 21:09	05:54 (22) 23:21
19	09:32 16:13	08:15 17:38	06:49 18:52	06:49 21:12	06:12 21:12	05:54 (22) 23:22
20	09:30 16:16	08:12 17:41	06:46 18:54	06:46 21:14	06:09 21:14	05:54 (22) 23:22
21	09:29 16:18	10:14 (14) 10:19 (14)	08:09 17:43	06:43 21:17	06:06 21:17	04:44 23:22
22	09:26 16:21	10:12 (14) 10:21 (14)	08:06 17:46	06:40 19:00	06:03 21:20	04:42 23:23
23	09:24 16:23	10:10 (14) 10:23 (14)	08:03 17:49	06:37 19:02	06:00 21:22	04:39 23:23
24	09:22 16:26	10:10 (14) 10:24 (14)	08:00 17:51	06:34 19:05	05:57 21:25	04:37 23:23
25	09:20 16:29	10:10 (14) 10:25 (14)	07:57 17:54	06:30 19:07	05:54 21:27	04:35 23:23
26	09:18 16:31	10:09 (14) 10:26 (14)	07:54 17:57	06:27 19:10	05:51 21:30	04:33 23:22
27	09:16 16:34	10:09 (14) 10:26 (14)	07:51 18:00	06:24 19:12	05:48 21:33	04:31 23:22
28	09:13 16:37	10:09 (14) 10:27 (14)	07:48 18:02	06:21 19:15	05:45 21:35	04:29 23:22
29	09:11 16:40	10:09 (14) 10:27 (14)	07:45 20:17	06:18 21:38	05:43 21:41	04:27 23:21
30	09:09 16:42	10:10 (14) 10:27 (14)	07:42 20:20	06:15 21:41	05:40 21:41	04:25 23:20
31	09:06 16:45	09:45 (13) 10:27 (14)	07:12 20:23	07:12 20:23	05:37 22:57	04:23 23:20
Mulige solskinstimer	203	251	364	440	539	573
Samlet, worst case	162	184	428	34	409	
Solreduktion	0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	
Drifttidsred.	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	
Vindretn. red.	0,75	0,73	0,64	0,50	0,51	
Samlet reduktion	0,05	0,11	0,12	0,13	0,16	
Samlet, reel	8	20	51	4	66	

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

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

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:41 / 6

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 **Skyggemodtager:** E - Nordre Gjønnyvåg

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7000

Vindhastighed ved tomgangsstart: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	04:11	05:13	06:05 (22)	06:32	07:46	08:56 (17)
	23:20	22:22	30 06:44 (21)	20:51	19:16	21 09:17 (17)
2	04:12	05:15	06:04 (22)	06:34	07:48	08:55 (17)
	23:19	22:19	32 06:44 (21)	20:48	19:13	22 09:17 (17)
3	04:13	05:18	06:04 (22)	06:37	07:51	08:55 (17)
	23:18	22:16	34 06:45 (21)	20:45	19:10	23 09:18 (17)
4	04:14	05:20	06:05 (22)	06:39	07:53	08:54 (17)
	23:17	22:14	35 06:46 (21)	20:42	19:07	23 09:17 (17)
5	04:16	05:23	06:04 (22)	06:42	07:56	08:54 (17)
	23:16	22:11	37 06:46 (21)	20:38	19:04	23 09:17 (17)
6	04:17	05:25	06:05 (22)	06:44	07:58	08:53 (17)
	23:15	22:08	35 06:46 (21)	20:35	19:01	23 09:16 (17)
7	04:19	05:28	06:07 (22)	06:46	08:01	08:54 (17)
	23:14	22:06	32 06:45 (21)	20:32	18:58	21 09:15 (17)
8	04:20	05:31	06:10 (22)	06:49	08:03	08:55 (17)
	23:12	22:03	29 06:46 (21)	20:29	18:55	19 09:14 (17)
9	04:22	05:33	06:12 (22)	06:51	08:06	08:55 (17)
	23:11	22:00	24 06:45 (21)	20:26	18:52	17 09:12 (17)
10	04:24	05:36	06:14 (22)	06:54	08:08	08:57 (17)
	23:09	21:57	21 06:45 (21)	20:23	18:48	14 09:11 (17)
11	04:25	05:38	06:27 (21)	06:56	08:11	09:00 (17)
	23:08	21:54	18 06:45 (21)	20:20	18:45	8 09:08 (17)
12	04:27	05:41	06:27 (21)	06:59	08:14	08:36
	23:06	21:51	16 06:43 (21)	20:16	18:42	16:15
13	04:29	05:43	06:28 (21)	07:01	08:16	08:39
	23:04	21:48	14 06:42 (21)	20:13	18:39	16:12
14	04:31	05:46	06:30 (21)	07:04	08:19	08:42
	23:03	21:46	11 06:41 (21)	20:10	18:36	16:10
15	04:33	05:49	06:32 (21)	07:06	08:21	08:44
	23:01	21:43	5 06:37 (21)	20:07	18:33	16:08
16	04:35	05:51	07:09	08:24	08:47	09:42 (14)
	22:59	21:40	20:04	10 08:26 (18)	18:30	16:05
17	04:37	05:54	07:11	08:26	08:50	09:43 (14)
	22:57	21:37	20:01	13 08:28 (18)	18:27	16:03
18	04:40	05:56	07:14	08:29	08:52	09:44 (14)
	22:55	21:34	19:57	16 08:29 (18)	18:24	16:01
19	04:42	05:59	07:16	08:32	08:55	09:45 (14)
	22:53	21:31	19:54	17 08:29 (18)	18:21	15:59
20	04:44	06:01	07:19	08:34	08:57	09:47 (14)
	22:51	21:28	19:51	18 08:29 (18)	18:18	15:57
21	04:46	06:04	07:21	08:37	09:00	09:49 (14)
	22:49	21:25	19:48	18 08:29 (18)	18:15	15:54
22	04:49	06:06	07:23	08:40	09:03	09:51
	22:46	21:22	19:45	18 08:28 (18)	18:12	15:52
23	04:51	06:09	07:26	08:42	09:05	09:55
	22:44	21:19	19:42	17 08:27 (18)	18:09	15:50
24	04:53	06:11	07:28	08:45	09:08	09:56
	22:42	21:16	19:38	15 08:26 (18)	18:06	15:49
25	04:56	06:14	07:31	08:48	09:10	09:56
	22:39	21:13	19:35	13 08:24 (18)	17:03	15:47
26	04:58	06:16	07:33	08:50	09:12	09:56
	22:37	21:10	19:32	9 08:23 (18)	17:01	15:45
27	05:00	06:10 (22)	06:19	07:36	09:04 (17)	07:53
	22:35	5 06:15 (22)	21:06	19:29	7 09:11 (17)	16:58
28	05:03	06:08 (22)	06:22	07:38	09:01 (17)	07:56
	22:32	9 06:17 (22)	21:03	19:26	13 09:14 (17)	16:55
29	05:05	06:07 (22)	06:24	07:41	08:58 (17)	07:58
	22:30	15 06:38 (21)	21:00	19:23	17 09:15 (17)	16:52
30	05:08	06:06 (22)	06:27	07:43	08:57 (17)	08:01
	22:27	23 06:41 (21)	20:57	19:20	19 09:16 (17)	16:49
31	05:10	06:06 (22)	06:29	08:04	08:04	08:04
	22:24	27 06:43 (21)	20:54	16:46	16:46	16:46
Mulige solskinstimer	568	490	389	313	222	177
Samlet, worst case	79	373	220	214	347	
Solreduktion	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	
Drifttidsred.	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	
Vindretn. red.	0,51	0,51	0,62	0,66	0,74	
Samlet reduktion	0,12	0,12	0,12	0,09	0,08	
Samlet, reel	9	43	26	20	28	

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

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

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:41 / 7

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Skyggemodtager: F - Storskardvika

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7000

Vindhastighed ved tomgangsstart: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December	
1	09:55 15:35 11	13:01 (25) 16:48 13:12 (25)	09:04 18:05 07:42	07:45 20:25 07:05	07:08 21:43 05:34	04:21 22:59 04:20	04:10 23:20 04:11	05:12 22:22 05:15	06:31 20:51 06:34	07:46 19:16 07:48	08:06 16:43 08:09	09:24 15:36 09:26	
2	09:54 15:37 10	13:02 (25) 16:50 13:12 (25)	09:01 18:07 07:39	07:42 20:28 07:02	07:05 21:46 05:31	04:20 23:01 04:18	04:11 23:19 04:12	05:15 22:19 05:18	06:34 20:48 06:36	07:48 19:13 07:51	08:09 16:41 08:12	09:26 15:35 09:28	
3	09:54 15:38 9	13:02 (25) 16:50 13:11 (25)	09:01 18:07 07:39	07:42 20:28 07:02	07:05 21:46 05:31	04:20 23:01 04:18	04:11 23:19 04:12	05:15 22:19 05:18	06:34 20:48 06:36	07:48 19:13 07:51	08:09 16:41 08:12	09:26 15:35 09:28	
4	09:53 15:40 7	13:04 (25) 16:56 13:11 (25)	08:56 18:10 07:36	07:36 20:30 06:59	06:59 21:48 05:28	04:16 23:03 04:14	04:14 23:18 04:14	05:20 22:17 05:20	06:39 20:45 06:39	07:53 19:10 07:53	08:14 16:30 08:14	09:31 15:34 09:31	
5	09:52 15:42 5	13:06 (25) 16:59 13:11 (25)	08:54 18:15 07:33	07:33 20:35 06:56	06:56 21:54 05:25	04:15 23:06 04:15	04:15 23:16 04:15	05:23 22:11 05:23	06:41 20:38 06:41	07:56 19:04 07:56	08:17 16:33 08:17	09:33 15:31 09:33	
6	09:51 15:44 15:46	13:11 (25) 16:59 17:02	08:51 18:18 07:30	07:30 20:38 06:53	06:53 21:56 05:22	04:14 23:08 04:14	04:17 23:15 04:17	05:25 22:08 05:25	06:44 20:35 06:44	07:58 19:01 07:58	08:20 16:30 08:20	09:34 15:30 09:34	
7	09:50 15:46 15:48	13:11 (25) 16:59 17:04	08:48 18:21 07:27	07:27 20:40 06:49	06:49 21:59 05:19	04:12 23:10 04:12	04:18 23:14 04:18	05:28 22:06 05:28	06:46 20:32 06:46	08:01 18:58 08:01	08:23 16:27 08:23	09:36 15:29 09:36	12:52 (25)
8	09:49 15:48 15:50	13:11 (25) 16:59 17:07	08:46 18:23 07:24	07:24 20:43 06:46	06:46 22:02 05:17	04:11 23:11 04:11	04:20 23:12 04:20	05:30 22:03 05:30	06:49 20:29 06:49	08:03 18:54 08:03	08:25 16:25 08:25	09:38 15:28 09:38	12:52 (25)
9	09:48 15:50 15:52	13:11 (25) 16:59 17:10	08:43 18:26 07:21	07:21 20:46 06:43	06:43 22:04 05:14	04:10 23:12 04:10	04:21 23:11 04:21	05:33 22:00 05:33	06:51 20:26 06:51	08:06 18:51 08:06	08:28 16:22 08:28	09:40 15:27 09:40	12:52 (25)
10	09:47 15:52 15:54	13:11 (25) 16:59 17:21	08:40 18:28 07:17	07:17 20:48 06:40	06:40 22:07 05:11	04:09 23:14 04:09	04:23 23:09 04:23	05:35 21:57 05:35	06:54 20:23 06:54	08:08 18:48 08:08	08:31 16:20 08:31	09:42 15:26 09:42	12:51 (25)
11	09:46 15:54 15:56	13:11 (25) 16:59 17:21	08:38 18:31 07:14	07:14 20:51 06:37	06:37 22:09 05:09	04:08 23:15 04:08	04:25 23:08 04:25	05:38 21:54 05:38	06:56 20:19 06:56	08:11 18:45 08:11	08:33 16:17 08:33	09:43 15:26 09:43	12:51 (25)
12	09:44 15:56 15:58	13:11 (25) 16:59 17:18	08:35 18:34 07:11	07:11 20:53 06:34	06:34 22:12 05:06	04:07 23:16 04:07	04:27 23:06 04:27	05:41 21:51 05:41	06:59 20:16 06:59	08:13 18:42 08:13	08:36 16:15 08:36	09:45 15:25 09:45	12:51 (25)
13	09:43 15:58 16:01	13:11 (25) 16:59 17:21	08:32 18:36 07:08	07:08 20:56 06:31	06:31 22:15 05:03	04:06 23:17 04:06	04:29 23:05 04:29	05:43 21:48 05:43	07:01 20:13 07:01	08:16 18:39 08:16	08:39 16:12 08:39	09:46 15:25 09:46	12:52 (25)
14	09:41 16:01 16:03	13:11 (25) 16:59 17:24	08:29 18:39 07:05	07:05 20:59 06:28	06:28 22:17 05:01	04:06 23:18 04:06	04:31 23:03 04:31	05:46 21:46 05:46	07:04 20:10 07:04	08:19 18:36 08:19	08:42 16:10 08:42	09:47 15:24 09:47	12:51 (25)
15	09:40 16:03 16:05	13:11 (25) 16:59 17:27	08:26 18:41 07:02	07:02 21:01 06:24	06:24 22:20 05:04	04:05 23:19 04:05	04:33 23:01 04:33	05:48 21:43 05:48	07:06 20:07 07:06	08:21 18:33 08:21	08:44 16:07 08:44	09:49 15:24 09:49	12:52 (25)
16	09:38 16:05 16:08	13:11 (25) 16:59 17:29	08:23 18:44 06:59	06:59 21:04 06:21	06:21 22:22 05:04	04:05 23:20 04:05	04:35 22:59 04:35	05:51 21:40 05:51	07:09 20:04 07:09	08:24 18:30 08:24	08:47 16:05 08:47	09:50 15:24 09:50	12:52 (25)
17	09:36 16:08 16:10	13:11 (25) 16:59 17:32	08:21 18:47 06:56	06:56 21:06 06:18	06:18 22:25 05:04	04:04 23:21 04:04	04:37 22:57 04:37	05:53 21:37 05:53	07:11 20:00 07:11	08:26 18:27 08:26	08:50 16:03 08:50	09:51 15:24 09:51	12:53 (25)
18	09:34 16:10 16:13	13:11 (25) 16:59 17:35	08:18 18:49 06:52	06:52 21:09 06:15	06:15 22:27 05:04	04:04 23:21 04:04	04:39 22:55 04:39	05:56 21:34 05:56	07:13 20:57 07:13	08:29 18:24 08:29	08:52 16:01 08:52	09:52 15:24 09:52	12:53 (25)
19	09:32 16:13 16:15	13:11 (25) 16:59 17:38	08:15 18:52 06:49	06:49 21:12 06:12	06:12 22:30 05:04	04:04 23:22 04:04	04:41 22:53 04:41	05:58 21:31 05:58	07:16 20:54 07:16	08:32 18:21 08:32	08:55 15:58 08:55	09:53 15:24 09:53	12:54 (25)
20	09:31 16:15 16:18	13:11 (25) 16:59 17:40	08:12 18:54 06:46	06:46 21:14 06:09	06:09 22:32 05:04	04:04 23:22 04:04	04:44 22:51 04:44	06:01 21:28 06:01	07:18 20:51 07:18	08:34 18:18 08:34	08:57 15:56 08:57	09:54 15:24 09:54	12:54 (25)
21	09:29 16:18 16:21	13:11 (25) 16:59 17:43	08:09 18:57 06:43	06:43 21:17 06:06	06:06 22:35 05:04	04:04 23:23 04:04	04:46 22:49 04:46	06:04 21:25 06:04	07:21 20:48 07:21	08:37 18:15 08:37	09:00 15:54 09:00	09:54 15:25 09:54	12:54 (25)
22	09:27 16:20 16:23	13:11 (25) 16:59 17:46	08:06 18:59 06:40	06:40 21:19 06:03	06:03 22:37 05:04	04:04 23:23 04:04	04:48 22:46 04:48	06:06 21:22 06:06	07:23 20:45 07:23	08:40 18:12 08:40	09:03 15:52 09:03	09:55 15:25 09:55	12:55 (25)
23	09:24 16:23 16:26	13:11 (25) 16:59 17:49	08:03 19:02 06:37	06:37 21:22 06:00	06:00 22:39 05:04	04:04 23:23 04:04	04:50 22:44 04:50	06:09 21:19 06:09	07:26 20:41 07:26	08:42 18:09 08:42	09:05 15:50 09:05	09:55 15:26 09:55	12:55 (25)
24	09:22 16:26 16:28	13:11 (25) 16:59 17:51	08:00 19:05 06:33	06:33 21:25 05:57	05:57 22:42 05:04	04:05 23:23 04:05	04:53 22:42 04:53	06:11 21:16 06:11	07:28 20:38 07:28	08:45 18:06 08:45	09:08 15:48 09:08	09:56 15:26 09:56	12:55 (25)
25	09:20 16:28 16:31	13:11 (25) 16:59 17:54	07:57 19:07 06:30	06:30 21:27 05:54	05:54 22:44 05:04	04:05 23:23 04:05	04:55 22:39 04:55	06:14 21:13 06:14	07:31 20:35 07:31	07:47 17:03 07:47	09:10 15:46 09:10	09:56 15:27 09:56	12:56 (25)
26	09:18 16:31 16:34	13:11 (25) 16:59 17:57	07:54 19:10 06:27	06:27 21:30 05:51	05:51 22:46 05:04	04:06 23:23 04:06	04:58 22:37 04:58	06:16 21:09 06:16	07:33 20:32 07:33	07:50 17:00 07:50	09:13 15:44 09:13	09:56 15:28 09:56	12:57 (25)
27	09:16 16:34 16:37	13:11 (25) 16:59 17:59	07:51 19:12 06:24	06:24 21:33 05:48	05:48 22:49 05:04	04:06 23:22 04:06	05:00 22:35 05:00	06:19 21:06 06:19	07:36 20:29 07:36	07:53 16:57 07:53	09:15 15:43 09:15	09:56 15:29 09:56	12:57 (25)
28	09:13 16:37 16:40	13:11 (25) 16:59 18:02	07:48 19:15 06:21	06:21 21:35 05:45	05:45 22:51 05:04	04:29 23:22 04:29	05:02 22:32 05:02	06:21 21:03 06:21	07:38 20:26 07:38	07:56 16:55 07:56	09:17 15:41 09:17	09:56 15:30 09:56	12:57 (25)
29	09:11 16:39 16:42	13:11 (25) 16:59 18:09	07:46 19:18 06:19	06:19 21:38 05:42	05:42 22:51 05:04	04:27 23:21 04:27	04:08 22:30 04:08	05:05 21:00 05:05	06:24 20:23 06:24	07:41 16:52 07:41	09:20 15:39 09:20	09:56 15:31 09:56	12:59 (25)
30	09:09 16:42 16:45	13:11 (25) 16:59 18:11	07:45 19:20 06:18	06:18 21:41 05:39	05:39 22:55 05:04	04:25 23:21 04:25	04:09 22:27 04:09	05:07 20:57 05:07	06:26 20:57 06:26	07:43 16:49 07:43	09:22 15:38 09:22	09:56 15:32 09:56	12:59 (25)
31	09:06 16:45 16:48	13:11 (25) 16:59 18:14	07:44 19:22 06:17	06:17 21:42 05:38	05:38 22:56 05:04	04:24 23:22 04:24	05:10 22:24 05:10	06:29 20:54 06:29	07:44 20:54 07:44	08:04 16:46 08:04	09:24 15:33 09:24	09:55 15:33 09:55	13:00 (25)
Mulige solskinstimer	202	251	364	440	540	574	568	490	389	313	221	177	
Samlet, worst case	42												300
Solreduktion	0,08												0,06
Driftidsred.	0,80												0,80
Vindretn. red.	0,71												0,71
Samlet reduktion	0,05												0,03
Samlet, reel	2												10

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

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

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:41 / 8

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Skyggemodtager: G - Ytrøyggrend

