

Til
Energinet.dk

Dokumenttype
Baggrundsrapport

Dato
April 2015

SMÅLANDSFARVANDET

HAVMØLLEPARK

FLYTRAFIK

**HAVMØLLEPARK
FLYTRAFIK**

Revision **3**
Dato **2015-04-13**
Udarbejdet af **HEH**
Kontrolleret af **SSB/JCXS**
Godkendt af **SSB**
Beskrivelse **Baggrundsrapport**

Ref. **ROGC-S-RA-000087**

INDHOLD

1.	Sammenfatning	1
2.	Introduktion	1
3.	Projektbeskrivelse	1
3.1	Projektet generelt	1
3.2	Installationer på havet	2
3.3	Anlæg på land	4
4.	Eksisterende forhold	4
4.1	Metode til kortlægning af eksisterende forhold	4
4.2	Lufthavne og flyvestationer	4
4.2.1	Lufthavnsradarer	5
4.3	Flyvepladser	6
4.4	Flyveregler	8
4.5	Lovgivning	8
4.6	Afmærkning af vindmølleparker på havet	9
4.7	Anmeldelse af et vindmølleprojekt	10
5.	Vurdering af virkninger	11
5.1	Metode til vurdering af påvirkninger	11
5.2	Potentielle påvirkninger	11
5.3	Anlægsfase	12
5.4	Driftsfase	12
5.5	Afviklingsfase	13
6.	Potentielle kumulative effekter	13
7.	Afværgeforanstaltninger	13
8.	Overvågning af miljømæssige forhold	13
9.	Tekniske mangler og/eller manglende viden	13
10.	Sammenfatning og Konklusion	13
11.	Referencer	15

1. SAMMENFATNING

Tre mindre flyvepladser er beliggende i nærheden af projektområdet for Smålandsfarvandets Havmøllepark: Vejrø, Korsør og Tåsinge. Disse ligger mellem 6 km og 37 km væk fra området. Nærmeste internationale lufthavn er Kastrup Lufthavn beliggende ca. 100 km øst for projektområdet. Flyvestation Skalstrup ved Roskilde (ca. 100 km nord-øst for området) er nærmeste militære flyvestation. Projektområdet for havmølleparken ligger uden for alle lufthavne og flyvepladseres indflyvningsplaner og er derfor ikke underlagt nogen restriktioner i forhold til disse.

Projektområdet ligger inden for Kastrup og Roskilde lufthavnsradarers rækkevidde. Påvirkning af radarerne i form af refleksioner og dannelse af radarskygge bag havmøller, vurderes at være ubetydelige, idet lufthavnene benytter sig af sekundære radarer, hvor refleksioner og skygger i den givne afstand fra havmølleparken ikke vil have indvirkning.

Smålandsfarvandets Havmøllepark er designet til at have en levetid på ca. 30 år. Havmøllerne forventes at have en maksimal totalhøjde på op til 220 m (10 MW møller) fra havoverfladen til øverste vingetip. Det vil derfor være nødvendigt, bl.a. af hensyn til flytrafikken, at afmærke møllerne. Afmærkning vil ske efter gældende regler.

Ud fra indhentede oplysninger om flyvepladser, lufthavne og flyvestationer, samt gennemgang af gældende regler for luftfart og luftfartsafmærkning er det samlet vurderet, at påvirkningen af luftfarten som følge af Smålandsfarvandets Havmøllepark er ubetydelig. Havmølleparken placeres således ikke indenfor lufthavnes eller flyvepladseres hindringsbegrænsede flader, og afmærkning vil blive foretaget efter gældende regler.

2. INTRODUKTION

Som grundlag for vurderinger af virkninger på miljøet (VVM) i forbindelse med Smålandsfarvandets Havmøllepark er der udarbejdet en række baggrundsrapporter. Nærværende baggrundsrapport beskriver flytrafik og omfatter en kortlægning af eksisterende, tæt ved liggende lufthavne (civile og militære) og private flyvepladser, samt krav til afmærkning af mølleparken i forhold til flytrafik.

