

Bilaga 6

Vindkraftpark Fladen, Kompletterande riskbedömning.



RAPPORT

Titel Vindkraftpark Fladen Kompletterande riskbedömning	Rapport 2002 2733
	Projektledare Karin Magnusson
Uppdragsgivare/Kontaktman Göteborg Energi AB Mats Carlson Box 53 401 20 GÖTEBORG	Författare Karin Magnusson
Order Beställning G96144-1 av 2002-02-14	Datum 2002-03-21

Föreliggande rapport presenterar en kompletterande riskbedömning av vindkraftpark Fladen avseende navigatoriska risker. Den kompletterande riskbedömningen använder en dansk riskbedömning av en vindkraftpark vid Rödsand som utgångsmaterial och referens.

SSPA SWEDEN AB

Jim Sandkvist
Avdelningschef, Infrastructure Development

Karin Magnusson
Projektledare, Infrastructure Development

SSPA Sweden AB

POSTADDRESS
POSTAL ADDRESS

BOX 24001
SE-400 22 GÖTEBORG

BESÖKSADRESS
STREET ADDRESS

CHALMERS TVÄRGATA 10
GÖTEBORG

TELEFON
TELEPHONE

NAT 031 - 7729000
INT +46 - 31 7729000

TELEFAX
TELEFAX

NAT 031 - 7729124
INT +46 - 31 7729124

E-POST
E-MAIL

postmaster@sspa.se

ORG NR
REG NO.

556224-1918

BANKKONTO
BANK ACCOUNT

SE-BANKEN
5027-1002190

BANKGIRO
BANK GIRO

152-4875

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	3
1 INLEDNING OCH BAKGRUND	4
2 BESKRIVNING AV OMRÅDET RUNT FLADEN.....	5
3 INFORMATION OM FARTYGSTRAFIK	6
4 JÄMFÖRELSE AV NAVIGATORISKA FÖRHÅLLANDEN VID FLADEN OCH RÖDSAND	7
5 RISKBEDÖMNING	9
5.1 BEDÖMNING AV SANNOLIKHET FÖR PÅSEGLING	9
5.2 DISKUSSION KRING NÅGRA ÖVRIGA RISKER	10
5.3 FÖRSLAG PÅ SÄKERHETSHÖJANDE ÅTGÄRDER.....	11
6 REFERENSER	12

SAMMANFATTNING

SSPA Sweden AB har på uppdrag av Göteborg Energi AB genomfört en kompletterande riskbedömning av planerad vindkraftpark Fladen avseende navigatoriska risker. Den kompletterande riskbedömningen använder en dansk riskbedömning av en vindkraftpark vid Rödsand som utgångsmaterial och referens. Riskbedömningen av vindkraftparken vid Rödsand behandlar sannolikheten för påsegling och har beaktat direkt påsegling av vindkraftparken orsakat av mänskligt fel samt påsegling eller kollision med vindkraftparken av drivande fartyg orsakat av fel i framdrivningsmaskineriet.

Den kompletterande riskbedömningen har jämfört navigatoriska och sjösäkerhetsmässiga förutsättningar och förhållanden vid Fladen och Rödsand. Under utredningen har även kontakt tagits med Sjöfartsverket, Kattegatts sjötrafikområde och Sjöbevakningscentralen vid Sjöräddningscentralen för avstämning av deras syn på riskbilden i området runt Fladen.

En stor farled (T-rutten) passerar ca 4,3 km väster om vindkraftparken Fladen samma farled passerar knappt 8 km från vindkraftparken vid Rödsand. I genomsnitt trafikerar 150 fartyg per dygn T-Rutten väster om Fladen. Förhållandena runt Fladen och vid Rödsand bedöms likvärdiga med avseende på antal och typer av fartyg som befinner sig i respektive vindkraftparks närhet. Dock finns möjligheter för alla typer av fartyg att trafikera farvattnen runt om, intill och i viss utsträckning in i området vid Fladens vindkraftspark, vilket inte är möjligt i samma utsträckning vid Rödsand. Vattendjupet i området runt Fladen är över 20 m. Vattendjupet vid Rödsand är mindre och utgör i viss mån naturlig begränsning för fartyg att komma i närheten av vindkraftparken. Väderförhållandena är i snitt något sämre, avseende vind och vågor, vid Fladen jämfört med vid Rödsand. Strömförhållanden bedöms likvärdiga vid de båda områdena.