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7 000

Vindhastighed ved tomgangsstart: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	09:55	13:33 (37)	09:04	07:45	07:08	05:36	04:21	04:10	05:12	06:31	07:46	08:06
2	15:35	16	13:49 (37)	16:48	18:05	20:25	21:43	22:59	23:20	22:22	20:51	19:16
3	09:55	13:34 (37)	09:01	07:42	07:05	05:34	04:20	04:11	05:15	06:34	07:48	08:09
4	15:37	16	13:50 (37)	16:50	18:07	20:28	21:46	23:01	23:19	22:19	20:48	19:13
5	09:54	13:35 (37)	08:59	07:39	07:02	05:31	04:18	04:12	05:18	06:36	07:51	08:12
6	15:38	15	13:50 (37)	16:53	18:10	20:30	21:49	23:03	23:18	22:17	20:45	19:10
7	09:53	13:35 (37)	08:56	07:36	06:59	05:28	04:16	04:14	05:20	06:39	07:53	08:15
8	15:40	15	13:50 (37)	16:56	18:13	20:33	21:51	23:05	23:17	22:14	20:42	19:07
9	09:52	13:36 (37)	08:54	07:33	06:56	05:25	04:15	04:15	05:23	06:41	07:56	08:17
10	15:42	15	13:51 (37)	16:59	18:15	20:35	21:54	23:06	23:16	22:11	20:38	19:04
11	09:52	13:36 (37)	08:51	07:30	06:53	05:22	04:14	04:17	05:25	06:44	07:58	08:20
12	15:44	15	13:51 (37)	17:02	18:18	20:38	21:57	23:08	23:15	22:08	20:35	19:01
13	09:51	13:37 (37)	08:48	07:27	06:49	05:19	04:12	04:18	05:28	06:46	08:01	08:23
14	15:46	15	13:52 (37)	17:04	18:21	20:41	21:59	23:10	23:14	22:06	20:32	18:58
15	09:49	13:38 (37)	08:46	07:24	06:46	05:17	04:11	04:20	05:30	06:49	08:03	08:25
16	15:48	13	13:51 (37)	17:07	18:23	20:43	22:02	23:11	23:13	22:03	20:29	18:55
17	09:48	13:39 (37)	08:43	07:21	06:43	05:14	04:10	04:21	05:33	06:51	08:06	08:28
18	15:50	12	13:51 (37)	17:10	18:26	20:46	22:04	23:13	23:11	22:00	20:26	18:51
19	09:47	13:40 (37)	08:40	07:17	06:40	05:11	04:09	04:23	05:35	06:54	08:08	08:31
20	15:52	11	13:51 (37)	17:13	18:29	20:48	22:07	23:14	23:10	21:57	20:23	18:48
21	09:46	13:41 (37)	08:38	07:14	06:37	05:09	04:08	04:25	05:38	06:56	08:11	08:34
22	15:54	10	13:51 (37)	17:16	18:31	20:51	22:10	23:15	23:08	21:54	20:20	18:45
23	09:44	13:42 (37)	08:35	07:11	06:34	05:06	04:07	04:27	05:41	06:59	08:14	08:36
24	15:56	8	13:50 (37)	17:18	18:34	20:54	22:12	23:16	23:06	21:51	20:16	18:42
25	09:43	13:43 (37)	08:32	07:08	06:31	05:03	04:06	04:29	05:43	07:01	08:16	08:39
26	15:58	6	13:49 (37)	17:21	18:36	20:56	22:15	23:18	23:05	21:49	20:13	18:39
27	09:41	13:44 (37)	08:29	07:05	06:28	05:01	04:06	04:31	05:46	07:04	08:19	08:42
28	16:01	17:24	18:39	20:59	22:17	23:19	23:03	21:46	20:10	18:36	16:10	15:24
29	09:40	13:45 (37)	08:26	07:02	06:25	04:58	04:05	04:33	05:48	07:06	08:21	08:44
30	16:03	17:27	18:42	21:01	22:20	23:19	23:01	21:43	20:07	18:33	16:07	15:24
31	09:38	13:46 (37)	08:24	06:59	06:21	04:56	04:05	04:35	05:51	07:09	08:24	08:47
32	16:05	17:29	18:44	21:04	22:22	23:20	22:59	21:40	20:04	18:30	16:05	15:24
33	09:36	13:47 (37)	08:21	06:56	06:18	04:53	04:04	04:37	05:53	07:11	08:26	08:50
34	16:08	17:32	18:47	21:07	22:25	23:21	22:57	21:37	20:01	18:27	16:03	15:24
35	09:34	13:48 (37)	08:18	06:52	06:15	04:51	04:04	04:39	05:56	07:14	08:29	08:52
36	16:10	17:35	18:49	21:09	22:27	23:22	22:55	21:34	19:57	18:24	16:01	15:24
37	09:33	13:49 (37)	08:15	06:49	06:12	04:48	04:04	04:41	05:58	07:16	08:32	08:55
38	16:13	17:38	18:52	21:12	22:30	23:22	22:53	21:31	19:54	18:21	15:58	15:24
39	09:31	13:50 (37)	08:12	06:46	06:09	04:46	04:04	04:44	06:01	07:18	08:34	08:58
40	16:15	17:40	18:54	21:14	22:32	23:23	22:51	21:28	19:51	18:18	15:56	15:24
41	09:29	13:51 (37)	08:09	06:43	06:06	04:44	04:04	04:46	06:04	07:21	08:37	09:00
42	16:18	17:43	18:57	21:17	22:35	23:23	22:49	21:25	19:48	18:15	15:54	15:25
43	09:27	13:52 (37)	08:06	06:40	06:03	04:41	04:04	04:48	06:06	07:23	08:40	09:03
44	16:21	17:46	19:00	21:20	22:37	23:23	22:47	21:22	19:45	18:12	15:52	15:25
45	09:25	13:53 (37)	08:03	06:37	06:00	04:39	04:04	04:50	06:09	07:26	08:42	09:05
46	16:23	17:49	19:02	21:22	22:40	23:23	22:44	21:19	19:42	18:09	15:50	15:26
47	09:22	13:54 (37)	08:00	06:34	05:57	04:37	04:05	04:53	06:11	07:28	08:45	09:08
48	16:26	17:51	19:05	21:25	22:42	23:23	22:42	21:16	19:38	18:06	15:48	15:26
49	09:20	13:55 (37)	07:57	06:30	05:54	04:35	04:05	04:55	06:14	07:31	08:48	09:10
50	16:28	17:54	19:07	21:28	22:44	23:23	22:40	21:13	19:35	18:03	15:46	15:27
51	09:18	13:56 (37)	07:54	06:27	05:51	04:33	04:06	04:58	06:16	07:33	08:50	09:13
52	16:31	17:57	19:10	21:30	22:46	23:23	22:37	21:10	19:32	18:00	15:44	15:28
53	09:16	13:58 (37)	07:51	06:24	05:48	04:31	04:06	05:00	06:19	07:36	08:53	09:15
54	16:34	17:59	19:12	21:33	22:49	23:22	22:35	21:07	19:29	18:00	15:43	15:29
55	09:14	13:59 (37)	07:48	06:21	05:45	04:29	04:07	05:02	06:21	07:38	08:56	09:17
56	16:37	18:02	19:15	21:35	22:51	23:22	22:32	21:03	19:26	18:00	15:41	15:30
57	09:11	13:59 (37)	07:45	06:18	05:42	04:27	04:08	05:05	06:24	07:41	08:58	09:20
58	16:39	18:04	19:17	21:38	22:53	23:21	22:30	21:00	19:23	18:00	15:39	15:31
59	09:09	13:59 (37)	07:42	06:15	05:39	04:25	04:09	05:07	06:26	07:43	08:01	09:22
60	16:42	18:06	19:19	21:41	22:55	23:21	22:27	20:57	19:19	18:00	15:38	15:32
61	09:06	13:59 (37)	07:41	06:14	05:38	04:24	04:08	05:10	06:29	07:46	08:04	09:26
62	16:45	18:07	19:20	21:42	22:56	23:22	22:28	20:58	19:20	18:01	15:39	15:33
63	09:05	13:59 (37)	07:40	06:13	05:37	04:23	04:07	05:09	06:28	07:45	08:03	09:25
64	16:48	18:08	19:21	21:43	22:57	23:23	22:29	20:59	19:21	18:02	15:40	15:34
65	09:04	13:59 (37)	07:39	06:12	05:36	04:22	04:06	05:08	06:27	07:44	08:02	09:24
66	16:51	18:09	19:22	21:44	22:58	23:24	22:30	20:59	19:22	18:03	15:41	15:35
67	09:03	13:59 (37)	07:38	06:11	05:35	04:21	04:05	05:07	06:26	07:43	08:01	09:23
68	16:54	18:10	19:23	21:45	22:59	23:25	22:31	20:59	19:23	18:04	15:42	15:36
69	09:02	13:59 (37)	07:37	06:10	05:34	04:20	04:04	05:06	06:25	07:42	08:00	09:22
70	16:57	18:11	19:24	21:46	23:00	23:26	22:32	20:59	19:24	18:05	15:43	15:37
71	09:01	13:59 (37)	07:36	06:09	05:33	04:19	04:03	05:05	06:24	07:41	08:00	09:21
72	16:59	18:12	19:25	21:47	23:01	23:27	22:33	20:59	19:25	18:06	15:44	15:38
73	09:00	13:59 (37)	07:35	06:08	05:32	04:18	04:02	05:04	06:23	07:40	07:59	09:20
74	17:02	18:13	19:26	21:48	23:02	23:28	22:34	20:59	19:26	18:07	15:45	15:39
75	08:59	13:59 (37)	07:34	06:07	05:31	04:17	04:01	05:03	06:22	07:39	07:58	09:19
76	17:05	18:14	19:27	21:49	23:03	23:29	22:35	20:59	19:27	18:08	15:46	15:40
77	08:58	13:59 (37)	07:33	06:06	05:30	04:16	04:00	05:02	06:21	07:38	07:57	09:18
78	17:08	18:15	19:28	21:50	23:04	23:30	22:36	20:59	19:28	18:09	15:47	15:41
79	08:57	13:59 (37)	07:32	06:05	05:29	04:15	03:59	05:01	06:20	07:37	07:56	0

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:45 / 1

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

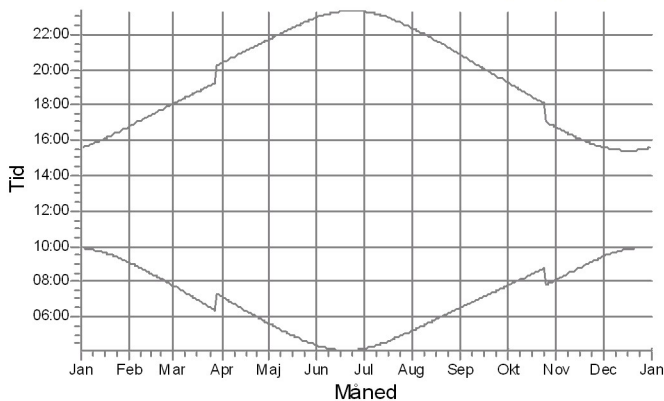
10.08.2010 13:33/2.7.465

ASK RÅDGIVNING

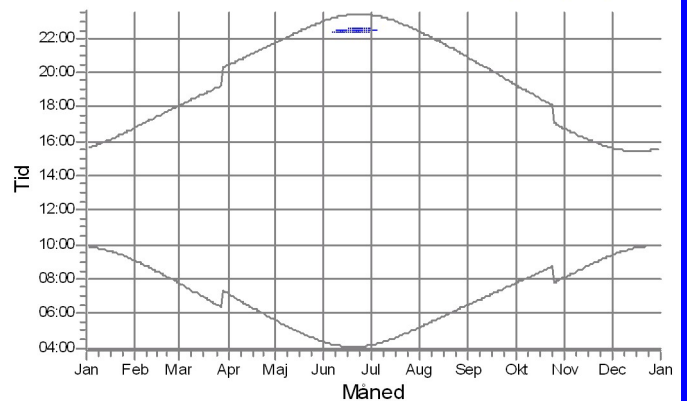
Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk**Beregning:** Skyggekastberegning august 2010

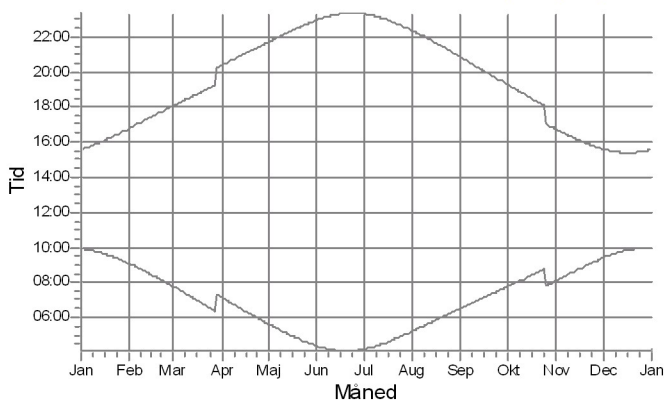
1: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (122)



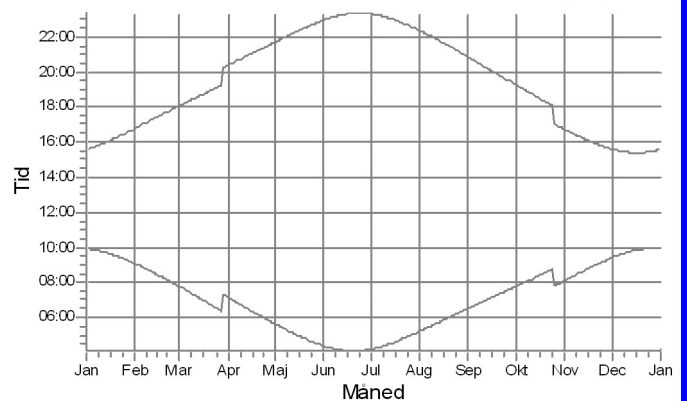
2: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (123)



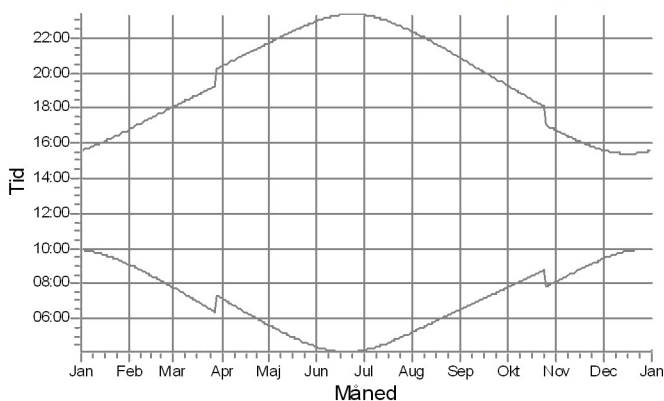
3: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (124)



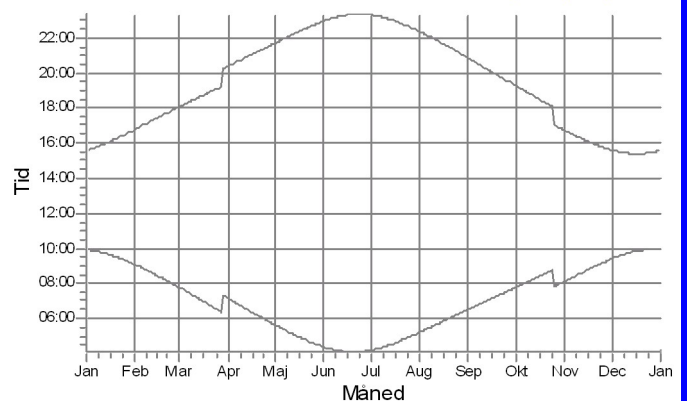
4: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (125)



5: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (126)



6: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (127)



Vindmøller



C: Straumen

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:45 / 2

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

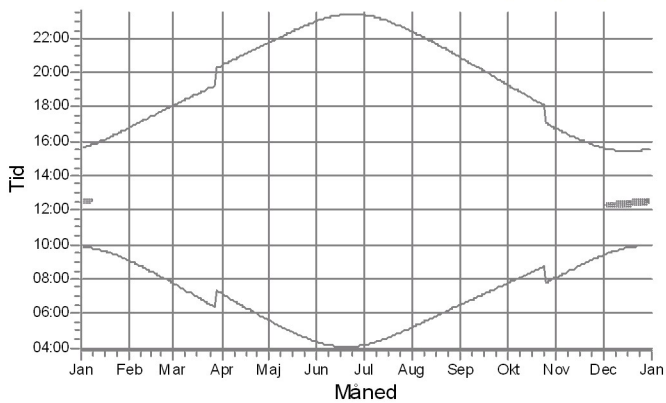
10.08.2010 13:33/2.7.465

ASK RÅDGIVNING

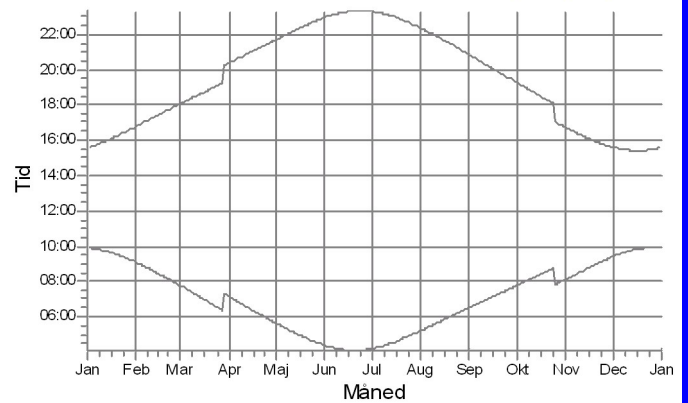
Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk**Beregning:** Skyggekastberegning august 2010

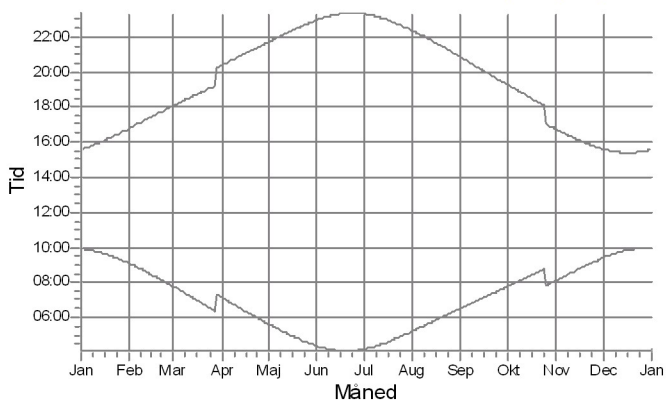
7: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (128)



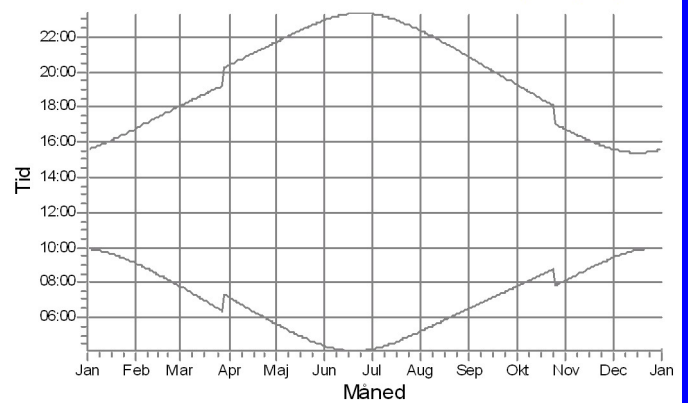
8: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (129)



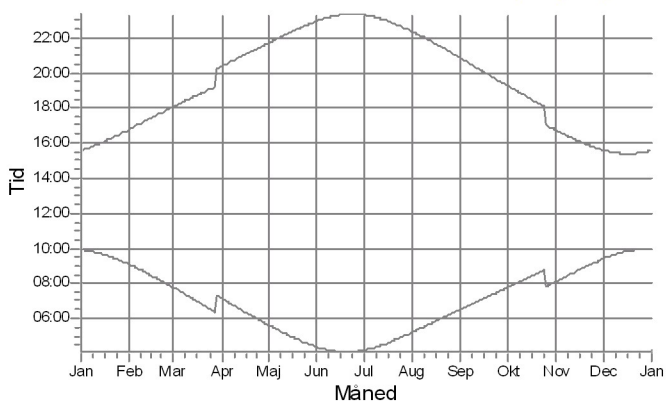
9: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (130)