3. PROJEKTBEKRIVELSE

3.1 Projektet generelt

Havmølleprojektet i Smålandsfarvandets Havmøllepark omfatter en havmøllepark med tilhørende landanlæg for tilslutning til det eksisterende eltransmissionsnet. Havmølleparken skal placeres ca. 8 km fra kysten syd for Stignæs. Projektområdet fremgår af Figur 3-1 og omfatter:

- Undersøgelsesområde for havmøller
- Kabelkorridorer på land og på havet
- Korridorer for potentiel kabelstation på land

Havmølleparken skal placeres inden for et ca. 60 km² stort undersøgelsesområde. Inden for dette område vil kun et areal på op til 44 km² blive anvendt til opstilling af havmøller. Havmølleparken etableres med en installeret effekt på maksimalt 200 MW.

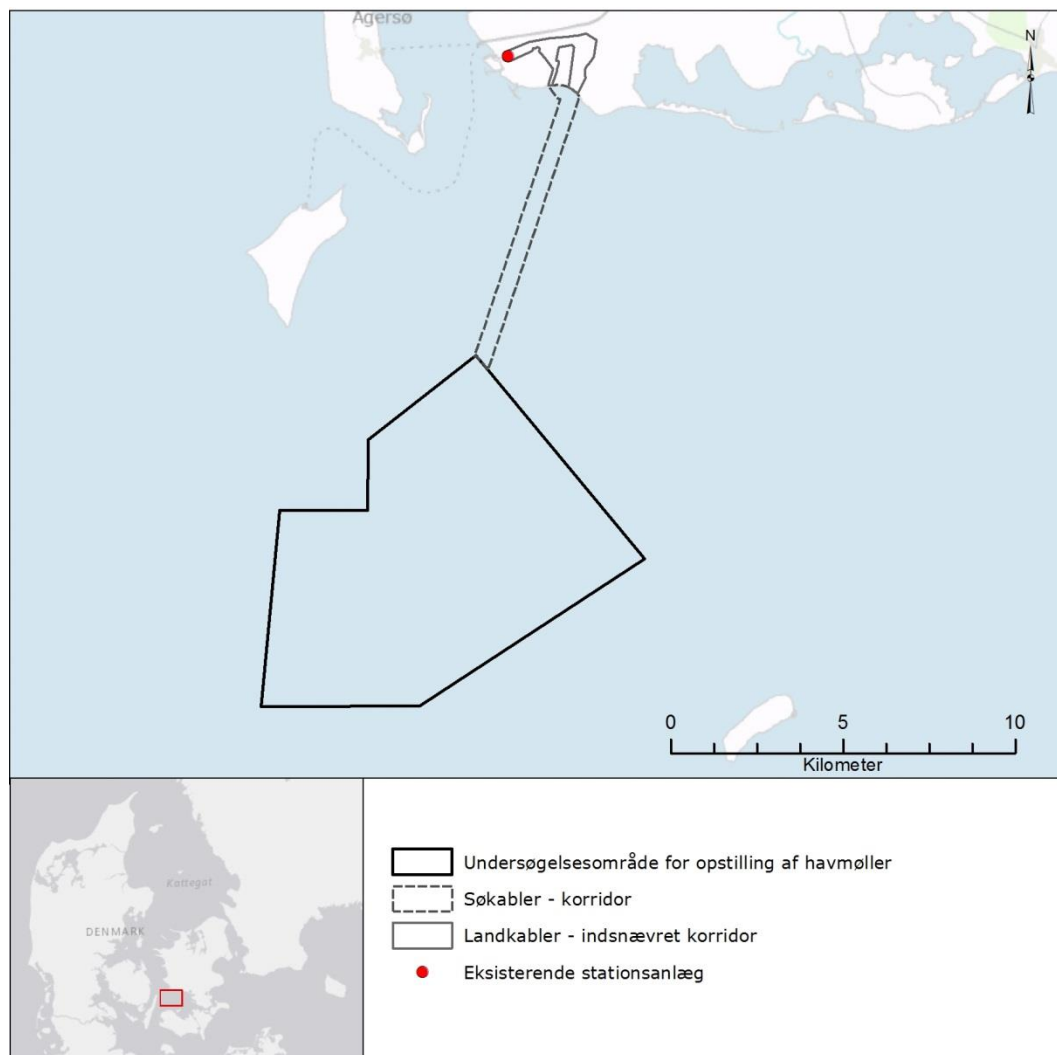
Den strøm, som havmøllerne producerer, føres via søkabler til land, hvor den via nedgravede landkabler og en mulig ny kystnær kabelstation tilsluttes eksisterende stationsanlæg i elforsyningsnettet.