Sannolikheten för direkt påsegling av vindkraftparken vid Rödsand orsakat av mänskligt fel har bedömts till 1 gång per 300 miljoner år. Om en del av trafiken utefter T-rutten vid Rödsand antas passera 6 km närmare vindkraftparken bedöms sannolikheten vara 1 gång per 300 år. Beaktande jämförelsen av förhållanden och förutsättningar vid Rödsand och Fladen bedöms sannolikheten 1 gång per 300 år vara relevant även för direkt påsegling av vindkraftparken vid Fladen. Dessa sannolikhetsbedömningar är dock behäftade med viss osäkerhet.

Sannolikheten för påsegling eller kollision med vindkraftparken vid Rödsand av drivande fartyg orsakat av fel i framdrivningsmaskineriet har beräknats till 1 gång per 10 år. Den sammantagna jämförelsen av förutsättningarna och förhållanden vid Fladen jämfört med Rödsand medför att sannolikheten för påsegling av vindkraftparken bedöms något större vid Fladen jämfört med Rödsand. Skillnaden bedöms dock falla inom osäkerhetsmarginalen. Sannolikheten 1 gång per 10 år för påsegling eller kollision med vindkraftparken av drivande fartyg bedöms vara relevant även för vindkraftparken Fladen.

1 INLEDNING OCH BAKGRUND

Göteborg Energi planerar att i samarbete med ABB Utilities AB och Nordex AB uppföra en vindkraftpark inom ett område sydväst Fladens fyr i Kattegatt. Framtagande av miljökonsekvensbeskrivning, MKB, pågår. I MKB:n skall även en riskbedömning ingå. I samband med samrådsprocessen har Göteborg Energi hänvisat till en dansk riskbedömning av en vindkraftpark vid Rödsand [1]. De svenska myndigheterna har samtyckt till att man använder den danska rapporten som referens men efterfrågat en kompletterande riskbedömning anpassad / modifierad med hänsyn till de förhållanden som råder runt Fladen.

Göteborg Energi AB har gett SSPA Sweden AB i uppdrag att genomföra en kompletterande riskbedömning av vindkraftpark Fladen avseende navigatoriska risker med användande av riskbedömningen för vindkraftparken vid Rödsand [1] som referens.

Riskbedömningen av vindkraftparken vid Rödsand behandlar sannolikheten för påsegling, varvid följande två scenarios har beaktats:

- ❑ Direkt påsegling av vindkraftparken orsakat av mänskligt fel. Sannolikheten har bedömts till 1 gång per 300 miljoner år.
- ❑ Påsegling eller kollision med vindkraftparken av drivande fartyg orsakat av fel i framdrivningsmaskineriet. Sannolikheten har bedömts till 1 gång per 10 år.

Föreliggande riskbedömning behandlar avvikande förutsättningar vid Fladen jämfört med Rödsand avseende navigatoriska risker.

2 BESKRIVNING AV OMRÅDET RUNT FLADEN

Fladen är ett grundflak som ligger på svenskt vatten i Kattegatt, cirka 12 distansminuter (drygt 20 km) från svenska kusten, väst – nord väst om Varberg.

Vindkraftpark Fladen planeras innehålla cirka femtio vindkraftverk. Vindkraftverken kommer att placeras i rader i nordväst-sydöstlig riktning med inbördes avstånd om 800 m och 1000 m mellan raderna. Området har en yta om ca 3 300 hektar. Utkanterna av området ligger på ett vattendjup av ca 20 m. Några skyddszoner planeras inte runt omkring vindkraftverken. Det kommer att finnas möjlighet för fartyg och båtar att färdas direkt intill tornen. Överföringen av elkraft från vindkraftparken till land kommer att ske med sjökabel som förs i land vid Ringhals på Väröhalvön.

Vind

Vanligast förekommande vindriktningar är mellan väst och syd, drygt 50% av tiden är vindriktningen mellan väst till syd-syd-öst. Medelvinden i området (10 m över vattenytan) är 7,9 m/s [5].