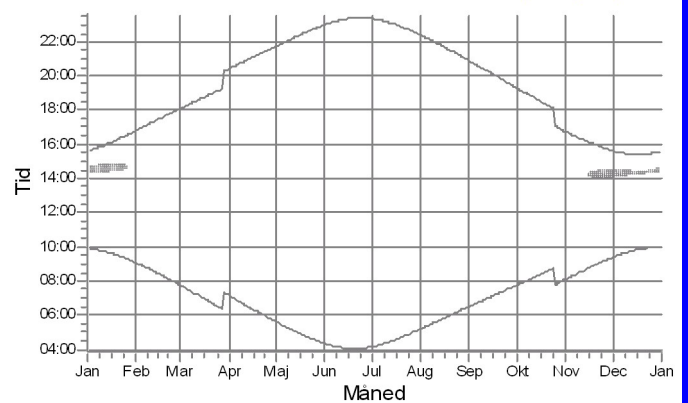
10: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (131)



11: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (132)



12: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (133)



Vindmøller



D: Søndre Gjønnøyvåg

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:45 / 3

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

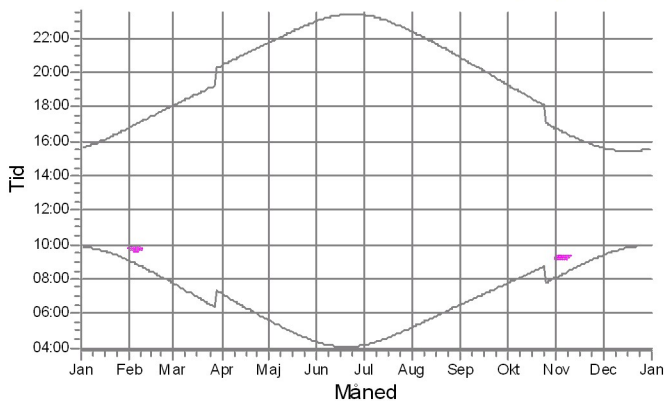
10.08.2010 13:33/2.7.465



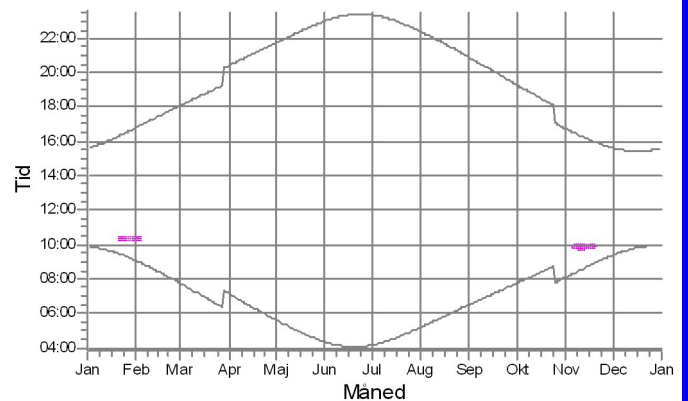
Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk**Beregning:** Skyggekastberegning august 2010

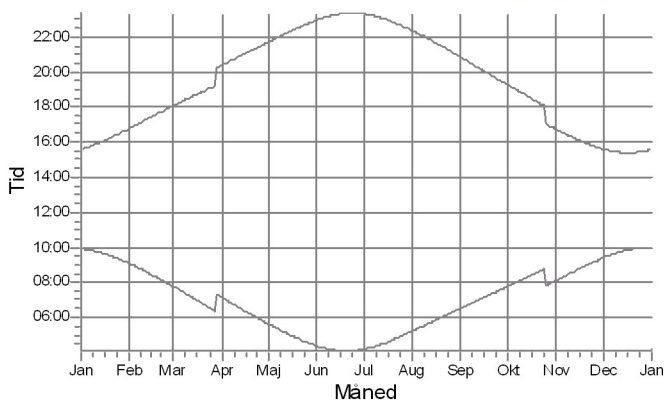
13: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (134)



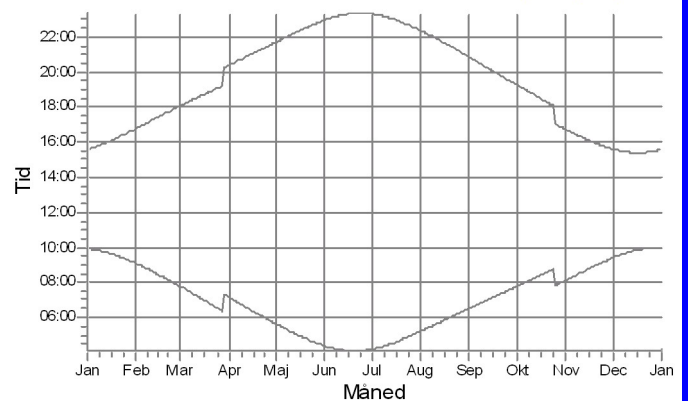
14: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (135)



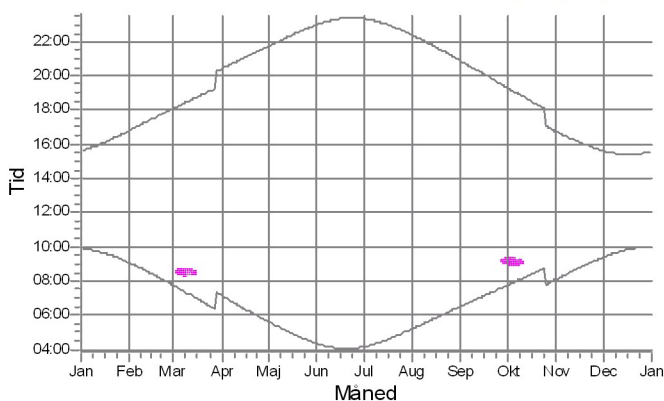
15: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (136)



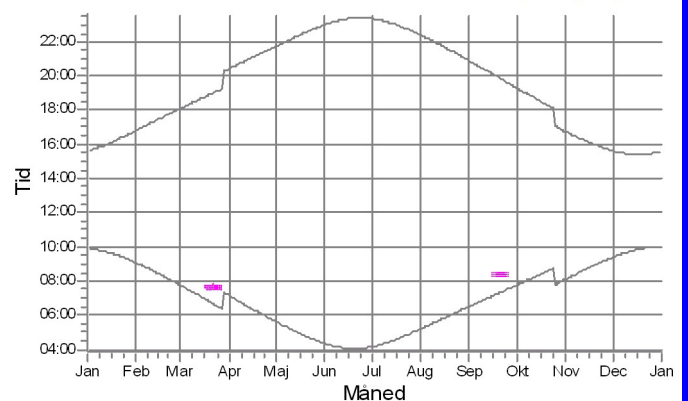
16: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (137)



17: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (138)



18: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (139)



Vindmøller



E: Nordre Gjønnevåg

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:45 / 4

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

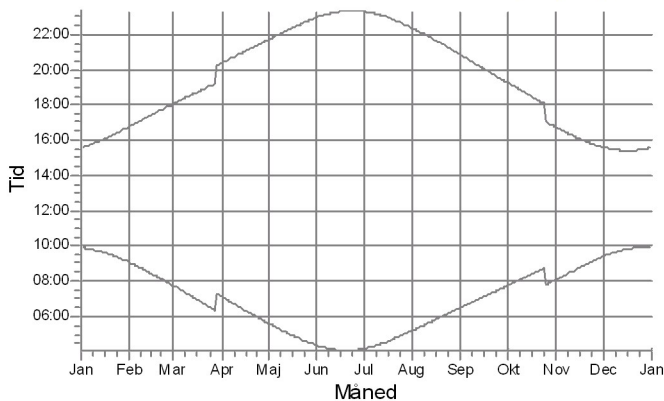
10.08.2010 13:33/2.7.465

ASK RÅDGIVNING

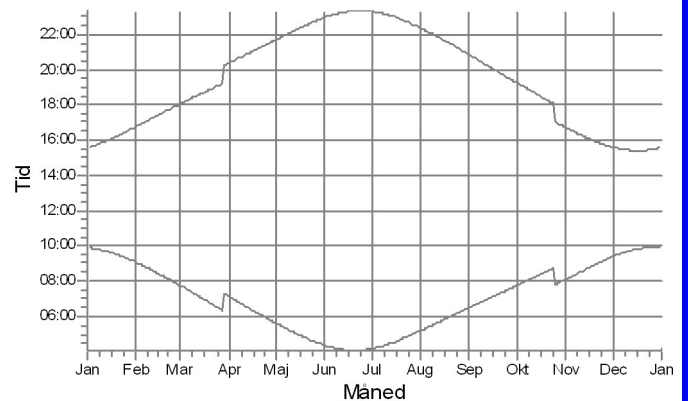
Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk**Beregning:** Skyggekastberegning august 2010

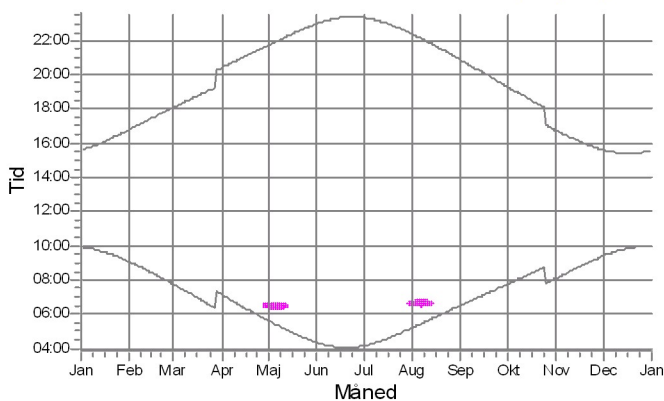
19: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (140)



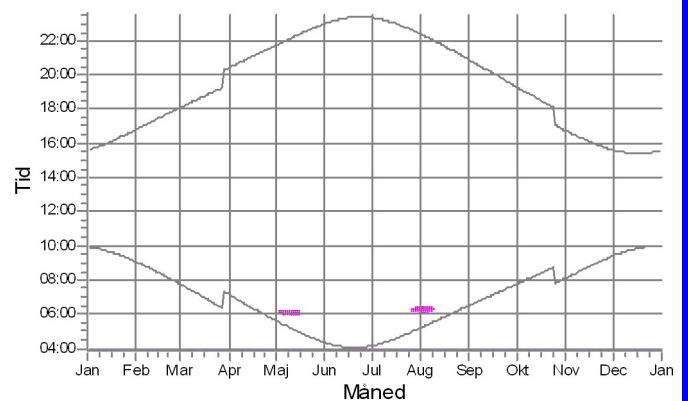
20: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (141)



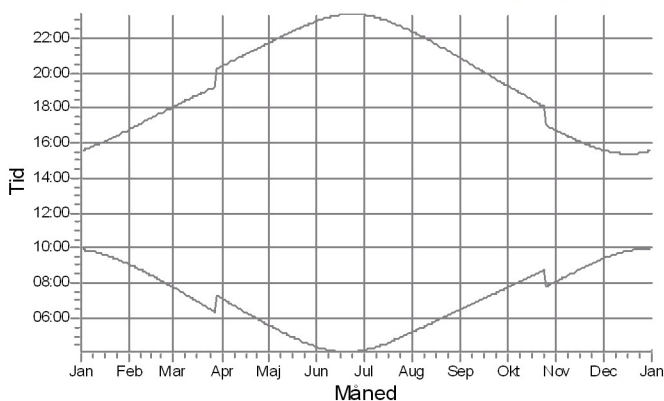
21: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (142)



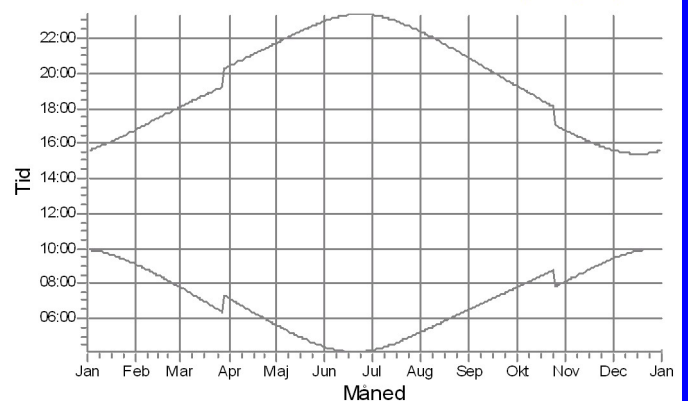
22: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (143)



23: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (144)



24: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (145)



Vindmøller



E: Nordre Gjønnevåg

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:45 / 5

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

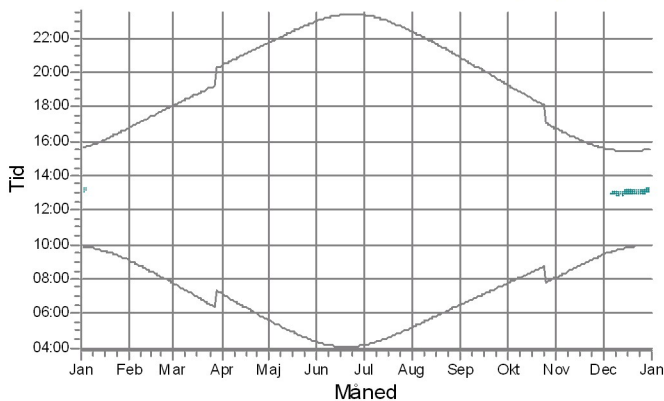
10.08.2010 13:33/2.7.465

ASK RÅDGIVNING

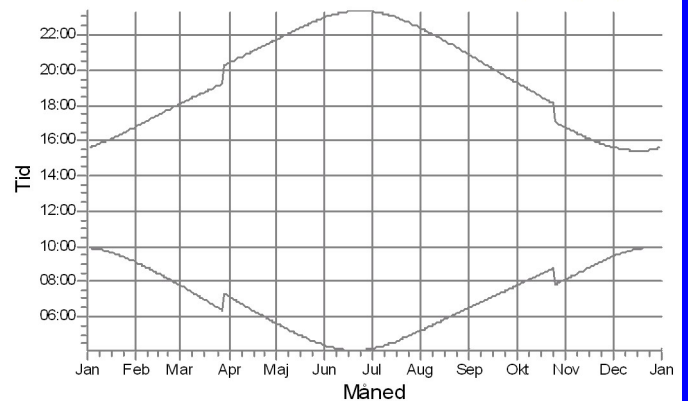
Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk**Beregning:** Skyggekastberegning august 2010

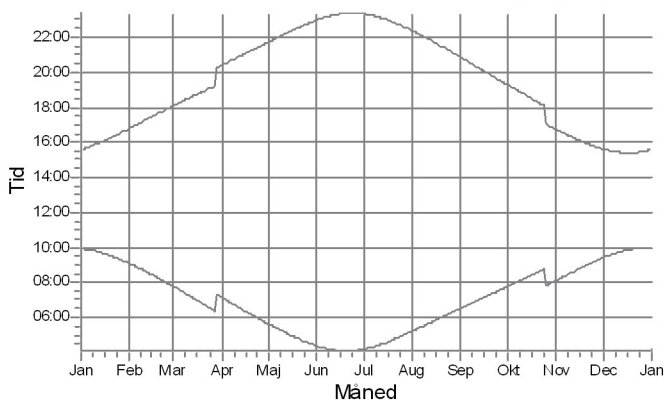
25: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (146)



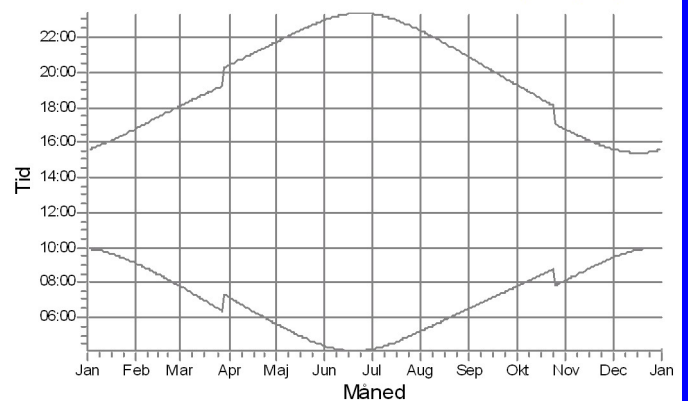
26: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (147)



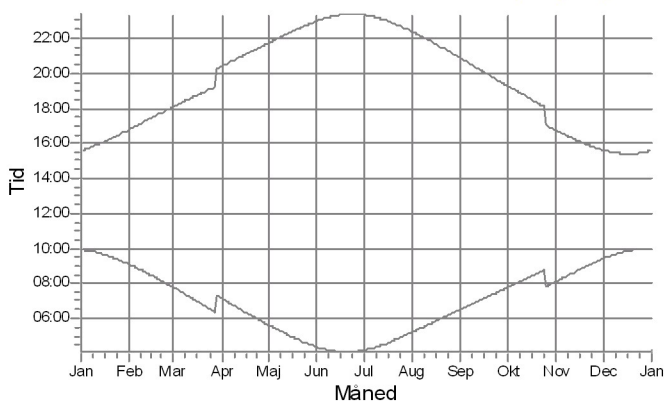
27: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (148)



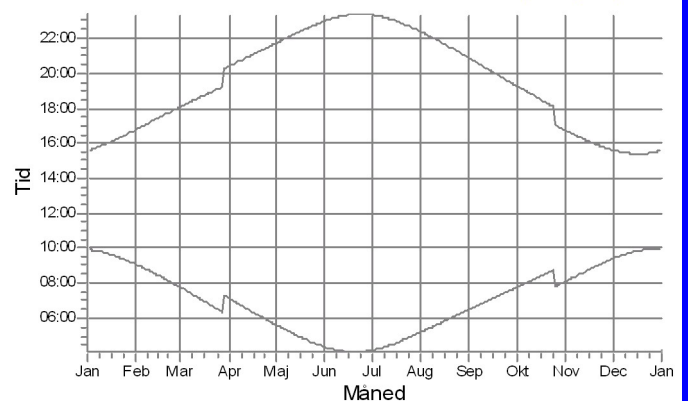
28: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (149)



29: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (150)



30: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (151)



Vindmøller



F: Storskardvika

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:45 / 6

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

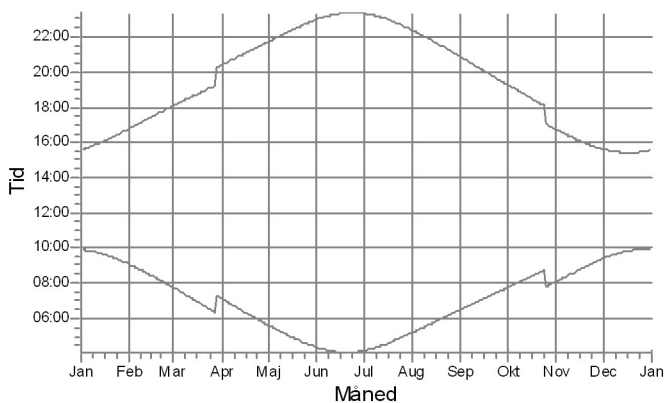
10.08.2010 13:33/2.7.465



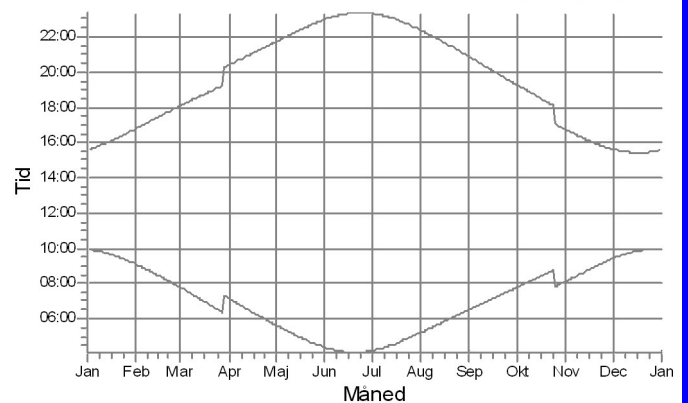
Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk**Beregning:** Skyggekastberegning august 2010