Der er planlagt to mulige ilandføringspunkter for kablerne fra havmølleparken i Smålandsfarvandets Havmøllepark, henholdsvis et vestligt og et østligt punkt. Fra ilandføringspunkterne planlægges landkabler etableret inden for en ca. 300 m bred og ca. 10 km lang kabelkorridor. Korridorerne strækker sig

fra kysten ud for Østerhoved i en bue henholdsvis igennem og øst om et erhvervsområde og videre nord om olieanlæggene på Stignæs og Tjørnehøj frem til transformerstationen ved Stignæsværket.

Endelig er der udpeget et område til mulig etablering af en ny kystnær kabelstation mellem ilandføringspunktet og stationsanlægget ved Stignæs. Arealbehovet til en ny kabelstation vil være op til 10.000 m².

Selve tilslutningen til og udbygningen af de eksisterende anlæg på land vil afhænge af størrelsen af havmølleparken. Der skal enten foretages direkte tilslutning til stationsanlægget på Stignæs eller tilslutning via en ny kystnær kabelstation.



Figur 3-1 Projektområde for Smålandsfarvandet Havmøllepark.

Om havmølleparken skal realiseres vil blive afgjort i forbindelse med et udbud, der først gennemføres, når VVM-redegørelsen for havmølleparken foreligger. Først når og hvis, der indgås koncessionsaftale for havmølleparken, vil projektets udformning blive endeligt fastlagt.

3.2 Installationer på havet

Havmølleparkens endelige placering, opstillingsmønster, mølletyper mv. indenfor undersøgelsesområdet bestemmes af den kommende koncessionshaver ud fra blandt andet hensynet til energiuudnyttelsen i området og de vilkår, som stilles af de danske myndigheder. Koncessionshaver vil først blive udpeget i 2016, hvorefter projektering og etablering igangsættes.