Vågor

Våghöjden i området styrs huvudsakligen av vindhastighet och vindriktning. Signifikant medelvåghöjd är 0,7 m. Under omkring 10% av tiden är signifikant våghöjd större än 1,5 m. Den högsta förväntade våghöjden för ett år är 9,9 m och för 100 år 13,7 m [4]. Uppgifterna kommer från våghöjdsuppmätningar vid Trubaduren (knappt 25 distansminuter norr om Fladen).

Vattendjup

Grundflaket vid Fladen, där vindkraftparken planeras, har ett vattendjup om mellan 10 – 20 m. Vattendjupet mellan vindkraftparken och farleden väster om Fladen (T-rutten) varierar mellan 20 – 40 m. Nord-väst om Fladen är vattendjupet mellan 50-60 m. Öster om grundflaket är vattendjupet omkring 50 m.

3 INFORMATION OM FARTYGSTRAFIK

Eftersom vattendjupet inte är begränsande kan fartygstrafik förekomma runt om och intill vindkraftparken.

En stor farled, den s.k. T-Rutten passerar 2,5 distansminuter väster om den västra ytterkanten av vindkraftparken. Enligt uppgifter från sjöbevakningscentralen trafikerar i genomsnitt ca 150 fartyg per dygn T-Rutten väster om Fladen. Dessutom förekommer ca 10 fartygspassager per dygn öster om Fladen, detta med något mindre fartyg. T-Rutten är en av de farlederna som passerar området vid Rödsand. I riskbedömningen för vindkraftparken vid Rödsand [2] finns redovisat storleksfördelning på fartyg som trafikerar T-Rutten. I stort sett samma fördelning av fartyg avseende storlek och typer bedöms trafikera T-Rutten genom Kattegatt.

Passagerarfärjor som passerar området är färjelinjerna Göteborg – Kiel och Oslo – Köpenhamn, varav den ena i regel följer T-rutten väster om Fladen och den andra passerar öster om Fladen. Färjelinjen Varberg – Grenå går längre söderut, söder om Anholt. Sigyn (fartyg för använt kärnbränsle) anlöper Ringhals i snitt varannan månad. Sigyn anlöper och lämnar Ringhals söderut.

I området runt omkring Fladen förekommer även fiskebåtar både för yrkesfiske och för fritidsfiske, trålning förekommer. I området förekommer även viss trafik med fritidsbåtar.

4 JÄMFÖRELSE AV NAVIGATORISKA FÖRHÅLLANDEN VID FLADEN OCH RÖDSAND

Föreliggande riskbedömning använder den danska riskbedömningen av vindkraftparken vid Rödsand [2] som utgångspunkt och referens. Därför presenteras och diskuteras i detta kapitel likheter och skillnader rörande navigatoriska och sjösäkerhetsmässiga förutsättningar och förhållanden runt Fladen och vid Rödsand.

	Fladen	Rödsand
Yta	3 300 hektar	ca 2 500 hektar
Antal vindkraftverk	50	72
Vattendjup inom vindkraftparken	10-20 m	5 – 8,6 m
Vattendjup mellan vindkraftparken och T-rutten	20-40 m	9-25 m
Avstånd ytterkant vindkraftpark till T-rutten	4,3 km	knappt 8 km
Medel vindstyrka	7,9 m/s	7,2 m/s
Signifikant medel våghöjd	0,7 m	0,5 m
Signifikant våghöjd under 10 % av tiden större än:	1,5 m	1,1 m

Tabell 1 Jämförelse vindkraftpark Fladen och vindkraftpark Rödsand

Vindkraftparken vid Fladen planeras ha ytmässigt större utsträckning än Rödsand. Antalet vindkraftverk vid Fladen är färre vilket medför större avstånd mellan varje vindkraftverk vid Fladen än vid Rödsand.

Vattendjupet vid Rödsand är mindre än vid Fladen. Norr om vindkraftparkens ena långsida är fartygstrafiken mycket begränsad eftersom vattendjupet där enbart är knappt 2.5 m. Vattendjupet mellan vindkraftparken vid Rödbysand går successivt från 9 till 25 m vilket innebär att större, djupgående fartyg går på grund innan de når vindkraftparken. Vattendjupet vid Fladen utgör ingen naturlig begränsning för fartygstrafik i närheten av vindkraftparken.