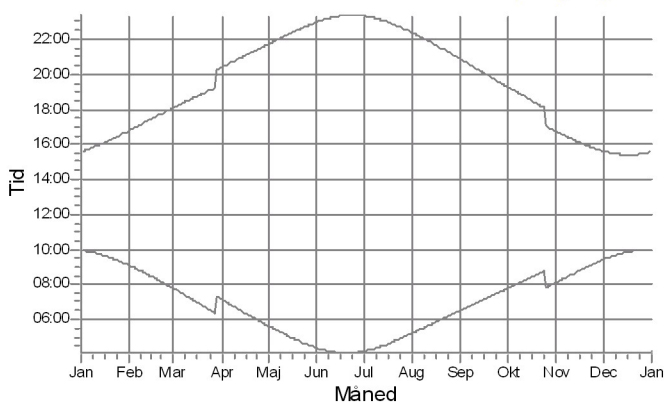
31: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (152)



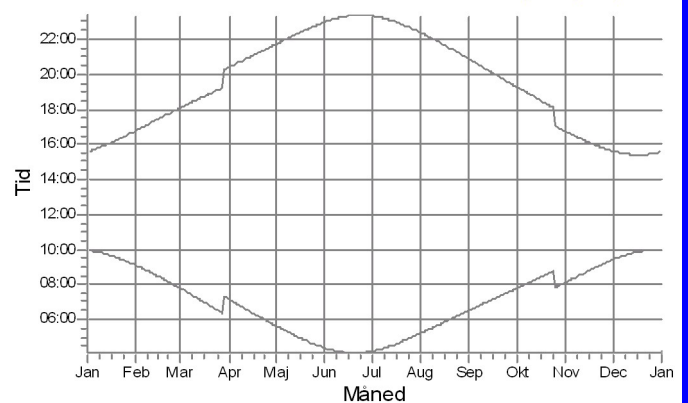
32: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (153)



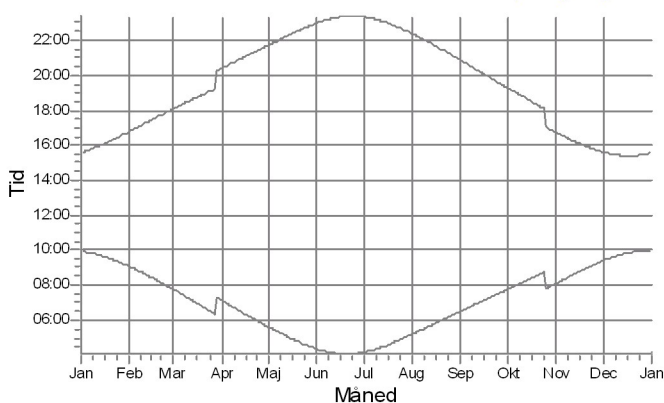
33: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (154)



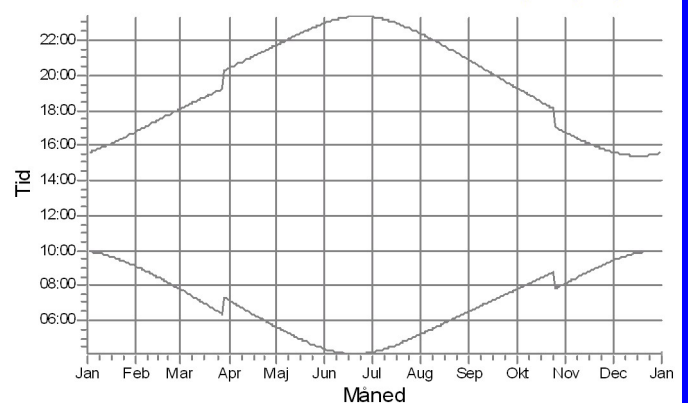
34: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (155)



35: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (156)



36: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (157)



Vindmøller

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskevet/Side

11.08.2010 12:45 / 7

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

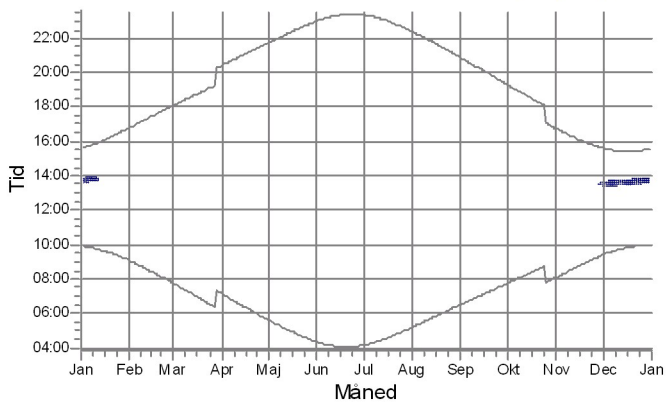
10.08.2010 13:33/2.7.465

ASK RÅDGIVNING

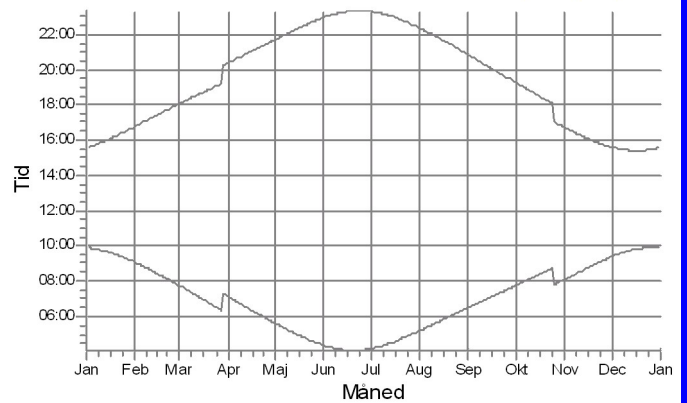
Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk**Beregning:** Skyggekastberegning august 2010

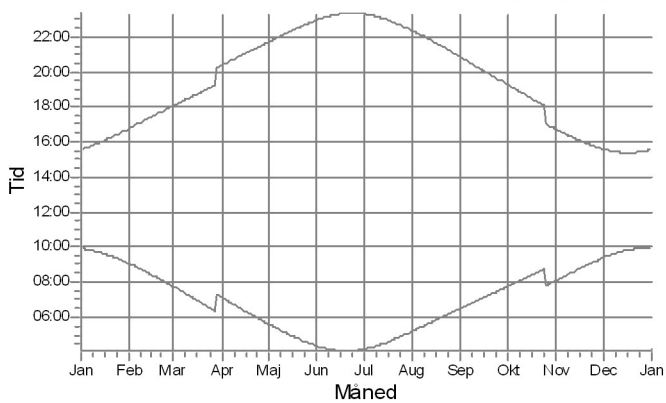
37: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (158)



38: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (159)



39: Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (160)



Vindmøller



G: Ytrøygrend

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:44 / 2

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Vindmølle: 2 - Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (123)

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner) [

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7000

Vindhastighed ved tomgangsstart: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	09:55	09:04	07:45	07:08	05:37	04:22	04:11 22:21-22:27/6	05:13	06:32	07:46	08:06	09:24
	15:36	16:48	18:05	20:25	21:43	22:59	23:20	22:22	20:51	19:16	16:44	15:37
2	09:54	09:01	07:42	07:05	05:34	04:20	04:12 22:21-22:26/5	05:16	06:34	07:48	08:09	09:26
	15:37	16:51	18:08	20:28	21:46	23:01	23:19	22:19	20:48	19:13	16:41	15:36
3	09:53	08:59	07:39	07:02	05:31	04:19	04:13 22:22-22:25/3	05:18	06:37	07:51	08:12	09:28
	15:39	16:54	18:10	20:30	21:48	23:02	23:18	22:16	20:45	19:10	16:38	15:34
4	09:53	08:56	07:36	06:59	05:28	04:17	04:15 22:22-22:25/3	05:21	06:39	07:53	08:14	09:30
	15:41	16:56	18:13	20:33	21:51	23:04	23:17	22:14	20:42	19:07	16:36	15:33
5	09:52	08:54	07:33	06:56	05:26	04:16	04:16 22:23-22:24/1	05:23	06:42	07:56	08:17	09:32
	15:42	16:59	18:16	20:35	21:54	23:06	23:16	22:11	20:38	19:04	16:33	15:32
6	09:51	08:51	07:30	06:53	05:23	04:14	04:17	05:26	06:44	07:58	08:20	09:34
	15:44	17:02	18:18	20:38	21:56	23:08	23:15	22:08	20:35	19:01	16:30	15:31
7	09:50	08:48	07:27	06:50	05:20	04:13 22:17-22:18/1	04:19	05:28	06:47	08:01	08:23	09:36
	15:46	17:05	18:21	20:41	21:59	23:09	23:13	22:05	20:32	18:58	16:28	15:30
8	09:49	08:46	07:24	06:47	05:17	04:12 22:17-22:19/2	04:20	05:31	06:49	08:03	08:25	09:38
	15:48	17:08	18:23	20:43	22:02	23:11	23:12	22:03	20:29	18:55	16:25	15:29
9	09:48	08:43	07:21	06:43	05:14	04:11 22:17-22:21/4	04:22	05:33	06:52	08:06	08:28	09:40
	15:50	17:10	18:26	20:46	22:04	23:12	23:11	22:00	20:26	18:52	16:23	15:28
10	09:47	08:40	07:18	06:40	05:12	04:10 22:17-22:21/4	04:24	05:36	06:54	08:08	08:31	09:41
	15:52	17:13	18:29	20:48	22:07	23:13	23:09	21:57	20:23	18:49	16:20	15:27
11	09:45	08:38	07:14	06:37	05:09	04:09 22:17-22:22/5	04:26	05:38	06:56	08:11	08:33	09:43
	15:54	17:16	18:31	20:51	22:09	23:15	23:08	21:54	20:20	18:45	16:18	15:27
12	09:44	08:35	07:11	06:34	05:06	04:08 22:17-22:23/6	04:28	05:41	06:59	08:14	08:36	09:44
	15:57	17:19	18:34	20:53	22:12	23:16	23:06	21:51	20:16	18:42	16:15	15:26
13	09:42	08:32	07:08	06:31	05:04	04:07 22:17-22:24/7	04:29	05:44	07:01	08:16	08:39	09:46
	15:59	17:21	18:36	20:56	22:14	23:17	23:04	21:48	20:13	18:39	16:13	15:25
14	09:41	08:29	07:05	06:28	05:01	04:07 22:17-22:25/8	04:31	05:46	07:04	08:19	08:41	09:47
	16:01	17:24	18:39	20:59	22:17	23:18	23:02	21:45	20:10	18:36	16:10	15:25
15	09:39	08:26	07:02	06:25	04:59	04:06 22:18-22:26/8	04:33	05:49	07:06	08:21	08:44	09:48
	16:04	17:27	18:42	21:01	22:20	23:19	23:01	21:43	20:07	18:33	16:08	15:25
16	09:38	08:23	06:59	06:22	04:56	04:06 22:17-22:26/9	04:36	05:51	07:09	08:24	08:47	09:50
	16:06	17:30	18:44	21:04	22:22	23:20	22:59	21:40	20:04	18:30	16:06	15:25
17	09:36	08:21	06:56	06:19	04:54	04:05 22:17-22:27/10	04:38	05:54	07:11	08:26	08:49	09:51
	16:08	17:32	18:47	21:06	22:25	23:20	22:57	21:37	20:01	18:27	16:03	15:25
18	09:34	08:18	06:53	06:16	04:51	04:05 22:17-22:27/10	04:40	05:56	07:14	08:29	08:52	09:52
	16:11	17:35	18:49	21:09	22:27	23:21	22:55	21:34	19:57	18:24	16:01	15:25
19	09:32	08:15	06:49	06:13	04:49	04:05 22:18-22:28/10	04:42	05:59	07:16	08:32	08:55	09:52
	16:13	17:38	18:52	21:12	22:30	23:21	22:53	21:31	19:54	18:21	15:59	15:25
20	09:30	08:12	06:46	06:10	04:47	04:05 22:18-22:28/10	04:44	06:01	07:19	08:34	08:57	09:53
	16:16	17:41	18:55	21:14	22:32	23:22	22:51	21:28	19:51	18:18	15:57	15:25
21	09:28	08:09	06:43	06:07	04:44	04:05 22:18-22:28/10	04:46	06:04	07:21	08:37	09:00	09:54
	16:18	17:43	18:57	21:17	22:34	23:22	22:48	21:25	19:48	18:15	15:55	15:25
22	09:26	08:06	06:40	06:03	04:42	04:05 22:19-22:29/10	04:49	06:06	07:24	08:40	09:02	09:54
	16:21	17:46	19:00	21:19	22:37	23:22	22:46	21:22	19:45	18:12	15:53	15:26
23	09:24	08:03	06:37	06:00	04:40	04:05 22:19-22:29/10	04:51	06:09	07:26	08:42	09:05	09:55
	16:24	17:49	19:02	21:22	22:39	23:22	22:44	21:19	19:42	18:09	15:51	15:26
24	09:22	08:00	06:34	05:57	04:37	04:06 22:18-22:28/10	04:53	06:12	07:28	08:45	09:07	09:55
	16:26	17:52	19:05	21:25	22:41	23:22	22:42	21:16	19:39	18:07	15:49	15:27
25	09:20	07:57	06:31	05:54	04:35	04:06 22:19-22:29/10	04:56	06:14	07:31	07:47	09:10	09:56
	16:29	17:54	19:07	21:27	22:44	23:22	22:39	21:13	19:35	17:04	15:47	15:28
26	09:18	07:54	06:27	05:52	04:33	04:07 22:19-22:28/9	04:58	06:17	07:33	07:50	09:12	09:56
	16:32	17:57	19:10	21:30	22:46	23:22	22:37	21:09	19:32	17:01	15:45	15:29
27	09:16	07:51	06:24	05:49	04:31	04:07 22:20-22:28/8	05:01	06:19	07:36	07:53	09:15	09:56
	16:34	18:00	19:12	21:33	22:48	23:22	22:34	21:06	19:29	16:58	15:43	15:29
28	09:13	07:48	06:21	05:46	04:29	04:08 22:20-22:28/8	05:03	06:22	07:38	07:56	09:17	09:56
	16:37	18:02	19:15	21:35	22:50	23:21	22:32	21:03	19:26	16:55	15:42	15:30
29	09:11		07:18	05:43	04:27	04:09 22:20-22:27/7	05:06	06:24	07:41	07:58	09:19	09:56
	16:40		20:18	21:38	22:53	23:21	22:29	21:00	19:23	16:52	15:40	15:32
30	09:09		07:15	05:40	04:25	04:10 22:20-22:27/7	05:08	06:27	07:43	08:01	09:22	09:55
	16:43		20:20	21:40	22:55	23:20	22:27	20:57	19:20	16:49	15:38	15:33
31	09:06		07:12		04:24		05:10	06:29		08:04		09:55
	16:45		20:23		22:57		22:24	20:54		16:47		15:34
Mulige solskinstimer	203	251	364	440	539	573	568	490	389	313	222	177
Antal minutter med skyggekast	0	0	0	0	0	183	18	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 skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:44 / 7



Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465

Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Vindmølle: 7 - Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (128)

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner) [

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7 000

Vindhastighed ved tomgangsstart: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	09:55 12:20-12:37/17	09:04 16:48	07:45 18:05	07:08 20:25	05:37 21:43	04:22 22:59	04:11 23:20	05:13 22:22	06:32 20:51	07:46 19:16	08:06 16:44	09:24 15:37
2	09:54 12:20-12:36/16	09:01 16:51	07:42 18:08	07:05 20:28	05:34 21:46	04:20 23:01	04:12 23:19	05:15 22:19	06:34 20:48	07:48 19:13	08:09 16:41	09:26 15:36
3	09:54 12:21-12:37/16	08:59 16:54	07:39 18:10	07:02 20:30	05:31 21:48	04:19 23:02	04:13 23:18	05:18 22:16	06:37 20:45	07:51 19:10	08:12 16:38	09:28 15:34
4	09:53 12:22-12:37/15	08:56 16:56	07:36 18:13	06:59 20:33	05:28 21:51	04:17 23:04	04:14 23:17	05:21 22:14	06:39 20:42	07:53 19:07	08:14 16:36	09:30 15:33
5	09:52 12:23-12:36/13	08:54 16:59	07:33 18:16	06:56 20:35	05:25 21:54	04:16 23:06	04:16 23:16	05:23 22:11	06:42 20:38	07:56 19:04	08:17 16:33	09:32 15:32
6	09:51 12:24-12:37/13	08:51 17:02	07:30 18:18	06:53 20:38	05:23 21:56	04:14 23:08	04:17 23:15	05:26 22:08	06:44 20:35	07:58 19:01	08:20 16:30	09:34 15:31
7	09:50 12:25-12:36/11	08:48 17:05	07:27 18:21	06:50 20:41	05:20 21:59	04:13 23:09	04:19 23:13	05:28 22:05	06:47 20:32	08:01 18:58	08:23 16:28	09:36 15:30
8	09:49 12:27-12:35/8	08:46 17:08	07:24 18:23	06:47 20:43	05:17 22:02	04:12 23:11	04:20 23:12	05:31 22:03	06:49 20:29	08:03 18:55	08:25 16:25	09:38 15:29
9	09:48 12:29-12:33/4	08:43 17:10	07:21 18:26	06:43 20:46	05:14 22:04	04:11 23:12	04:22 23:11	05:33 22:00	06:51 20:26	08:06 18:52	08:28 16:22	09:40 15:28
10	09:47 15:52	08:40 17:13	07:18 18:29	06:40 20:48	05:12 22:07	04:10 23:13	04:24 23:09	05:36 22:57	06:54 20:23	08:08 18:49	08:31 16:20	09:41 15:27
11	09:45 15:54	08:38 17:16	07:14 18:31	06:37 20:51	05:09 22:09	04:09 23:15	04:26 23:08	05:38 22:54	06:56 20:20	08:11 18:45	08:33 16:17	09:43 15:26
12	09:44 15:57	08:35 17:19	07:11 18:34	06:34 20:53	05:06 22:12	04:08 23:16	04:27 23:06	05:41 22:51	06:59 20:16	08:14 18:42	08:36 16:15	09:44 15:26
13	09:42 15:59	08:32 17:21	07:08 18:36	06:31 20:56	05:04 22:14	04:07 23:17	04:29 23:04	05:44 22:48	07:01 20:13	08:16 18:39	08:39 16:13	09:46 15:25
14	09:41 16:01	08:29 17:24	07:05 18:39	06:28 20:59	05:01 22:17	04:07 23:18	04:31 23:02	05:46 22:45	07:04 20:10	08:19 18:36	08:41 16:10	09:47 15:25
15	09:39 16:03	08:26 17:27	07:02 18:42	06:25 21:01	04:59 22:20	04:06 23:19	04:33 23:01	05:49 22:43	07:06 20:07	08:21 18:33	08:44 16:08	09:48 15:25
16	09:38 16:06	08:24 17:30	06:59 18:44	06:22 21:04	04:56 22:22	04:06 23:20	04:35 22:59	05:51 22:40	07:09 20:04	08:24 18:30	08:47 16:06	09:50 15:25
17	09:36 16:08	08:21 17:32	06:56 18:47	06:19 21:06	04:54 22:25	04:05 23:20	04:38 22:57	05:54 22:37	07:11 20:01	08:26 18:27	08:49 16:03	09:51 15:25
18	09:34 16:11	08:18 17:35	06:53 18:49	06:16 21:09	04:51 22:27	04:05 23:21	04:40 22:55	05:56 22:34	07:14 19:57	08:29 18:24	08:52 16:01	09:52 15:25
19	09:32 16:13	08:15 17:38	06:49 18:52	06:13 21:12	04:49 22:30	04:05 23:21	04:42 22:53	05:59 22:31	07:16 19:54	08:32 18:21	08:55 15:59	09:52 15:25
20	09:30 16:16	08:12 17:41	06:46 18:54	06:10 21:14	04:46 22:32	04:05 23:22	04:44 22:51	06:01 22:28	07:19 19:51	08:34 18:18	08:57 15:57	09:53 15:25
21	09:28 16:18	08:09 17:43	06:43 18:57	06:06 21:17	04:44 22:34	04:05 23:22	04:46 22:48	06:04 22:25	07:21 19:48	08:37 18:15	08:59 15:55	09:54 15:25
22	09:26 16:21	08:06 17:46	06:40 19:00	06:03 21:19	04:42 22:37	04:05 23:22	04:49 22:46	06:06 22:22	07:23 19:45	08:40 18:12	09:02 15:53	09:55 15:26
23	09:24 16:24	08:03 17:49	06:37 19:02	06:00 21:22	04:40 22:39	04:05 23:22	04:51 22:44	06:09 22:19	07:26 19:42	08:42 18:09	09:05 15:51	09:55 15:26
24	09:22 16:26	08:00 17:52	06:34 19:05	05:57 21:25	04:37 22:41	04:06 23:22	04:53 22:42	06:12 22:16	07:28 19:38	08:45 18:06	09:07 15:49	09:55 15:27
25	09:20 16:29	07:57 17:54	06:31 19:07	05:54 21:27	04:35 22:44	04:06 23:22	04:56 22:39	06:14 22:13	07:31 19:35	07:48 17:04	09:10 15:47	09:56 15:28
26	09:18 16:32	07:54 17:57	06:27 19:10	05:51 21:30	04:33 22:46	04:07 23:22	04:58 22:37	06:17 22:09	07:33 19:32	07:50 17:01	09:12 15:45	09:56 15:28
27	09:16 16:34	07:51 18:00	06:24 19:12	05:49 21:33	04:31 22:48	04:07 23:22	05:01 22:34	06:19 22:06	07:36 19:29	07:53 16:58	09:15 15:43	09:56 15:29
28	09:13 16:37	07:48 18:02	06:21 19:15	05:46 21:35	04:29 22:50	04:08 23:21	05:03 22:32	06:22 22:03	07:38 19:26	07:56 16:55	09:17 15:42	09:56 15:30
29	09:11 16:40	07:46 18:07	06:19 19:17	05:43 21:38	04:27 22:53	04:09 23:21	05:05 22:29	06:24 22:00	07:41 19:23	07:58 16:52	09:19 15:40	09:56 15:32
30	09:09 16:43	07:43 18:10	06:15 19:20	05:40 21:41	04:25 22:55	04:10 23:20	05:08 22:27	06:27 22:05	07:43 19:20	08:01 16:49	09:22 15:38	09:56 15:33
31	09:06 16:45	07:42 18:11	06:12 19:21	05:39 21:42	04:24 22:57	04:09 23:21	05:10 22:24	06:29 22:04	07:44 19:19	08:04 16:47	09:23 15:34	09:55 15:34
Mulige solskinstimer	203	251	364	440	539	573	568	490	389	313	222	177
Antal minutter med skyggekast	113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	492