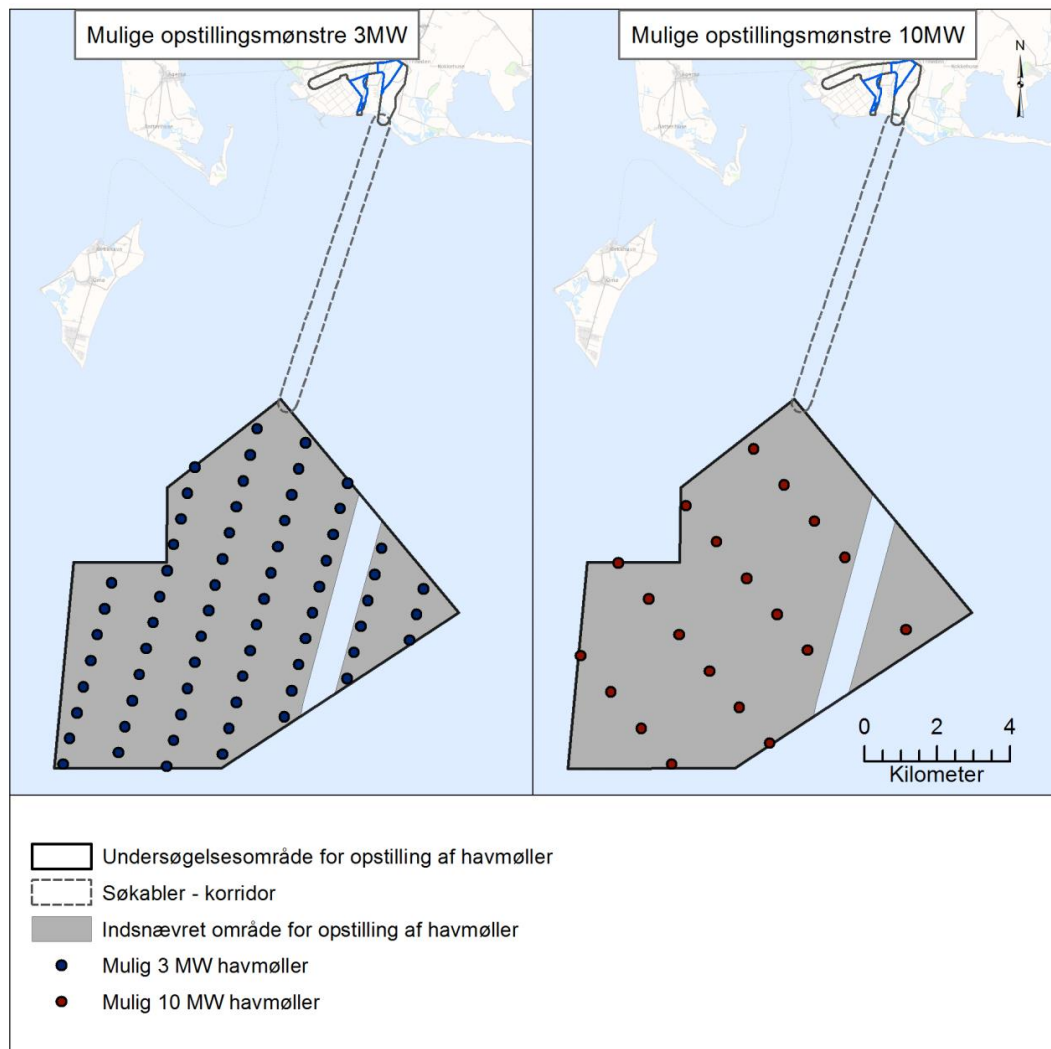
Det er derfor uvist på nuværende tidspunkt, hvilken mølletype og -størrelse, der kan blive opstillet. En mulighed er at opstille mange mindre møller (fx op til 66 stk. 3MW møller). Alternativt kan der blive tale om færre og større møller (fx 20 stk. på op til 10 MW møller). Endelig kan der blive tale om møllestørrelser derimellem.

Turbinerne forventes at have dimensioner, der spænder mellem dimensionerne for en 3 MW mølle og en 10 MW mølle. Eksempler på dimensioner er angivet i Tabel 3-1, idet det bemærkes at mindre afvigelser vil kunne forekomme, afhængig af endeligt valg af fabrikant.

Tabel 3-1 Turbinekapacitet og forventede dimensioner

Turbinekapacitet	Rotordiameter	Totalhøjde	Navhøjde
3 MW	112 m	137 m	81 m
10 MW	190 m	220 m	125 m

Mulige opstillingsmønstre indenfor undersøgelsesområdet fremgår af Figur 3-2.



Figur 3-2 Mulige opstillingsmønstre for havmøller i Smålandsfarvandet Havmøllepark.

Yderligere detaljer vedrørende installationer på havet, herunder mulige opstillingsmønstre og funderingsmetoder samt møllekatalog med mellemstørrelser fremgår af en separat projekt- og anlægsbeskrivelse for anlæg på havet /1/.

3.3 Anlæg på land

De landbaserede dele af anlægget omfatter landkabler, mulige nye kabelstationer og koblinger til eksisterende stationer i eltransmissionsnettet ved Stignæs.

Landkablerne graves ned og vil ved Smålandsfarvandet omfatte 33 kV, 50 kV eller 132 kV kabler afhængig af havmølleparkens størrelse. Der vil være et servitutareal omkring kablerne, hvor der ikke må opføres bebyggelse eller etableres beplantning med dybdegående rødder.

De landbaserede dele af anlægget vil endvidere omfatte mulig etablering af en ny kystnær kabelstation (fremskudt transformer), hvorfra strømmen fra havmøllerne (op til 6 søkabler) føres videre i et enkelt kabel til eksisterende stationsanlæg længere inde i landet. Det er ikke givet på nuværende tidspunkt, om der skal etableres nye kabelstationer ved Smålandsfarvandet.