Förhållandena runt Fladen och vid Rödsand bedöms likvärdiga med avseende på antal och typer av fartyg som befinner sig i respektive vindkraftparks närhet. Dock finns möjligheter för alla typer av fartyg att trafikera farvattnen runt om, intill och i viss utsträckning in i området vid Fladens vindkraftspark, vilket inte är möjligt i samma utsträckning vid Rödsand. Farleden T-Rutten passerar mycket närmare vindkraftparken Fladen än vindkraftparken vid Rödsand, avståndet från farledens mittlinje till respektive vindkraftparks ytterkant är 4,3 km respektive knappt 8 km.

Väderförhållandena är i snitt något sämre, avseende vind och vågor, vid Fladen jämfört med vid Rödsand. Våghöjden är något större eftersom de fria ytorna där vinden kan generera vågor är större vid Fladen än vid Rödsand. Strömförhållanden bedöms likvärdiga vid de båda områdena.

5 RISKBEDÖMNING

En bedömning av sannolikhet för påsegling av planerad vindkraftpark vid Fladen har gjorts baserat på:

- ❑ Riskbedömningen av vindkraftparken vid Rödsand [2]
- ❑ Jämförelse av navigatoriska och sjösäkerhetsmässiga förutsättningar och förhållanden runt Fladen och vid Rödsand, presenterat ovan.
- ❑ Diskussioner med representanter för Sjöfartsverket, Kattegatts sjötrafikområde och Sjöbevakningscentralen vid Sjöräddningscentralen i Göteborg, med erfarenhet av sjötrafiken och förhållandena i området runt Fladen.

Under utredningens gång har även framkommit några övriga risker som möjligen introduceras med anläggandet av en vindkraftpark vid Fladen. Dessa möjliga risker presenteras nedan tillsammans med några förslag på säkerhetshöjande åtgärder.

5.1 Bedömning av sannolikhet för påsegling

Riskbedömningen av vindkraftparken vid Rödsand behandlar sannolikheten för påsegling, varvid följande två scenarios har beaktats:

Direkt påsegling av vindkraftparken orsakat av mänskligt fel.

Sannolikheten för direkt påsegling, av något vindkraftverk vid Rödsand med fartyg trafikerande T-rutten knappt 8 km från vindkraftparken har beräknats till 1 gång per 300 miljoner år. Om en del av trafiken antas trafikera en rutt parallell med T-rutten men 6 km närmare vindkraftparken bedöms sannolikheten för direkt påsegling av vindkraftparken enligt [2] vara 1 gång per 300 år. Dessa sannolikhetsbedömningar är dock behäftade med viss osäkerhet.

Beaktande jämförelsen av förhållanden och förutsättningar vid Rödsand och Fladen bedöms sannolikheten 1 gång per 300 år vara relevant även för direkt påsegling av vindkraftparken vid Fladen. Även här är sannolikhetsbedömningen behäftad med viss osäkerhet.

Påsegling eller kollision med vindkraftparken av drivande fartyg

Sannolikheten för påsegling eller kollision med vindkraftparken vid Rödsand av drivande fartyg orsakat av fel i framdrivningsmaskineriet har beräknats till 1 gång per 10 år.

Vid en jämförelse av förhållandena vid Fladen och Rödsand framkommer att fartygstrafiken i antal är likvärdigt. Väderförhållandena är något sämre vid Fladen och här finns heller inga naturliga begränsningar avseende vattendjup utan alla typer av fartyg kan driva ända fram till och in i vindkraftparken. Avståndet från T-Rutten till vindkraftparken är närmare vid Fladen än vid Rödsand. Avståndet mellan T-Rutten och vindkraftparken Fladen är dock tillräckligt stort för att ett drivande fartyg även här bedöms ha möjlig tid för att nödankra innan det kolliderar med vindkraftparken. Vattendjupet eller bottenförhållanden i sig utgör heller inget påtagligt hinder för nödankring i området vid Fladen. Den sammantagna jämförelsen av förutsättningarna och förhållanden vid Fladen jämfört med Rödsand medför att sannolikheten för påsegling av vindkraftparken bedöms något större vid Fladen jämfört med Rödsand.