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

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

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:44 / 12

Brugertilicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Vindmølle: 12 - Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (133)

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner) []

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7 000

Vindhastighed ved tomgangsstart: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	09:55 14:20-14:35/15	09:04 16:48	07:45 18:05	07:09 20:25	05:37 21:43	04:22 22:59	04:11 23:20	05:13 22:22	06:32 20:51	07:46 19:17	08:06 16:44	09:24 14:03-14:26/23
2	09:54 14:19-14:36/17	09:01 16:51	07:42 18:08	07:05 20:28	05:34 21:46	04:20 23:01	04:12 23:19	05:15 22:19	06:34 20:48	07:48 19:13	08:09 16:41	09:26 14:04-14:26/22
3	09:54 14:19-14:39/20	08:59 16:54	07:39 18:10	07:02 20:30	05:31 21:48	04:19 23:02	04:13 23:18	05:18 22:16	06:37 20:45	07:51 19:10	08:12 16:38	09:28 14:04-14:27/23
4	09:53 14:20-14:40/20	08:56 16:56	07:36 18:13	06:59 20:33	05:28 21:51	04:17 23:04	04:14 23:17	05:21 22:14	06:39 20:42	07:53 19:07	08:14 16:36	09:30 14:04-14:26/22
5	09:52 14:20-14:40/20	08:54 16:59	07:33 18:16	06:56 20:35	05:26 21:54	04:16 23:06	04:16 23:16	05:23 22:11	06:42 20:38	07:56 19:04	08:17 16:33	09:32 14:05-14:27/22
6	09:51 14:20-14:41/21	08:51 16:59	07:30 18:16	06:53 20:35	05:23 21:54	04:14 23:06	04:17 23:16	05:26 22:11	06:44 20:38	07:58 19:04	08:20 16:33	09:34 14:06-14:27/21
7	09:50 14:20-14:42/22	08:48 17:02	07:27 18:18	06:50 20:38	05:20 21:56	04:13 23:08	04:19 23:15	05:28 22:08	06:47 20:35	08:01 19:01	08:23 16:30	09:36 14:07-14:27/20
8	09:49 14:20-14:42/22	08:46 17:05	07:24 18:21	06:47 20:41	05:17 21:59	04:12 23:09	04:20 23:13	05:31 22:06	06:49 20:32	08:03 18:58	08:25 16:28	09:38 14:07-14:27/20
9	09:48 14:20-14:43/23	08:43 17:08	07:21 18:23	06:43 20:43	05:14 22:02	04:11 23:11	04:22 23:12	05:33 22:03	06:52 20:29	08:06 18:55	08:28 16:25	09:40 14:08-14:27/19
10	09:47 14:20-14:43/23	08:40 17:10	07:18 18:26	06:40 20:46	05:12 22:04	04:10 23:12	04:24 23:11	05:36 22:00	06:54 20:26	08:09 18:52	08:31 16:23	09:41 14:09-14:26/17
11	09:45 14:21-14:44/23	08:38 17:13	07:14 18:29	06:37 20:48	05:09 22:07	04:09 23:14	04:26 23:09	05:38 21:57	06:56 20:23	08:11 18:49	08:33 16:20	09:43 14:10-14:25/15
12	09:44 14:21-14:44/23	08:35 17:16	07:11 18:31	06:34 20:51	05:06 22:09	04:08 23:15	04:27 23:08	05:41 21:54	06:59 20:20	08:14 18:45	08:36 16:18	09:44 14:11-14:24/13
13	09:43 14:22-14:45/23	08:32 17:19	07:08 18:34	06:31 20:54	05:04 22:12	04:07 23:16	04:29 23:06	05:44 21:51	07:01 20:16	08:16 18:42	08:39 16:15	09:46 14:11-14:23/12
14	09:41 14:22-14:46/24	08:29 17:21	07:05 18:37	06:28 20:56	05:01 22:15	04:07 23:17	04:31 23:04	05:46 21:48	07:04 20:13	08:19 18:39	08:42 16:13	09:47 14:12-14:22/10
15	09:39 14:22-14:45/23	08:26 17:24	07:02 18:39	06:25 20:59	04:59 22:17	04:06 23:18	04:33 23:03	05:49 21:46	07:06 20:10	08:21 18:36	08:44 16:10	09:48 14:13-14:22/9
16	09:38 14:23-14:46/23	08:24 17:27	06:59 18:42	06:22 21:01	04:56 22:20	04:06 23:19	04:35 23:01	05:51 21:43	07:09 20:07	08:24 18:33	08:47 16:08	09:50 14:13-14:21/8
17	09:36 14:23-14:47/24	08:21 17:30	06:56 18:44	06:19 21:04	04:54 22:22	04:05 23:20	04:38 22:59	05:54 21:40	07:11 20:04	08:27 18:30	08:49 16:06	09:51 14:14-14:20/6
18	09:34 14:23-14:46/23	08:18 17:32	06:53 18:47	06:16 21:06	04:51 22:25	04:05 23:20	04:40 22:57	05:56 21:37	07:14 20:01	08:29 18:27	08:52 16:03	09:52 14:14-14:20/6
19	09:32 14:24-14:47/23	08:15 17:35	06:49 18:49	06:13 21:09	04:49 22:27	04:05 23:21	04:42 22:55	05:59 21:34	07:16 19:57	08:32 18:24	08:55 16:01	09:53 14:15-14:20/5
20	09:30 14:25-14:46/21	08:12 17:38	06:46 18:52	06:10 21:12	04:46 22:30	04:05 23:22	04:44 22:53	06:01 21:31	07:19 19:54	08:34 18:21	08:57 15:59	09:53 14:15-14:20/5
21	09:28 14:26-14:47/21	08:09 17:41	06:43 18:55	06:07 21:14	04:44 22:32	04:05 23:22	04:46 22:51	06:04 21:28	07:21 19:51	08:37 18:18	09:00 15:57	09:54 14:16-14:21/5
22	09:26 14:27-14:46/19	08:06 17:43	06:40 18:57	06:03 21:17	04:42 22:34	04:05 23:22	04:49 22:48	06:06 21:25	07:24 19:48	08:40 18:15	09:02 15:55	09:55 14:16-14:21/5
23	09:24 14:27-14:45/18	08:03 17:46	06:37 19:00	06:00 21:20	04:40 22:37	04:05 23:22	04:51 22:46	06:09 21:22	07:26 19:45	08:42 18:12	09:05 15:53	09:55 14:17-14:22/5
24	09:22 14:29-14:45/16	08:00 17:49	06:34 19:02	05:57 21:22	04:37 22:39	04:06 23:23	04:53 22:44	06:12 21:19	07:28 19:42	08:45 18:09	09:07 15:51	09:55 14:18-14:23/5
25	09:20 14:31-14:44/13	07:57 17:52	06:31 19:05	05:54 21:25	04:35 22:42	04:06 23:23	04:56 22:42	06:14 21:16	07:31 19:39	07:48 18:07	09:10 15:49	09:56 14:18-14:24/6
26	09:18 14:33-14:42/9	07:54 17:54	06:27 19:07	05:52 21:27	04:33 22:44	04:07 23:22	04:58 22:39	06:17 21:13	07:33 19:35	07:50 17:04	09:12 15:47	09:56 14:18-14:25/7
27	09:16 16:34	07:51 17:57	06:24 19:10	05:49 21:30	04:31 22:46	04:07 23:22	05:01 22:37	06:19 21:10	07:36 19:32	07:53 17:01	09:15 15:45	09:56 14:18-14:25/7
28	09:13 16:37	07:48 18:02	06:21 19:15	05:46 21:35	04:29 22:50	04:08 23:21	05:03 22:32	06:22 21:03	07:38 19:26	07:56 16:55	09:17 15:42	09:56 14:19-14:27/8
29	09:11 16:40	07:18 18:18	05:43 19:18	05:23 21:38	04:27 22:53	04:09 23:21	05:06 22:29	06:24 21:00	07:41 19:23	07:58 16:52	09:19 15:40	09:56 14:18-14:28/10
30	09:09 16:43	07:15 18:20	05:40 21:41	05:20 21:41	04:25 22:55	04:10 23:20	05:08 22:27	06:27 20:57	07:43 19:20	08:01 16:49	09:22 15:38	09:56 14:19-14:31/12
31	09:06 16:45	07:12 18:23	05:37 21:41	05:17 21:41	04:24 22:57	04:10 23:20	05:10 22:24	06:29 20:54	07:43 19:20	08:04 16:47	09:22 15:38	09:55 14:19-14:32/13
Mulige solskinstimer												
Antal minutter med skyggekast												
	203	251	364	440	539	573	568	490	389	313	222	177
		529	0	0	0	0	0	0	0	0	302	381

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

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

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:44 / 13

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Vindmølle: 13 - Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (134)

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner) []

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7 000

Vindhastighed ved tomgangsstart: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	09:55 15:36	09:04 09:42-09:47/5 16:48	07:45 07:08 18:05	07:08 07:05 20:25	05:37 04:22 21:43	04:22 04:11 22:59	04:11 05:13 23:20	05:13 06:31 22:22	06:31 07:46 20:51	07:46 08:06 19:16	08:06 09:07-09:15/8 16:44	09:24 15:37
2	09:54 15:37	09:01 09:39-09:48/9 16:51	07:42 07:05 18:07	07:05 07:05 20:28	05:34 04:20 21:46	04:20 04:12 23:01	04:12 05:15 23:19	05:15 06:34 22:19	06:34 07:48 20:48	07:48 08:09 19:13	08:09 09:06-09:17/11 16:41	09:26 15:35
3	09:53 15:39	08:59 09:36-09:49/13 16:53	07:39 07:02 18:10	07:02 07:02 20:30	05:31 04:18 21:48	04:18 04:13 23:02	04:13 05:18 23:18	05:18 06:36 22:16	06:36 07:51 20:45	07:51 08:12 19:10	08:12 09:05-09:18/13 16:38	09:28 15:34
4	09:53 15:40	08:56 09:34-09:49/15 16:56	07:36 06:59 18:13	06:59 06:53 20:33	05:28 04:17 21:51	04:17 04:14 23:04	04:14 05:20 23:17	05:20 06:39 22:14	06:39 07:53 20:41	07:53 08:14 19:07	08:14 09:04-09:18/14 16:35	09:30 15:33
5	09:52 15:42	08:53 09:34-09:49/15 16:59	07:33 06:56 18:15	06:56 06:53 20:35	05:25 04:16 21:54	04:16 04:13 23:06	04:16 05:23 23:16	05:23 06:41 22:11	06:41 07:56 20:38	07:56 08:17 19:04	08:17 09:05-09:20/15 16:33	09:32 15:32
6	09:51 15:44	08:51 09:34-09:49/15 17:02	07:30 06:53 18:18	06:53 06:53 20:38	05:23 04:14 21:56	04:14 04:13 23:08	04:17 05:25 23:15	05:25 06:44 22:08	06:44 07:58 20:35	07:58 08:20 19:01	08:20 09:04-09:20/16 16:30	09:34 15:30
7	09:50 15:46	08:48 09:34-09:49/15 17:05	07:27 06:50 18:21	06:50 06:50 20:40	05:20 04:13 21:59	04:13 04:13 23:09	04:19 05:28 23:13	05:28 06:46 22:05	06:46 08:01 20:32	08:01 08:22 18:58	08:22 09:04-09:20/16 16:28	09:36 15:29
8	09:49 15:48	08:46 09:35-09:48/13 17:07	07:24 06:46 18:23	06:46 06:43 20:43	05:17 04:12 22:01	04:12 04:11 23:12	04:20 05:31 23:12	05:31 06:49 22:03	06:49 08:03 20:29	08:03 08:25 18:55	08:25 09:07-09:19/12 16:25	09:38 15:29
9	09:48 15:50	08:43 09:36-09:47/11 17:10	07:21 06:43 18:26	06:43 06:46 20:46	05:14 04:11 22:04	04:11 04:11 23:12	04:22 05:33 23:11	05:33 06:51 22:00	06:51 08:06 20:26	08:06 08:28 18:51	08:28 09:10-09:19/9 16:22	09:40 15:28
10	09:47 15:52	08:40 09:38-09:45/7 17:13	07:17 06:40 18:29	06:40 06:40 20:48	05:12 04:10 22:07	04:10 04:24 23:13	04:24 05:36 23:09	05:36 06:54 21:57	06:54 08:08 20:23	08:08 08:31 18:48	08:31 09:13-09:18/5 16:20	09:41 15:27
11	09:45 15:54	08:37 07:16 17:16	07:14 06:37 18:31	06:37 06:37 20:51	05:09 04:09 22:09	04:09 04:25 23:15	04:25 05:38 23:08	05:38 06:56 21:54	06:56 08:11 20:19	08:11 08:33 18:45	08:33 09:16-09:17/1 16:17	09:43 15:26
12	09:44 15:56	08:35 07:19 17:19	07:11 06:34 18:34	06:34 06:53 20:53	05:06 04:08 22:12	04:08 04:27 23:16	04:27 05:41 23:06	05:41 06:59 21:51	06:59 08:13 20:16	08:13 08:36 18:42	08:36 09:16-09:17/1 16:15	09:44 15:26
13	09:42 15:59	08:32 07:21 17:21	07:08 06:31 18:36	06:31 06:56 20:56	05:04 04:07 22:14	04:07 04:29 23:17	04:29 05:43 23:04	05:43 07:01 21:48	07:01 08:16 20:13	08:16 08:39 18:39	08:39 09:16-09:17/1 16:12	09:46 15:25
14	09:41 16:01	08:29 07:24 17:24	07:05 06:28 18:39	06:28 06:59 20:59	05:01 04:06 22:17	04:06 04:31 23:18	04:31 05:46 23:02	05:46 07:04 21:45	07:04 08:19 20:10	08:19 08:41 18:36	08:41 09:16-09:17/1 16:10	09:47 15:25
15	09:39 16:03	08:26 07:27 17:27	07:02 06:25 18:42	06:25 06:59 21:01	04:59 04:06 22:20	04:06 04:33 23:19	04:33 05:48 23:01	05:48 07:06 21:42	07:06 08:21 20:07	08:21 08:44 18:33	08:44 09:16-09:17/1 16:08	09:48 15:25
16	09:38 16:06	08:23 07:30 17:30	06:59 06:22 18:44	06:22 06:59 21:04	04:56 04:05 22:22	04:05 04:35 23:20	04:35 05:51 22:59	05:51 07:09 21:40	07:09 08:24 20:04	08:24 08:47 18:30	08:47 09:16-09:17/1 16:05	09:50 15:24
17	09:36 16:08	08:21 07:32 17:32	06:56 06:19 18:47	06:19 06:56 21:06	04:54 04:05 22:25	04:05 04:37 23:20	04:37 05:54 22:57	05:54 07:11 21:37	07:11 08:26 20:01	08:26 08:49 18:27	08:49 09:16-09:17/1 16:03	09:51 15:24
18	09:34 16:11	08:18 07:35 17:35	06:52 06:15 18:49	06:15 06:52 21:09	04:51 04:05 22:27	04:05 04:37 23:21	04:37 05:56 22:55	05:56 07:14 21:34	07:14 08:29 20:01	08:29 08:52 18:24	08:52 09:16-09:17/1 16:01	09:52 15:24
19	09:32 16:13	08:15 07:38 17:38	06:49 06:12 18:52	06:12 06:52 21:12	04:49 04:05 22:30	04:05 04:37 23:21	04:37 05:59 22:53	05:59 07:16 21:31	07:16 08:32 20:01	08:32 08:55 18:21	08:55 09:16-09:17/1 15:59	09:52 15:24
20	09:30 16:16	08:12 07:41 17:41	06:46 06:09 18:54	06:09 06:52 21:14	04:46 04:05 22:32	04:05 04:37 23:22	04:37 05:59 22:51	05:59 07:18 21:28	07:18 08:34 20:01	08:34 08:57 18:18	08:57 09:16-09:17/1 15:57	09:53 15:25
21	09:28 16:18	08:09 07:43 17:43	06:43 06:06 18:57	06:06 06:43 21:17	04:44 04:05 22:34	04:05 04:37 23:22	04:37 05:59 22:48	05:59 07:21 21:25	07:21 08:37 20:01	08:37 08:59 18:15	08:59 09:16-09:17/1 15:54	09:54 15:25
22	09:26 16:21	08:06 07:46 17:46	06:40 06:03 19:00	06:03 06:43 21:19	04:42 04:05 22:37	04:05 04:37 23:22	04:37 05:59 22:46	05:59 07:23 21:22	07:23 08:39 20:01	08:39 08:59 18:12	08:59 09:16-09:17/1 15:52	09:54 15:25
23	09:24 16:23	08:03 07:49 17:49	06:37 06:00 19:02	06:00 06:43 21:22	04:39 04:05 22:39	04:05 04:37 23:22	04:37 05:59 22:44	05:59 07:26 21:19	07:26 08:42 20:01	08:42 08:59 18:09	08:59 09:16-09:17/1 15:50	09:55 15:26
24	09:22 16:26	08:00 07:51 17:51	06:34 05:57 19:05	05:57 06:43 21:25	04:37 04:05 22:41	04:05 04:37 23:22	04:37 05:59 22:42	05:59 07:28 21:16	07:28 08:45 20:01	08:45 08:59 18:06	08:59 09:16-09:17/1 15:49	09:55 15:27
25	09:20 16:29	07:57 07:54 17:54	06:30 05:54 19:07	05:54 06:43 21:27	04:35 04:06 22:44	04:06 04:37 23:22	04:37 05:59 22:39	05:59 07:31 21:12	07:31 08:47 20:01	08:47 08:59 17:03	08:59 09:16-09:17/1 15:47	09:56 15:27
26	09:18 16:31	07:54 07:57 17:57	06:27 05:51 19:10	05:51 06:43 21:30	04:33 04:06 22:46	04:06 04:37 23:22	04:37 05:59 22:37	05:59 07:33 21:09	07:33 08:49 20:01	08:49 08:59 17:01	08:59 09:16-09:17/1 15:45	09:56 15:28
27	09:15 16:34	07:51 07:59 17:59	06:24 05:48 19:12	05:48 06:43 21:33	04:31 04:07 22:48	04:07 05:00 23:22	05:00 06:19 22:34	06:19 07:36 21:06	07:36 08:53 20:01	08:53 09:15 16:58	09:15 09:16-09:17/1 15:43	09:56 15:29
28	09:13 16:37	07:48 18:02 18:02	06:21 05:45 19:15	05:45 06:43 21:35	04:29 04:08 22:50	04:08 05:03 23:21	05:03 06:21 22:32	06:21 07:38 21:03	07:38 08:55 20:01	08:55 09:17 16:55	09:17 09:16-09:17/1 15:41	09:56 15:30
29	09:11 16:40	07:46 18:02 18:02	06:18 05:43 19:18	05:43 06:43 21:38	04:27 04:09 22:53	04:09 05:05 23:21	05:05 06:24 22:29	06:24 07:41 21:00	07:41 08:58 20:01	08:58 09:19 16:52	09:19 09:16-09:17/1 15:40	09:56 15:31
30	09:08 16:42	07:43 18:02 18:02	06:15 05:40 19:20	05:40 06:43 21:40	04:25 04:10 22:55	04:10 05:08 23:20	05:08 06:26 22:27	06:26 07:43 20:57	07:43 08:01 19:19	08:01 09:22 16:49	09:22 09:16-09:17/1 15:38	09:55 15:33
31	09:06 16:45	09:45-09:46/1 16:45	07:11 07:11 18:02	07:11 07:11 18:02	04:23 04:23 22:57	04:23 04:23 22:57	04:23 04:23 22:57	04:23 04:23 22:57	04:23 04:23 22:57	04:23 04:23 22:57	04:23 04:23 22:57	04:23 04:23 22:57
Mulige solskinstimer												
Antal minutter med skyggekast												
	203	251	364	440	539	573	568	490	389	313	222	177
	1	118	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0