Tilslutningen af havmøllerne til det eksisterende elforsyningsnet sker i eksisterende stationsanlæg på land. Dette er tilfældet uanset, om der etableres nye kystnære kabelstationer eller ej. Tilslutningen kræver ombygninger og udvidelser af det eksisterende stationsanlæg. Ombygningerne består bl.a. af forlængelse af eksisterende koblingsanlæg samt mulig yderligere udbygning af anlæggene afhængig af parkstørrelse og spændingsniveau.

Yderligere detaljer vedrørende anlæg på land fremgår af separat projekt- og anlægsbeskrivelse for anlæg på land /2/.

4. EKSISTERENDE FORHOLD

4.1 Metode til kortlægning af eksisterende forhold

Til kortlægning af eksisterende forhold vedrørende flytrafik i området omkring Smålandsfarvandet er der indhentet data fra trafikstyrelsens hjemmeside, Kastrup og Roskilde lufthavnes hjemmesider, Forsvaret, www.flykort.dk samt private flyvepladsers hjemmesider for detaljer vedrørende nærliggende lufthavne, flyvestationer og flyvepladser. Endvidere er der foretaget telefoniske konsultationer med Roskilde og Kastrup lufthavn. Forsvarets Bygnings- og Etablisementstjeneste har deltaget i første offentlighedsfase for Smålandsfarvandets Havmøllepark, hvor myndigheder og styrelser har haft mulighed for at komme med kommentarer til projektet. Deres høringssvar er inddraget i beskrivelsen af eksisterende forhold, samt vurderingerne af påvirkninger på flytrafik.

Kun nærmeste internationale lufthavne og militær flyvestationer er beskrevet og ligeledes er kun nærmeste flyvepladser i forhold til projektområdet medtaget i denne rapport.

4.2 Lufthavne og flyvestationer

Den nærmeste internationale lufthavn er Kastrup Lufthavn (EKCH), der er beliggende ca. 100 km nordøst for projektområdet. Kastrup lufthavn er Danmarks største lufthavn og også den største i Norden. Fra lufthavnen foregår der fast rutetraffic til mange internationale destinationer. Afstanden til Roskilde lufthavn, som er beliggende nordøst for projektområdet er ca. 100 km. Smålandsfarvandets projektområde ligger udenfor Kastrup og Roskilde lufthavns indflyvningsplaner¹ og er således ikke berørt af indflyvningsruter eller restriktioner i forhold til lufthavnene.

Den nærmeste militære flyvestation er Skalstrup flyvestation, der ligger ved Roskilde ca. 100 km nordøst for projektområdet. Herfra foretages VIP flyvninger for Kongehuset, regeringen og Folkeetinget. Flyvestationen er østlig base for Eskadrille 722 (Flyvevåbnets redningshelikoptereskadrielle) og Forsvarets sundhedstjeneste, /3/. Skalstrups indflyvningsplan er ikke berørt af havmølleparken.

Figur 4-1 viser et kort over de nærmeste lufthavne og flyvestationer, samt disses indflyvningsplaner, /4/.

¹ Indflyvningsplanens område er det område ved en flyveplads, der er beliggende inden for de hindringsbegrænsende fladers projektion på jorden. Hindringsbegrænsende flader er defineret ved de flader, der er etableret omkring en flyveplads med det formål at skabe hindringsfrihed for luftfartøjers manøvrering i forbindelse med start og landing.