Sannolikhetsbedömningen 1 gång per 10 år för påsegling av vindkraftparken vid Rödsand är behäftad med viss osäkerhet. Bl.a. innefattar siffran en bedömning att 70% av de drivande fartygen hinner nödankra eller stoppas på annat sätt innan de når vindkraftparken. Jämförelsen av förhållandena vid Fladen och Rödsand är även de behäftade med viss osäkerhet. Skillnaden i sannolikhet för påsegling av vindkraftparken vid Fladen jämfört med Rödsand bedöms därför falla inom osäkerhetsmarginalen.

Sannolikheten 1 gång per 10 år för påsegling eller kollision med vindkraftparken av drivande fartyg bedöms vara relevant även för vindkraftparken Fladen.

5.2 Diskussion kring några övriga risker

Under diskussioner med representanter från Sjöfartsverket, Kattegatts sjötrafikområde och Sjöbevakningscentralen framkom några övriga risker som möjligen introduceras med anläggandet av en vindkraftpark vid Fladen. Dessa möjliga risker presenteras nedan. Bedömning av omfattningen av respektive risk har inte innefattats i denna utredning.

- ❑ Om sjöräddningsaktioner erfordras inom vindkraftsparksområdet finns inte möjligheter till helikopterassistans eftersom helikoptrar inte ger sig in i sådana områden.
- ❑ Risk finns att vindkraftparken ger radarskugga för sjöbevakningscentralens landbaserade radarövervakning av Västerhavet.

Kommentar:

Anläggandet av en vindkraftpark vid Fladen bedöms inte innebära någon ökad risk för olyckor med Sigyn (fartyg för använt kärnbränsle) i samband med trafikering av ordinarie rutt till/från Ringhals söderut.

5.3 Förslag på säkerhetshöjande åtgärder

Några förslag på säkerhetshöjande åtgärder listas nedan. Åtgärderna syftar till att höja sjösäkerheten i området och möjligheten till genomförande föreslås beaktas i samband med beslut om anläggandet av en vindkraftpark vid Fladen.

- ❑ Placera en radar på vindkraftparken.
Reducerar risken för radarskuggor och underlättar därmed sjöbevakningscentralens övervakning av området.
- ❑ Placera kameror på vindkraftparken.
Positivt ur sjösäkerhetssynpunkt då den underlättar sjöbevakningscentralens övervakning av området.
Kan underlätta identifiering av fartyg i området.
Kan även underlätta vid eventuella sjöräddningsaktioner i området.
- ❑ Placera racon på vindkraftverken i respektive ”hörn” av vindkraftparken. Racon (radar beacon) är ett maritimt navigeringshjälpmedel som aktiveras av radarsignaler.
Positivt ur sjösäkerhetssynpunkt då det underlättar radarnavigering i området.
- ❑ Möjlighet att enkelt och snabbt stänga av vindkraftverken t.ex. vid räddningsaktioner inom vindkraftparksområdet

6 REFERENSER

1. Göteborg Energi *Planerad vindkraftpark Fladen. Underlag för utökat samråd*, Göteborg 2001-11-16
2. Ramböll. SEAS *Skibskollisioner ved Rødsand*, juni 2000 (Havmøllepark ved Rødsand, VVM-redegørelse, Baggrundsrapport nr 21 juli 2000)
3. Sjöfartsinspektionen *Sammanställning av rapporterade fartygsolyckor och tillbud samt personolyckor i svenska handels- och fiskefartyg År 2000*, Sjöfarsverkets meddelanden Nr 1 2001
4. SSPA Report 104 *Relations between windforce, waveheight and wave period at Trubaduren 781001-860228*. Fig. 23
5. WindPRO *PARK Wind Data Analysis Fladen* version 2.2.1.10 Jan 2002.

Muntliga kontakter med:

- Sjöfartsverket, Kattegatts sjötrafikområden; Dan-Erik Andersson
- Sjöbevakningscentralen vid Sjöräddningscentralen i Göteborg; Benny Börjesson