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

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

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:44 / 14

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Vindmølle: 14 - Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (135)

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner) []

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7 000

Vindhastighed ved tomgangsstart : Opstartsvindhastighed fra effektkurve

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	09:55	09:04 10:10-10:27/17	07:45	07:08	05:37	04:22	04:11	05:13	06:32	07:46	08:06	09:24
	15:36	16:48	18:05	20:25	21:43	22:59	23:20	22:22	20:51	19:16	16:44	15:37
2	09:54	09:01 10:11-10:27/16	07:42	07:05	05:34	04:20	04:12	05:15	06:34	07:48	08:09	09:26
	15:37	16:51	18:08	20:28	21:46	23:01	23:19	22:19	20:48	19:13	16:41	15:35
3	09:54	08:59 10:12-10:26/14	07:39	07:02	05:31	04:18	04:13	05:18	06:37	07:51	08:12	09:28
	15:39	16:53	18:10	20:30	21:48	23:02	23:18	22:16	20:45	19:10	16:38	15:34
4	09:53	08:56 10:13-10:25/12	07:36	06:59	05:28	04:17	04:14	05:20	06:39	07:53	08:14	09:30
	15:41	16:56	18:13	20:33	21:51	23:04	23:17	22:14	20:42	19:07	16:35	15:33
5	09:52	08:54 10:15-10:22/7	07:33	06:56	05:25	04:16	04:16	05:23	06:41	07:56	08:17	09:32
	15:42	16:59	18:15	20:35	21:54	23:06	23:16	22:11	20:38	19:04	16:33	15:32
6	09:51	08:51	07:30	06:53	05:23	04:14	04:17	05:25	06:44	07:58	08:20 09:46-09:53/7	09:34
	15:44	17:02	18:18	20:38	21:56	23:08	23:15	22:08	20:35	19:01	16:30	15:30
7	09:50	08:48	07:27	06:50	05:20	04:13	04:19	05:28	06:46	08:01	08:23 09:44-09:55/11	09:36
	15:46	17:05	18:21	20:40	21:59	23:09	23:13	22:05	20:32	18:58	16:28	15:29
8	09:49	08:46	07:24	06:46	05:17	04:12	04:20	05:31	06:49	08:03	08:25 09:42-09:57/15	09:38
	15:48	17:07	18:23	20:43	22:02	23:11	23:12	22:03	20:29	18:55	16:25	15:29
9	09:48	08:43	07:21	06:43	05:14	04:11	04:22	05:33	06:51	08:06	08:28 09:42-09:57/15	09:40
	15:50	17:10	18:26	20:46	22:04	23:12	23:11	22:00	20:26	18:51	16:22	15:28
10	09:47	08:40	07:17	06:40	05:12	04:10	04:24	05:36	06:54	08:08	08:31 09:41-09:58/17	09:41
	15:52	17:13	18:29	20:48	22:07	23:13	23:09	21:57	20:23	18:48	16:20	15:27
11	09:45	08:37	07:14	06:37	05:09	04:09	04:25	05:38	06:56	08:11	08:33 09:41-09:58/17	09:43
	15:54	17:16	18:31	20:51	22:09	23:15	23:08	21:54	20:20	18:45	16:17	15:26
12	09:44	08:35	07:11	06:34	05:06	04:08	04:27	05:41	06:59	08:13	08:36 09:41-09:59/18	09:44
	15:56	17:19	18:34	20:53	22:12	23:16	23:06	21:51	20:16	18:42	16:15	15:26
13	09:42	08:32	07:08	06:31	05:04	04:07	04:29	05:43	07:01	08:16	08:39 09:41-09:59/18	09:46
	15:59	17:21	18:36	20:56	22:14	23:17	23:04	21:48	20:13	18:39	16:12	15:25
14	09:41	08:29	07:05	06:28	05:01	04:06	04:31	05:46	07:04	08:19	08:41 09:41-09:59/18	09:47
	16:01	17:24	18:39	20:59	22:17	23:18	23:02	21:45	20:10	18:36	16:10	15:25
15	09:39	08:26	07:02	06:25	04:59	04:06	04:33	05:48	07:06	08:21	08:44 09:42-09:59/17	09:48
	16:03	17:27	18:42	21:01	22:20	23:19	23:01	21:43	20:07	18:33	16:08	15:25
16	09:38	08:23	06:59	06:22	04:56	04:05	04:35	05:51	07:09	08:24	08:47 09:42-09:59/17	09:50
	16:06	17:30	18:44	21:04	22:22	23:20	22:59	21:40	20:04	18:30	16:05	15:24
17	09:36	08:21	06:56	06:19	04:54	04:05	04:37	05:54	07:11	08:26	08:49 09:43-09:58/15	09:51
	16:08	17:32	18:47	21:06	22:25	23:20	22:57	21:37	20:01	18:27	16:03	15:24
18	09:34	08:18	06:52	06:15	04:51	04:05	04:40	05:56	07:14	08:29	08:52 09:44-09:58/14	09:52
	16:11	17:35	18:49	21:09	22:27	23:21	22:55	21:34	19:57	18:24	16:01	15:24
19	09:32	08:15	06:49	06:12	04:49	04:05	04:42	05:59	07:16	08:32	08:55 09:45-09:58/13	09:52
	16:13	17:38	18:52	21:12	22:30	23:22	22:53	21:31	19:54	18:21	15:59	15:25
20	09:30	08:12	06:46	06:09	04:46	04:05	04:44	06:01	07:18	08:34	08:57 09:47-09:56/9	09:53
	16:16	17:41	18:54	21:14	22:32	23:22	22:51	21:28	19:51	18:18	15:57	15:25
21	09:28 10:14-10:19/5	08:09	06:43	06:06	04:44	04:05	04:46	06:04	07:21	08:37	09:00 09:49-09:54/5	09:54
	16:18	17:43	18:57	21:17	22:34	23:22	22:48	21:25	19:48	18:15	15:54	15:25
22	09:26 10:12-10:21/9	08:06	06:40	06:03	04:42	04:05	04:49	06:06	07:23	08:39	09:02	09:55
	16:21	17:46	19:00	21:19	22:37	23:22	22:46	21:22	19:45	18:12	15:52	15:26
23	09:24 10:10-10:23/13	08:03	06:37	06:00	04:39	04:05	04:51	06:09	07:26	08:42	09:05	09:55
	16:23	17:49	19:02	21:22	22:39	23:23	22:44	21:19	19:42	18:09	15:50	15:26
24	09:22 10:10-10:24/14	08:00	06:34	05:57	04:37	04:05	04:53	06:11	07:28	08:45	09:07	09:55
	16:26	17:51	19:05	21:25	22:41	23:22	22:42	21:16	19:38	18:06	15:49	15:27
25	09:20 10:10-10:25/15	07:57	06:30	05:54	04:35	04:06	04:56	06:14	07:31	07:47	09:10	09:56
	16:29	17:54	19:07	21:27	22:44	23:22	22:39	21:12	19:35	17:03	15:47	15:27
26	09:18 10:09-10:26/17	07:54	06:27	05:51	04:33	04:06	04:58	06:16	07:33	07:50	09:12	09:58
	16:31	17:57	19:10	21:30	22:46	23:22	22:37	21:09	19:32	17:01	15:45	15:28
27	09:16 10:09-10:26/17	07:51	06:24	05:48	04:31	04:07	05:00	06:19	07:36	07:53	09:15	09:56
	16:34	17:59	19:12	21:33	22:48	23:22	22:34	21:06	19:29	16:58	15:43	15:29
28	09:13 10:09-10:27/18	07:48	06:21	05:45	04:29	04:08	05:03	06:21	07:38	07:55	09:17	09:56
	16:37	18:02	19:15	21:35	22:50	23:21	22:32	21:03	19:26	16:55	15:41	15:30
29	09:11 10:09-10:27/18		07:18	05:43	04:27	04:09	05:05	06:24	07:41	07:58	09:19	09:56
	16:40		20:17	21:38	22:53	23:21	22:29	21:00	19:23	16:52	15:40	15:31
30	09:09 10:10-10:27/17		07:15	05:40	04:25	04:10	05:08	06:27	07:43	08:01	09:22	09:56
	16:42		20:20	21:40	22:55	23:20	22:27	20:57	19:20	16:49	15:38	15:33
31	09:06 10:10-10:27/17		07:12		04:23		05:10	06:29		08:04		09:55
	16:45		20:23		22:57		22:24	20:54		16:46		15:34
Mulige solskinstitimer	203	251	364	440	539	573	568	490	389	313	222	177
Antal minutter med skyggekast	160	66	0	0	0	0	0	0	0	0	226	0

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

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:44 / 17

Brugertilicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Vindmølle: 17 - Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (138)

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7000

Vindhastighed ved tomgangsstart: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September		Oktober		November	December
1	09:55	09:04	07:45	07:08	05:37	04:22	04:11	05:13	06:31		07:46	08:56-09:17/21	08:06	09:24
	15:36	16:48	18:05	20:25	21:43	22:59	23:20	22:22	20:51		19:16		16:44	15:37
2	09:54	09:01	07:42	07:05	05:34	04:20	04:12	05:15	06:34		07:48	08:55-09:17/22	08:09	09:26
	15:37	16:51	18:07	20:28	21:46	23:01	23:19	22:19	20:48		19:13		16:41	15:35
3	09:54	08:59	07:39	08:24-08:35/11	07:02	05:31	04:18	04:13	05:18	06:36	07:51	08:55-09:18/23	08:12	09:28
	15:39	16:53	18:10	20:30	21:48	23:02	23:18	22:16	20:45		19:10		16:38	15:34
4	09:53	08:56	07:36	08:21-08:37/16	06:59	05:28	04:17	04:14	05:20	06:39	07:53	08:54-09:17/23	08:14	09:30
	15:40	16:56	18:13	20:33	21:51	23:04	23:17	22:14	20:42		19:07		16:35	15:33
5	09:52	08:54	07:33	08:20-08:38/18	06:56	05:25	04:15	04:16	05:23	06:41	07:56	08:54-09:17/23	08:17	09:32
	15:42	16:59	18:15	20:35	21:54	23:06	23:16	22:11	20:38		19:04		16:33	15:32
6	09:51	08:51	07:30	08:19-08:39/20	06:53	05:23	04:14	04:17	05:25	06:44	07:58	08:53-09:16/23	08:20	09:34
	15:44	17:02	18:18	20:38	21:56	23:08	23:15	22:08	20:35		19:01		16:30	15:30
7	09:50	08:48	07:27	08:18-08:40/22	06:50	05:20	04:13	04:19	05:28	06:46	08:01	08:54-09:15/21	08:23	09:36
	15:46	17:05	18:21	20:40	21:59	23:09	23:13	22:05	20:32		18:58		16:27	15:29
8	09:49	08:46	07:24	08:17-08:39/22	06:46	05:17	04:12	04:20	05:31	06:49	08:03	08:55-09:14/19	08:25	09:38
	15:48	17:07	18:23	20:43	22:02	23:11	23:12	22:03	20:29		18:55		16:25	15:28
9	09:48	08:43	07:21	08:16-08:39/23	06:43	05:14	04:10	04:22	05:33	06:51	08:06	08:55-09:12/17	08:28	09:40
	15:50	17:10	18:26	20:46	22:04	23:12	23:11	22:00	20:26		18:51		16:22	15:28
10	09:47	08:40	07:17	08:16-08:39/23	06:40	05:12	04:09	04:24	05:36	06:54	08:08	08:57-09:11/14	08:31	09:41
	15:52	17:13	18:29	20:48	22:07	23:14	23:09	21:57	20:23		18:48		16:20	15:27
11	09:45	08:37	07:14	08:17-08:39/22	06:37	05:09	04:09	04:25	05:38	06:56	08:11	09:00-09:08/8	08:33	09:43
	15:54	17:16	18:31	20:51	22:09	23:15	23:08	21:54	20:20		18:45		16:17	15:26
12	09:44	08:35	07:11	08:17-08:39/22	06:34	05:06	04:08	04:27	05:41	06:59	08:13		08:36	09:44
	15:56	17:19	18:34	20:53	22:12	23:16	23:06	21:51	20:16		18:42		16:15	15:26
13	09:42	08:32	07:08	08:17-08:37/20	06:31	05:04	04:07	04:29	05:43	07:01	08:16		08:39	09:46
	15:59	17:21	18:36	20:56	22:15	23:17	23:04	21:48	20:13		18:39		16:12	15:25
14	09:41	08:29	07:05	08:18-08:35/17	06:28	05:01	04:06	04:31	05:46	07:04	08:19		08:41	09:47
	16:01	17:24	18:39	20:59	22:17	23:18	23:03	21:45	20:10		18:36		16:10	15:25
15	09:39	08:26	07:02	08:19-08:34/15	06:25	04:58	04:06	04:33	05:48	07:06	08:21		08:44	09:48
	16:03	17:27	18:42	21:01	22:20	23:19	23:01	21:43	20:07		18:33		16:08	15:25
16	09:38	08:23	06:59	08:21-08:31/10	06:22	04:56	04:05	04:35	05:51	07:09	08:24		08:47	09:50
	16:06	17:30	18:44	21:04	22:22	23:20	22:59	21:40	20:04		18:30		16:05	15:24
17	09:36	08:21	06:56	06:19	04:53	04:05	04:37	05:54	07:11		08:26		08:49	09:51
	16:08	17:32	18:47	21:06	22:25	23:20	22:57	21:37	20:01		18:27		16:03	15:24
18	09:34	08:18	06:52	06:15	04:51	04:05	04:39	05:56	07:14		08:29		08:52	09:52
	16:11	17:35	18:49	21:09	22:27	23:21	22:55	21:34	19:57		18:24		16:01	15:24
19	09:32	08:15	06:49	06:12	04:49	04:04	04:42	05:59	07:16		08:32		08:55	09:53
	16:13	17:38	18:52	21:12	22:30	23:22	22:53	21:31	19:54		18:21		15:59	15:24
20	09:30	08:12	06:46	06:09	04:46	04:04	04:44	06:01	07:18		08:34		08:57	09:53
	16:16	17:41	18:54	21:14	22:32	23:22	22:51	21:28	19:51		18:18		15:57	15:25
21	09:28	08:09	06:43	06:06	04:44	04:04	04:46	06:04	07:21		08:37		09:00	09:54
	16:18	17:43	18:57	21:17	22:34	23:22	22:48	21:25	19:48		18:15		15:54	15:25
22	09:26	08:06	06:40	06:03	04:42	04:05	04:48	06:06	07:23		08:39		09:02	09:55
	16:21	17:46	19:00	21:19	22:37	23:22	22:46	21:22	19:45		18:12		15:52	15:25
23	09:24	08:03	06:37	06:00	04:39	04:05	04:51	06:09	07:26		08:42		09:05	09:55
	16:23	17:49	19:02	21:22	22:39	23:23	22:44	21:19	19:42		18:09		15:50	15:26
24	09:22	08:00	06:34	05:57	04:37	04:05	04:53	06:11	07:28		08:45		09:07	09:55
	16:26	17:51	19:05	21:25	22:42	23:23	22:42	21:16	19:38		18:06		15:48	15:27
25	09:20	07:57	06:30	05:54	04:35	04:06	04:56	06:14	07:31		07:47		09:10	09:56
	16:29	17:54	19:07	21:27	22:44	23:22	22:39	21:13	19:35		17:03		15:47	15:27
26	09:18	07:54	06:27	05:51	04:33	04:06	04:58	06:16	07:33		07:50		09:12	09:56
	16:31	17:57	19:10	21:30	22:46	23:22	22:37	21:09	19:32		17:01		15:45	15:28
27	09:16	07:51	06:24	05:48	04:31	04:07	05:00	06:19	07:36	09:04-09:11/7	07:53		09:15	09:56
	16:34	17:59	19:12	21:33	22:48	23:22	22:34	21:06	19:29		16:58		15:43	15:29
28	09:13	07:48	06:21	05:45	04:29	04:08	05:03	06:21	07:38	09:01-09:14/13	07:55		09:17	09:56
	16:37	18:02	19:15	21:35	22:50	23:22	22:32	21:03	19:26		16:55		15:41	15:30
29	09:11		07:18	05:43	04:27	04:09	05:05	06:24	07:41	08:58-09:15/17	07:58		09:19	09:56
	16:40		20:17	21:38	22:53	23:21	22:29	21:00	19:23		16:52		15:40	15:31
30	09:09		07:15	05:40	04:25	04:09	05:08	06:26	07:43	08:57-09:16/19	08:01		09:22	09:56
	16:42		20:20	21:40	22:55	23:20	22:27	20:57	19:20		16:49		15:38	15:33
31	09:06		07:12		04:23		05:10	06:29			08:04			09:55
	16:45		20:23		22:57		22:24	20:54			16:46			15:34
Mulige solskinstimer	203	251	364	440	539	573	568	490	389		313		222	177
Antal minutter med skyggekast	0	0	261	0	0	0	0	0	56	214	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 skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:44 / 18

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Vindmølle: 18 - Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (139)

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner) [

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7 000

Vindhastighed ved tomgangsstart: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	09:55	09:04	07:45	07:08	05:37	04:22	04:10	05:13	06:31	07:46	08:06	09:24
	15:36	16:48	18:05	20:25	21:43	22:59	23:20	22:22	20:51	19:16	16:44	15:37
2	09:54	09:01	07:42	07:05	05:34	04:20	04:12	05:15	06:34	07:48	08:09	09:26
	15:37	16:51	18:07	20:28	21:46	23:01	23:19	22:19	20:48	19:13	16:41	15:35
3	09:54	08:59	07:39	07:02	05:31	04:18	04:13	05:18	06:36	07:51	08:12	09:28
	15:39	16:53	18:10	20:30	21:48	23:02	23:18	22:16	20:45	19:10	16:38	15:34
4	09:53	08:56	07:36	06:59	05:28	04:17	04:14	05:20	06:39	07:53	08:14	09:30
	15:40	16:56	18:13	20:33	21:51	23:04	23:17	22:14	20:42	19:07	16:35	15:33
5	09:52	08:54	07:33	06:56	05:25	04:15	04:16	05:23	06:41	07:56	08:17	09:32
	15:42	16:59	18:15	20:35	21:54	23:06	23:16	22:11	20:38	19:04	16:33	15:31
6	09:51	08:51	07:30	06:53	05:22	04:14	04:17	05:25	06:44	07:58	08:20	09:34
	15:44	17:02	18:18	20:38	21:56	23:08	23:15	22:08	20:35	19:01	16:30	15:30
7	09:50	08:48	07:27	06:49	05:20	04:13	04:18	05:28	06:46	08:01	08:23	09:36
	15:46	17:05	18:21	20:40	21:59	23:09	23:13	22:05	20:32	18:58	16:27	15:29
8	09:49	08:46	07:24	06:46	05:17	04:12	04:20	05:30	06:49	08:03	08:25	09:38
	15:48	17:07	18:23	20:43	22:02	23:11	23:12	22:03	20:29	18:55	16:25	15:28
9	09:48	08:43	07:21	06:43	05:14	04:10	04:22	05:33	06:51	08:06	08:28	09:40
	15:50	17:10	18:26	20:46	22:04	23:12	23:11	22:00	20:26	18:51	16:22	15:28
10	09:47	08:40	07:17	06:40	05:12	04:09	04:24	05:36	06:54	08:08	08:31	09:41
	15:52	17:13	18:29	20:48	22:07	23:14	23:09	21:57	20:23	18:48	16:20	15:27
11	09:45	08:37	07:14	06:37	05:09	04:08	04:25	05:38	06:56	08:11	08:33	09:43
	15:54	17:16	18:31	20:51	22:09	23:15	23:08	21:54	20:19	18:45	16:17	15:26
12	09:44	08:35	07:11	06:34	05:06	04:08	04:27	05:41	06:59	08:13	08:36	09:44
	15:56	17:18	18:34	20:53	22:12	23:16	23:06	21:51	20:16	18:42	16:15	15:26
13	09:42	08:32	07:08	06:31	05:04	04:07	04:29	05:43	07:01	08:16	08:39	09:46
	15:59	17:21	18:36	20:56	22:14	23:17	23:04	21:48	20:13	18:39	16:12	15:25
14	09:41	08:29	07:05	06:28	05:01	04:06	04:31	05:46	07:04	08:19	08:41	09:47
	16:01	17:24	18:39	20:59	22:17	23:18	23:03	21:45	20:10	18:36	16:10	15:25
15	09:39	08:26	07:02	06:25	04:58	04:06	04:33	05:48	07:06	08:21	08:44	09:48
	16:03	17:27	18:42	21:01	22:20	23:19	23:01	21:43	20:07	18:33	16:08	15:24
16	09:38	08:23	06:59	06:22	04:56	04:05	04:35	05:51	07:09	08:16-08:26/10	08:24	08:47
	16:06	17:30	18:44	21:04	22:22	23:20	22:59	21:40	20:04	18:30	16:05	15:24
17	09:36	08:21	06:56	06:18	04:53	04:05	04:37	05:54	07:11	08:15-08:28/13	08:26	08:49
	16:08	17:32	18:47	21:06	22:25	23:20	22:57	21:37	20:01	18:27	16:03	15:24
18	09:34	08:18	06:52	06:15	04:51	04:05	04:39	05:56	07:14	08:13-08:29/16	08:29	08:52
	16:11	17:35	18:49	21:09	22:27	23:21	22:55	21:34	19:57	18:24	16:01	15:24
19	09:32	08:15	06:49	06:12	04:49	04:04	04:42	05:59	07:16	08:12-08:29/17	08:32	08:55
	16:13	17:38	18:52	21:12	22:30	23:22	22:53	21:31	19:54	18:21	15:59	15:24
20	09:30	08:12	06:46	06:09	04:46	04:04	04:44	06:01	07:18	08:11-08:29/18	08:34	08:57
	16:16	17:41	18:54	21:14	22:32	23:22	22:51	21:28	19:51	18:18	15:56	15:25
21	09:28	08:09	06:43	06:06	04:44	04:04	04:46	06:04	07:21	08:11-08:29/18	08:37	09:00
	16:18	17:43	18:57	21:17	22:34	23:22	22:48	21:25	19:48	18:15	15:54	15:25
22	09:26	08:06	06:40	06:03	04:42	04:05	04:48	06:06	07:23	08:10-08:28/18	08:39	09:02
	16:21	17:46	18:59	21:19	22:37	23:22	22:46	21:22	19:45	18:12	15:52	15:25
23	09:24	08:03	06:37	06:00	04:39	04:05	04:51	06:09	07:26	08:10-08:27/17	08:42	09:05
	16:23	17:49	19:02	21:22	22:39	23:23	22:44	21:19	19:42	18:09	15:50	15:26
24	09:22	08:00	06:34	05:57	04:37	04:05	04:53	06:11	07:28	08:11-08:26/15	08:45	09:07
	16:26	17:51	19:05	21:25	22:42	23:23	22:42	21:16	19:38	18:06	15:48	15:27
25	09:20	07:57	06:30	05:54	04:35	04:06	04:55	06:14	07:31	08:11-08:24/13	07:47	09:10
	16:29	17:54	19:07	21:27	22:44	23:22	22:39	21:12	19:35	17:03	15:47	15:27
26	09:18	07:54	06:27	05:51	04:33	04:06	04:58	06:16	07:33	08:14-08:23/9	07:50	09:12
	16:31	17:57	19:10	21:30	22:46	23:22	22:37	21:09	19:32	17:01	15:45	15:28
27	09:16	07:51	06:24	05:48	04:31	04:07	05:00	06:19	07:36	07:53	09:15	09:56
	16:34	17:59	19:12	21:33	22:48	23:22	22:34	21:06	19:29	16:58	15:43	15:29
28	09:13	07:48	06:21	05:45	04:29	04:08	05:03	06:21	07:38	07:55	09:17	09:56
	16:37	18:02	19:15	21:35	22:50	23:21	22:32	21:03	19:26	16:55	15:41	15:30
29	09:11		07:18	05:42	04:27	04:08	05:05	06:24	07:41	07:58	09:19	09:56
	16:40		20:17	21:38	22:53	23:21	22:29	21:00	19:23	16:52	15:40	15:31
30	09:09		07:15	05:40	04:25	04:09	05:08	06:26	07:43	08:01	09:22	09:56
	16:42		20:20	21:40	22:55	23:20	22:27	20:57	19:19	16:49	15:38	15:32
31	09:06		07:11		04:23		05:10	06:29		08:04		09:55
	16:45		20:23		22:57		22:24	20:54		16:46		15:34
Mulige solskinstimer	203	251	364	440	539	573	568	490	389	313	222	177
Antal minutter med skyggekast	0	0	167	0	0	0	0	0	164	0	0	0

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

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:44 / 21

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Vindmølle: 21 - Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (142)

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner) [

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7 000

Vindhastighed ved tomgangsstart: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December		
1	09:55 15:36	09:04 16:48	07:45 18:05	07:08 20:25	05:37 21:43	06:19-06:35/16	04:22 22:59	04:10 23:20	05:13 22:22	06:29-06:44/15	06:31 20:51	07:46 19:16	08:06 16:44	09:24 15:37
2	09:54 15:37	09:01 16:51	07:42 18:07	07:05 20:28	05:34 21:46	06:17-06:36/19	04:20 23:01	04:12 23:19	05:15 22:19	06:28-06:44/16	06:34 20:48	07:48 19:13	08:09 16:41	09:26 15:35
3	09:54 15:39	08:59 16:53	07:39 18:10	07:02 20:30	05:31 21:48	06:17-06:37/20	04:18 23:03	04:13 23:18	05:18 22:16	06:27-06:45/18	06:36 20:45	07:51 19:10	08:12 16:38	09:28 15:34
4	09:53 15:40	08:56 16:56	07:36 18:13	06:59 20:33	05:28 21:51	06:16-06:36/20	04:17 23:04	04:14 23:17	05:20 22:14	06:27-06:46/19	06:39 20:42	07:53 19:07	08:14 16:35	09:30 15:33
5	09:52 15:42	08:54 16:59	07:33 18:15	06:56 20:35	05:25 21:54	06:17-06:37/20	04:15 23:06	04:15 23:16	05:23 22:11	06:26-06:46/20	06:41 20:38	07:56 19:04	08:17 16:33	09:32 15:31
6	09:51 15:44	08:51 17:02	07:30 18:18	06:53 20:38	05:22 21:56	06:16-06:36/20	04:14 23:08	04:17 23:15	05:25 22:08	06:26-06:46/20	06:44 20:35	07:58 19:01	08:20 16:30	09:34 15:30
7	09:50 15:46	08:48 17:05	07:27 18:21	06:49 20:41	05:20 21:59	06:17-06:36/19	04:13 23:09	04:18 23:14	05:28 22:05	06:25-06:45/20	06:46 20:32	08:01 18:58	08:23 16:27	09:36 15:29
8	09:49 15:48	08:46 17:07	07:24 18:23	06:46 20:43	05:17 22:02	06:16-06:36/20	04:11 23:11	04:20 23:12	05:30 22:03	06:26-06:46/20	06:49 20:29	08:03 18:55	08:25 16:25	09:38 15:28
9	09:48 15:50	08:43 17:10	07:21 18:26	06:43 20:46	05:14 22:04	06:17-06:36/19	04:10 23:12	04:22 23:11	05:33 22:00	06:26-06:45/19	06:51 20:26	08:06 18:51	08:28 16:22	09:40 15:28
10	09:47 15:52	08:40 17:13	07:17 18:29	06:40 20:48	05:11 22:07	06:17-06:34/17	04:09 23:14	04:23 23:09	05:36 21:57	06:26-06:45/19	06:54 20:23	08:08 18:48	08:31 16:20	09:41 15:27
11	09:45 15:54	08:38 17:16	07:14 18:31	06:37 20:51	05:09 22:09	06:18-06:34/16	04:08 23:15	04:25 23:08	05:38 21:54	06:27-06:45/18	06:56 20:20	08:11 18:45	08:33 16:17	09:43 15:26
12	09:44 15:56	08:35 17:18	07:11 18:34	06:34 20:53	05:06 22:12	06:19-06:33/14	04:08 23:16	04:27 23:06	05:41 21:51	06:27-06:43/16	06:59 20:16	08:14 18:42	08:36 16:15	09:45 15:26
13	09:43 15:59	08:32 17:21	07:08 18:36	06:31 20:56	05:04 22:15	06:20-06:31/11	04:07 23:17	04:29 23:04	05:43 21:48	06:28-06:42/14	07:01 20:13	08:16 18:39	08:39 16:12	09:46 15:25
14	09:41 16:01	08:29 17:24	07:05 18:39	06:28 20:59	05:01 22:17	06:22-06:29/7	04:06 23:18	04:31 23:03	05:46 21:45	06:30-06:41/11	07:04 20:10	08:19 18:36	08:41 16:10	09:47 15:25
15	09:39 16:03	08:26 17:27	07:02 18:42	06:25 21:01	04:58 22:20		04:06 23:19	04:33 23:01	05:48 21:43	06:32-06:37/5	07:06 20:07	08:21 18:33	08:44 16:08	09:49 15:24
16	09:38 16:06	08:23 17:30	06:59 18:44	06:22 21:04	04:56 22:22		04:05 23:20	04:35 22:59	05:51 21:40		07:09 20:04	08:24 18:30	08:47 16:05	09:50 15:24
17	09:36 16:08	08:21 17:32	06:56 18:47	06:18 21:06	04:53 22:25		04:05 23:21	04:37 22:57	05:54 21:37		07:11 20:01	08:26 18:27	08:49 16:03	09:51 15:24
18	09:34 16:11	08:18 17:35	06:52 18:49	06:15 21:09	04:51 22:27		04:05 23:21	04:39 22:55	05:56 21:34		07:14 19:57	08:29 18:24	08:52 16:01	09:52 15:24
19	09:32 16:13	08:15 17:38	06:49 18:52	06:12 21:12	04:49 22:30		04:04 23:22	04:42 22:53	05:59 21:31		07:16 19:54	08:32 18:21	08:55 15:59	09:53 15:24
20	09:30 16:16	08:12 17:40	06:46 18:54	06:09 21:14	04:46 22:32		04:04 23:22	04:44 22:51	06:01 21:28		07:18 19:51	08:34 18:18	08:57 15:56	09:53 15:25
21	09:28 16:18	08:09 17:43	06:43 18:57	06:06 21:17	04:44 22:35		04:04 23:22	04:46 22:48	06:04 21:25		07:21 19:48	08:37 18:15	09:00 15:54	09:54 15:25
22	09:26 16:21	08:06 17:46	06:40 19:00	06:03 21:19	04:42 22:37		04:05 23:23	04:48 22:46	06:06 21:22		07:23 19:45	08:40 18:12	09:02 15:52	09:55 15:25
23	09:24 16:23	08:03 17:49	06:37 19:02	06:00 21:22	04:39 22:39		04:05 23:23	04:51 22:44	06:09 21:19		07:26 19:42	08:42 18:09	09:05 15:50	09:55 15:26
24	09:22 16:26	08:00 17:51	06:34 19:05	05:57 21:25	04:37 22:42		04:05 23:23	04:53 22:42	06:11 21:16		07:28 19:38	08:45 18:06	09:07 15:48	09:56 15:27
25	09:20 16:29	07:57 17:54	06:30 19:07	05:54 21:27	04:35 22:44		04:06 23:23	04:55 22:39	06:14 21:13		07:31 19:35	07:47 17:03	09:10 15:47	09:56 15:27
26	09:18 16:31	07:54 17:57	06:27 19:10	05:51 21:30	04:33 22:46		04:06 23:22	04:58 22:37	06:16 21:09		07:33 19:32	07:50 17:00	09:12 15:45	09:56 15:28
27	09:16 16:34	07:51 17:59	06:24 19:12	05:48 21:33	04:31 22:48		04:07 23:22	05:00 22:34	06:19 21:06		07:36 19:29	07:53 16:58	09:15 15:43	09:56 15:29
28	09:13 16:37	07:48 18:02	06:21 19:15	05:45 21:35	06:24-06:31/7	04:29	04:08 23:22	05:03 22:32	06:21 21:03		07:38 19:26	07:56 16:55	09:17 15:41	09:56 15:30
29	09:11 16:40	07:18 20:17	05:42 21:38	06:21-06:33/12	04:27	04:08	04:08 23:21	05:05 22:29	06:35-06:38/3	06:24	07:41 19:23	07:58 16:52	09:19 15:40	09:56 15:31
30	09:09 16:42	07:15 20:20	05:40 21:41	06:19-06:34/15	04:25	04:09	04:09 23:20	05:08 22:27	06:32-06:41/9	06:26	07:43 19:19	08:01 16:49	09:22 15:38	09:56 15:32
31	09:06 16:45	07:11 20:23			04:23 22:57		05:10 22:24	06:30-06:43/13	06:29	20:54	08:04 16:46			09:55 15:34
Mulige solskinstimer	203	251	364	440	539	573	568	490	389	313	221	177		
Antal minutter med skyggekast	0	0	0	34	238	0	25	250	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 skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:44 / 22

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Vindmølle: 22 - Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (143)

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner) []

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7000

Vindhastighed ved tomgangsstart: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Jun	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	09:55 15:36	09:04 16:48	07:45 18:05	07:08 20:25	05:37 21:43	04:22 22:59	04:10 23:20	05:13 06:05-06:20/15 22:22	06:31 20:51	07:46 19:16	08:06 16:44	09:24 15:37
2	09:54 15:37	09:01 16:51	07:42 18:07	07:05 20:28	05:34 21:46	04:20 23:01	04:11 23:19	05:15 06:04-06:20/16 22:19	06:34 20:48	07:48 19:13	08:09 16:41	09:26 15:35
3	09:54 15:39	08:59 16:53	07:39 18:10	07:02 20:30	05:31 06:05-06:07/2 21:48	04:18 23:03	04:13 23:18	05:18 06:04-06:20/16 22:16	06:36 20:45	07:51 19:10	08:12 16:38	09:28 15:34
4	09:53 15:40	08:56 16:56	07:36 18:13	06:59 20:33	05:28 06:02-06:08/6 21:51	04:17 23:04	04:14 23:17	05:20 06:05-06:21/16 22:14	06:39 20:42	07:53 19:07	08:14 16:35	09:30 15:33
5	09:52 15:42	08:54 16:59	07:33 18:15	06:56 20:35	05:25 06:00-06:10/10 21:54	04:15 23:06	04:15 23:16	05:23 06:04-06:21/17 22:11	06:41 20:38	07:56 19:04	08:17 16:33	09:32 15:31
6	09:51 15:44	08:51 17:02	07:30 18:18	06:53 20:38	05:22 05:57-06:10/13 21:56	04:14 23:08	04:17 23:15	05:25 06:05-06:20/15 22:08	06:44 20:35	07:58 19:01	08:20 16:30	09:34 15:30
7	09:50 15:46	08:48 17:04	07:27 18:21	06:49 20:40	05:20 05:55-06:11/16 21:59	04:13 23:09	04:18 23:14	05:28 06:07-06:19/12 22:05	06:46 20:32	08:01 18:58	08:23 16:27	09:36 15:29
8	09:49 15:48	08:46 17:07	07:24 18:23	06:46 20:43	05:17 05:54-06:10/16 22:02	04:11 23:11	04:20 23:12	05:30 06:10-06:19/9 22:03	06:49 20:29	08:03 18:55	08:25 16:25	09:38 15:28
9	09:48 15:50	08:43 17:10	07:21 18:26	06:43 20:46	05:14 05:54-06:11/17 22:04	04:10 23:12	04:22 23:11	05:33 06:12-06:17/5 22:00	06:51 20:26	08:06 18:51	08:28 16:22	09:40 15:27
10	09:47 15:52	08:40 17:13	07:17 18:29	06:40 20:48	05:11 05:54-06:10/16 22:07	04:09 23:14	04:23 23:09	05:36 06:14-06:15/1 21:57	06:54 20:23	08:08 18:48	08:31 16:20	09:41 15:27
11	09:45 15:54	08:37 17:16	07:14 18:31	06:37 20:51	05:09 05:54-06:10/16 22:09	04:08 23:15	04:25 23:08	05:38 21:54	06:56 20:19	08:11 18:45	08:33 16:17	09:43 15:26
12	09:44 15:56	08:35 17:18	07:11 18:34	06:34 20:53	05:06 05:55-06:10/15 22:12	04:08 23:16	04:27 23:06	05:41 21:51	06:59 20:16	08:13 18:42	08:36 16:15	09:45 15:25
13	09:43 15:58	08:32 17:21	07:08 18:36	06:31 20:56	05:04 05:55-06:09/14 22:15	04:07 23:17	04:29 23:04	05:43 21:48	07:01 20:13	08:16 18:39	08:39 16:12	09:46 15:25
14	09:41 16:01	08:29 17:24	07:05 18:39	06:28 20:59	05:01 05:56-06:08/12 22:17	04:06 23:18	04:31 23:03	05:46 21:45	07:04 20:10	08:19 18:36	08:41 16:10	09:47 15:25
15	09:39 16:03	08:26 17:27	07:02 18:41	06:25 21:01	05:57-06:07/10 22:20	04:06 23:19	04:33 23:01	05:48 21:43	07:06 20:07	08:21 18:33	08:44 16:08	09:49 15:24
16	09:38 16:06	08:23 17:29	06:59 18:44	06:22 21:04	05:58-06:06/8 22:22	04:05 23:20	04:35 22:59	05:51 21:40	07:09 20:04	08:24 18:30	08:47 16:05	09:50 15:24
17	09:36 16:08	08:21 17:32	06:56 18:47	06:18 21:06	04:53 22:25	04:05 23:21	04:37 22:57	05:53 21:37	07:11 20:01	08:26 18:27	08:49 16:03	09:51 15:24
18	09:34 16:10	08:18 17:35	06:52 18:49	06:15 21:09	04:51 22:27	04:04 23:21	04:39 22:55	05:56 21:34	07:13 19:57	08:29 18:24	08:52 16:01	09:52 15:24
19	09:32 16:13	08:15 17:38	06:49 18:52	06:12 21:12	04:48 22:30	04:04 23:22	04:42 22:53	05:59 21:31	07:16 19:54	08:32 18:21	08:55 15:59	09:53 15:24
20	09:30 16:16	08:12 17:40	06:46 18:54	06:09 21:14	04:46 22:32	04:04 23:22	04:44 22:51	06:01 21:28	07:18 19:51	08:34 18:18	08:57 15:56	09:53 15:25
21	09:28 16:18	08:09 17:43	06:43 18:57	06:06 21:17	04:44 22:35	04:04 23:22	04:46 22:48	06:04 21:25	07:21 19:48	08:37 18:15	09:00 15:54	09:54 15:25
22	09:26 16:21	08:06 17:46	06:40 18:59	06:03 21:19	04:42 22:37	04:04 23:23	04:48 22:46	06:06 21:22	07:23 19:45	08:40 18:12	09:02 15:52	09:55 15:25
23	09:24 16:23	08:03 17:49	06:37 19:02	06:00 21:22	04:39 22:39	04:05 23:23	04:51 22:44	06:09 21:19	07:26 19:42	08:42 18:09	09:05 15:50	09:55 15:26
24	09:22 16:26	08:00 17:51	06:34 19:05	05:57 21:25	04:37 22:42	04:05 23:23	04:53 22:42	06:11 21:16	07:28 19:38	08:45 18:06	09:07 15:48	09:56 15:26
25	09:20 16:29	07:57 17:54	06:30 19:07	05:54 21:27	04:35 22:44	04:06 23:23	04:55 22:39	06:14 21:13	07:31 19:35	07:47 17:03	09:10 15:47	09:56 15:27
26	09:18 16:31	07:54 17:57	06:27 19:10	05:51 21:30	04:33 22:46	04:06 23:22	04:58 22:37	06:16 21:09	07:33 19:32	07:50 17:00	09:12 15:45	09:56 15:28
27	09:16 16:34	07:51 17:59	06:24 19:12	05:48 21:33	04:31 22:48	04:07 23:22	05:00 06:10-06:15/5 22:34	06:19 21:06	07:36 19:29	07:53 16:58	09:15 15:43	09:56 15:29
28	09:13 16:37	07:48 18:02	06:21 19:15	05:45 21:35	04:29 22:51	04:08 23:22	05:03 06:08-06:17/9 22:32	06:21 21:03	07:38 19:26	07:55 16:55	09:17 15:41	09:56 15:30
29	09:11 16:40		07:18 20:17	05:42 21:38	04:27 22:53	04:08 23:21	05:05 06:07-06:19/12 22:29	06:24 21:00	07:41 19:23	07:58 16:52	09:19 15:40	09:56 15:31
30	09:09 16:42		07:15 20:20	05:40 21:41	04:25 22:55	04:09 23:20	05:08 06:06-06:20/14 22:27	06:26 20:57	07:43 19:19	08:01 16:49	09:22 15:38	09:56 15:32
31	09:06 16:45		07:11 20:23		04:23 22:57		05:10 06:06-06:20/14 22:24	06:29 20:54		08:04 16:46		09:55 15:34
Mulige solskinstimer	203	251	364	440	539	573	568	490	389	313	221	177
Antal minutter med skyggekast	0	0	0	0	171	0	54	122	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 skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:44 / 25

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Vindmølle: 25 - Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 IO! nav: 90,0 m (146)

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7 000

Vindhastighed ved tomgangsstart: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

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

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

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast

Projekt:

Ytre Sula vindpark

Beskrivelse:

Beregning Ytre Sula vindkraftverk - layout med 3,6 MW
turbiner juni 2010

Udskrevet/Side

11.08.2010 12:44 / 37

Brugerlicens:

Ask Rådgivning AS

Arbins gate 4

NO-0253 Oslo

+47 90 17 95 73

Beregnet:

10.08.2010 13:33/2.7.465



Vestavind kraft

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning august 2010 Vindmølle: 37 - Siemens SWT-3.6-107 3600 107.0 !O! nav: 90,0 m (158)

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 S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,08	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,28	0,27	0,23	0,17	0,13	0,06

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
868	238	371	301	483	1253	1162	658	462	266	336	602	7 000

Vindhastighed ved tomgangsstart: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	09:55 13:33-13:49/16 15:35	09:04 07:45 16:48	07:08 20:25 18:05	05:37 21:43 20:25	04:21 22:59 21:43	04:10 23:20 22:22	05:13 20:51 19:16	06:31 20:48 19:16	07:46 20:31 19:16	08:06 20:16 16:44		09:24 13:23-13:33/10 15:37
2	09:54 13:34-13:50/16 15:37	09:01 07:42 16:51	07:05 20:28 18:07	05:34 21:46 20:28	04:20 23:01 21:46	04:11 23:19 22:19	05:15 20:48 19:13	06:34 20:36 19:13	07:48 20:45 19:10	08:09 20:38 16:41		09:26 13:22-13:33/11 15:35
3	09:54 13:35-13:50/15 15:39	08:59 07:39 16:53	07:02 20:30 18:10	05:31 21:49 20:30	04:18 23:03 21:49	04:13 23:18 22:17	05:18 20:45 19:10	06:36 20:39 19:10	07:51 20:45 19:10	08:12 20:38 16:38		09:29 13:22-13:34/12 15:34
4	09:53 13:35-13:50/15 15:40	08:56 07:36 16:56	06:59 20:33 18:13	05:28 21:51 20:33	04:17 23:05 21:51	04:14 23:17 22:14	05:20 20:42 19:07	06:39 20:42 19:07	07:53 20:42 19:07	08:15 20:38 16:35		09:31 13:22-13:36/14 15:32
5	09:52 13:36-13:51/15 15:42	08:54 07:33 16:59	06:56 20:35 18:15	05:25 21:54 20:36	04:15 23:06 21:54	04:15 23:16 22:11	05:23 20:38 19:04	06:41 20:38 19:04	07:56 20:38 19:04	08:17 20:38 16:33		09:33 13:23-13:37/14 15:31
6	09:51 13:36-13:51/15 15:44	08:51 07:30 17:02	06:53 20:38 18:18	05:22 21:56 20:38	04:14 23:08 21:56	04:17 23:15 22:08	05:25 20:35 19:01	06:44 20:35 19:01	07:58 20:35 19:01	08:20 20:35 16:30		09:35 13:22-13:37/15 15:30
7	09:50 13:37-13:52/15 15:46	08:48 07:27 17:04	06:49 20:41 18:21	05:20 21:59 20:41	04:13 23:10 21:59	04:18 23:14 22:06	05:28 20:32 18:58	06:46 20:32 18:58	08:01 20:32 18:58	08:23 20:32 16:27		09:36 13:22-13:37/15 15:29
8	09:49 13:38-13:51/13 15:48	08:46 07:24 17:07	06:46 20:43 18:23	05:17 22:02 20:43	04:11 23:11 22:02	04:20 23:12 22:03	05:30 20:29 18:55	06:49 20:29 18:55	08:03 20:29 18:55	08:25 20:29 16:25		09:38 13:23-13:38/15 15:28
9	09:48 13:39-13:51/12 15:50	08:43 07:21 17:10	06:43 20:46 18:26	05:14 22:04 20:46	04:10 23:13 22:04	04:22 23:11 22:00	05:33 20:26 18:51	06:51 20:26 18:51	08:06 20:26 18:51	08:28 20:26 16:22		09:40 13:23-13:38/15 15:27
10	09:47 13:40-13:51/11 15:52	08:40 07:18 17:13	06:40 20:48 18:29	05:11 22:07 20:48	04:09 23:14 22:07	04:23 23:10 21:57	05:36 20:23 18:48	06:54 20:23 18:48	08:08 20:23 18:48	08:31 20:23 16:20		09:42 13:23-13:39/16 15:27
11	09:46 13:41-13:51/10 15:54	08:38 07:14 17:16	06:37 20:51 18:31	05:09 22:10 20:51	04:08 23:15 22:10	04:25 23:08 21:54	05:38 20:16 18:45	06:56 20:16 18:45	08:11 20:16 18:45	08:34 20:16 16:17		09:43 13:24-13:39/15 15:26
12	09:44 13:42-13:50/8 15:56	08:35 07:11 17:18	06:34 20:54 18:34	05:06 22:12 20:54	04:07 23:16 22:12	04:27 23:06 21:51	05:41 20:16 18:42	06:59 20:16 18:42	08:14 20:16 18:42	08:36 20:16 16:15		09:45 13:24-13:40/16 15:25
13	09:43 13:43-13:49/6 15:58	08:32 07:08 17:21	06:31 20:56 18:36	05:03 22:15 20:56	04:07 23:17 22:15	04:29 23:05 21:49	05:43 20:13 18:39	07:01 20:13 18:39	08:16 20:13 18:39	08:39 20:13 16:12		09:46 13:25-13:40/15 15:25
14	09:41 16:01 16:03	08:29 17:24 17:27	07:05 18:39 18:42	06:28 20:59 21:01	05:01 22:17 22:20	04:06 23:18 23:01	05:46 20:14 21:43	07:04 20:14 21:43	08:19 20:14 21:43	08:42 20:14 16:10		09:47 13:25-13:41/16 15:25
15	09:40 16:03 16:06	08:26 17:27 18:24	07:02 18:42 18:42	06:25 21:01 22:20	04:58 23:19 23:01	04:33 23:01 21:43	05:48 20:07 18:33	07:06 20:07 18:33	08:21 20:07 18:33	08:44 20:07 16:08		09:49 13:25-13:41/16 15:24
16	09:38 16:06 16:06	08:24 17:30 18:44	06:59 18:44 21:04	06:22 22:22 23:20	04:56 23:20 22:59	04:05 23:20 21:40	05:51 20:04 18:30	07:09 20:04 18:30	08:24 20:04 18:30	08:47 20:04 16:05		09:50 13:26-13:42/16 15:24
17	09:36 16:08 16:08	08:21 17:32 18:47	06:56 18:47 21:06	06:18 22:25 23:21	04:53 23:21 22:57	04:05 23:21 21:37	05:53 20:01 18:27	07:11 20:01 18:27	08:26 20:01 18:27	08:50 20:01 16:03		09:51 13:27-13:42/15 15:24
18	09:34 16:10 16:10	08:18 17:35 18:49	06:52 18:49 21:09	06:15 22:27 23:21	04:51 23:21 22:55	04:04 23:21 21:34	05:56 20:13 18:24	07:14 20:13 18:24	08:29 20:13 18:24	08:52 20:13 16:01		09:52 13:27-13:42/15 15:24
19	09:33 16:13 16:13	08:15 17:38 18:52	06:49 18:52 21:12	06:12 22:30 23:22	04:48 23:22 22:53	04:04 23:22 21:31	05:59 20:13 19:54	07:16 20:13 19:54	08:32 20:13 19:54	08:55 20:13 16:01		09:53 13:27-13:43/16 15:24
20	09:31 16:15 16:15	08:12 17:40 18:54	06:46 18:54 21:14	06:09 22:32 23:22	04:46 23:22 22:51	04:04 23:22 21:28	06:01 20:18 19:51	07:18 20:18 19:51	08:34 20:18 19:51	08:57 20:18 16:01		09:54 13:28-13:44/16 15:24
21	09:29 16:18 16:18	08:09 17:43 18:57	06:43 18:57 21:17	06:06 22:35 23:23	04:44 23:23 22:49	04:04 23:23 21:25	06:04 20:25 19:48	07:21 20:25 19:48	08:37 20:25 19:48	09:00 20:25 16:01		09:54 13:29-13:44/15 15:25
22	09:27 16:21 16:21	08:06 17:46 19:00	06:40 19:00 21:20	06:03 22:37 23:23	04:41 23:23 22:46	04:04 23:23 21:22	06:06 20:22 19:45	07:23 20:22 19:45	08:40 20:22 19:45	09:03 20:22 16:01		09:55 13:29-13:44/15 15:25
23	09:25 16:23 16:23	08:03 17:49 19:02	06:37 19:02 21:22	06:00 22:39 23:23	04:39 23:23 22:44	04:05 23:23 21:19	06:09 20:22 19:42	07:26 20:22 19:42	08:42 20:22 19:42	09:05 20:22 16:01		09:55 13:29-13:44/15 15:26
24	09:22 16:26 16:26	08:00 17:51 19:05	06:34 19:05 21:25	06:07 22:42 23:23	04:37 23:23 22:42	04:05 23:23 21:16	06:11 20:22 19:38	07:28 20:22 19:38	08:45 20:22 19:38	09:08 20:22 16:01		09:56 13:30-13:46/16 15:26
25	09:20 16:29 16:29	07:57 17:54 19:07	06:30 19:07 21:27	06:04 22:44 23:23	04:35 23:23 22:39	04:05 23:23 21:13	06:14 20:31 19:35	07:31 20:31 19:35	07:48 20:31 19:35	09:10 20:31 16:01		09:56 13:31-13:46/15 15:27
26	09:18 16:31 16:31	07:54 17:57 19:10	06:27 19:10 21:30	06:05 22:46 23:23	04:33 23:23 22:37	04:06 23:23 21:10	06:16 20:32 19:32	07:33 20:32 19:32	07:50 20:32 19:32	09:13 20:32 16:01		09:56 13:30-13:46/16 15:28
27	09:16 16:34 16:34	07:51 17:59 19:12	06:24 19:12 21:33	06:04 22:49 23:22	04:31 23:22 22:35	04:07 23:22 21:06	06:19 20:36 19:29	07:36 20:36 19:29	07:53 20:36 19:29	09:15 20:36 16:01		09:56 13:31-13:47/16 15:29
28	09:13 16:37 16:37	07:48 18:02 19:15	06:21 19:15 21:35	06:05 22:51 23:22	04:29 23:22 22:32	04:07 23:22 21:03	06:21 20:36 19:26	07:38 20:36 19:26	07:56 20:36 19:26	09:17 20:36 16:01		09:56 13:32-13:48/16 15:30
29	09:11 16:39 16:39	07:18 20:17 21:38	05:42 21:38 22:53	04:27 23:21 22:30	04:08 23:21 22:30	05:05 23:21 21:00	06:24 20:36 19:23	07:41 20:36 19:23	07:58 20:36 19:23	09:20 20:36 16:01	13:25-13:30/5	09:56 13:32-13:48/16 15:31
30	09:09 16:42 16:42	07:15 20:20 21:41	05:39 21:41 22:55	04:25 23:21 22:27	04:09 23:21 22:27	05:08 23:21 20:57	06:26 20:57 19:20	07:43 20:57 19:20	08:01 20:57 19:20	09:22 20:57 16:01	13:24-13:32/8	09:56 13:32-13:48/16 15:32
31	09:06 16:45 16:45	07:11 20:23 22:03	05:39 22:03 22:57	04:23 23:21 22:25	04:07 23:21 22:25	05:10 23:21 20:54	06:29 20:54 19:20	07:43 20:54 19:20	08:04 20:54 19:20	09:22 20:54 16:01		09:56 13:33-13:48/15 15:34
Mulige solskinstimer												
Antal minutter med skyggekast												
	202	167	0	0	0	0	0	0	0	0	13	464

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

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skyggekast-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skyggekast/Minutter med skyggekast
--------------	-------------------	---	--------------------	---

Soltimer Ytre Sula Vindpark

Notat utarbeidet 17.9.2007
v/Anja Saxebøl og Erik Berge
Kjeller Vindteknikk AS

Dette notatet gir en beskrivelse av forventet solsannsynlighet på Ytre Sula.

Metode

Vi har innhentet målte soltidedata fra observatoriet på Florida i Bergen, som er nærmeste meteorologistasjon der slike data er tilgjengelige. Det er benyttet data fra 1980 til 2005.

Diskusjon

Ytre Sula ligger ute ved havet. Observatoriet på Florida i Bergen ligger ca. 85 km sør for Ytre Sula. Observatoriet er omkranset av fjell som i større grad enn på Ytre Sula vil skjerme for solen. I tillegg vil skydekket trolig øke noe fra Ytre Sula til Bergen. Antall soltimer, og dermed også solsannsynligheten, er derfor trolig litt høyere på Ytre Sula enn i Bergen for alle månedene i året.

Solsannsynligheten på Florida i Bergen

Tabell 1 viser den målte solsannsynligheten på Florida i Bergen.

Daglengde er antall timer fra solen står opp til den går ned. Vi har her benyttet den 15. i hver måned til å representere en midlere månedsverdi.

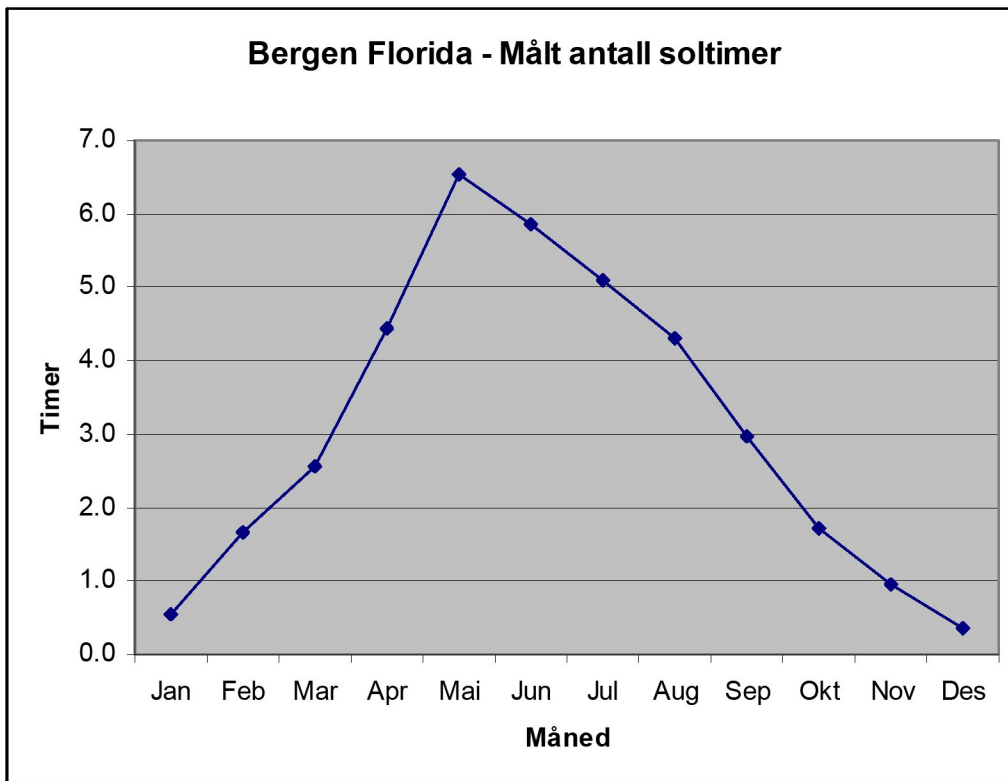
Soltimer er gjennomsnittlig målt antall timer med sol per dag i perioden 1980 til 2005.

Solsannsynlighet er målt andel av tid med sol i perioden fra soloppgang til solnedgang.

Tabell 1 Målt solsannsynlighet på målestasjonen Bergen Florida

Måned	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Daglengde (timer)	6.6	9.1	11.7	14.5	17.2	19.0	18.3	15.8	13.0	10.3	7.5	5.8
Soltimer	0.5	1.7	2.6	4.4	6.5	5.9	5.1	4.3	3.0	1.7	1.0	0.4
Solsannsynlighet	0.082	0.183	0.219	0.306	0.381	0.309	0.279	0.271	0.228	0.166	0.128	0.061

Figur 1 viser gjennomsnittlig målt antall timer med sol per dag ved Bergen Florida.



Figur 1 Målt gjennomsnittlig antall soltimer per dag ved målestasjonen Bergen Florida



ASK Rådgivning AS
Arbins gate 4, 0253 Oslo
Telefon: 970 82 742
askrad@askradgivning.no
www.askradgivning.no