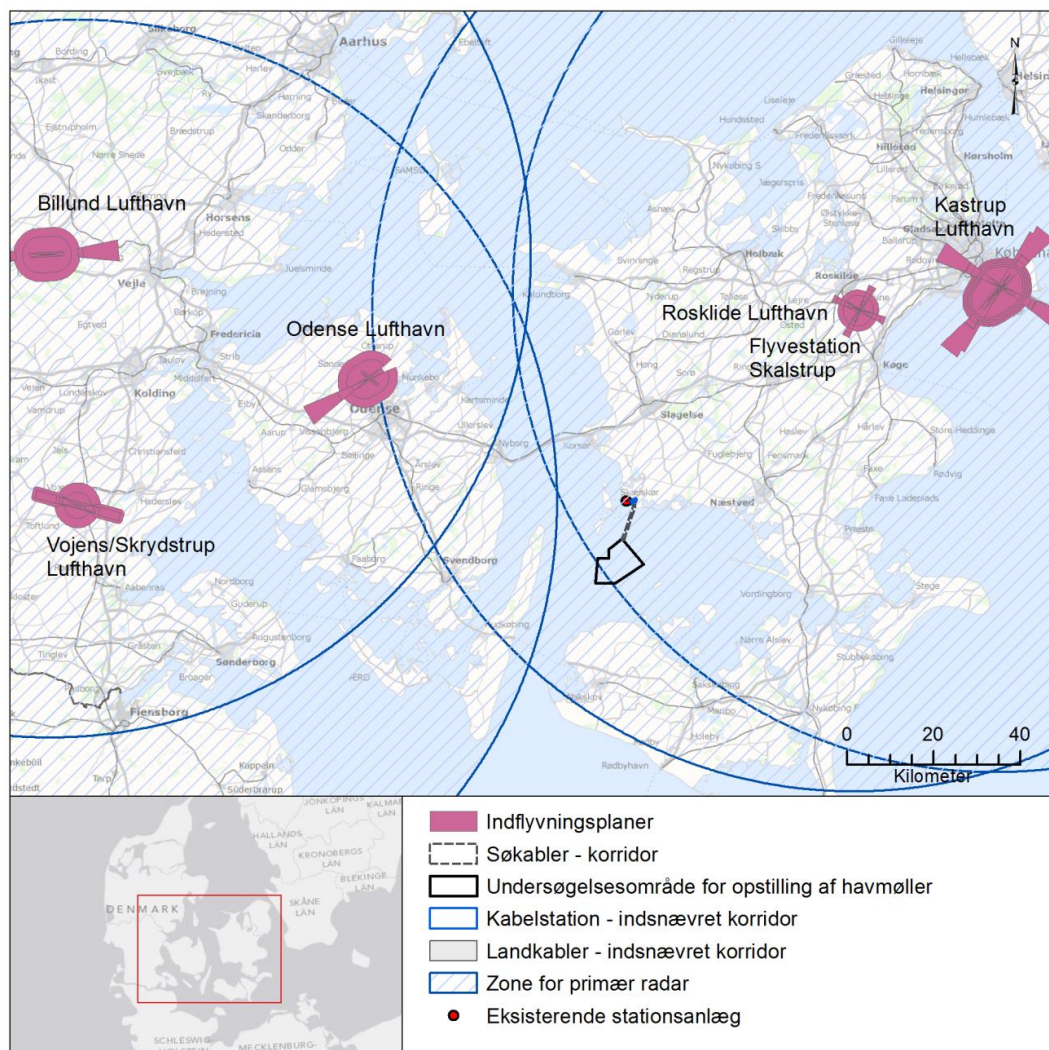
4.2.1 Lufthavnsradarer

Til overvågning af flytrafikken i Danmark, bruger lufthavnene to forskellige typer radarer: en primær radar og en sekundær radar.

En primær radar fungerer ved at udsende en puls af radiobølger, hvis bølgen rammer et objekt undervejs, reflekteres det som et ekko. Radarens modtager tager tid på, hvor længe en radiobølge er om at komme tilbage og derved kan udregnes, hvor langt et objekt er fra radaren. På primære radarer kan man ikke se, hvad der er opfanget af radarerne, blot at der er et objekt. De store danske lufthavne har primære radarer, men benytter i praksis deres sekundære radarer (se nedenfor) til overvågning af flytrafikken. Generelt har primære radarer en rækkevidde på 60 sømil, svarende til 111 km.

Den sekundære radar har en væsentligt længere rækkevidde (250 sømil) og virker ved at radaren sender et signal ud, som modtages af en transponder, som i dag er monteret på alle større fly. Transponderen sender flyposition og en kode tilbage, og ved hjælp af koden kan man identificere hvert enkelt fly, /5//6/.

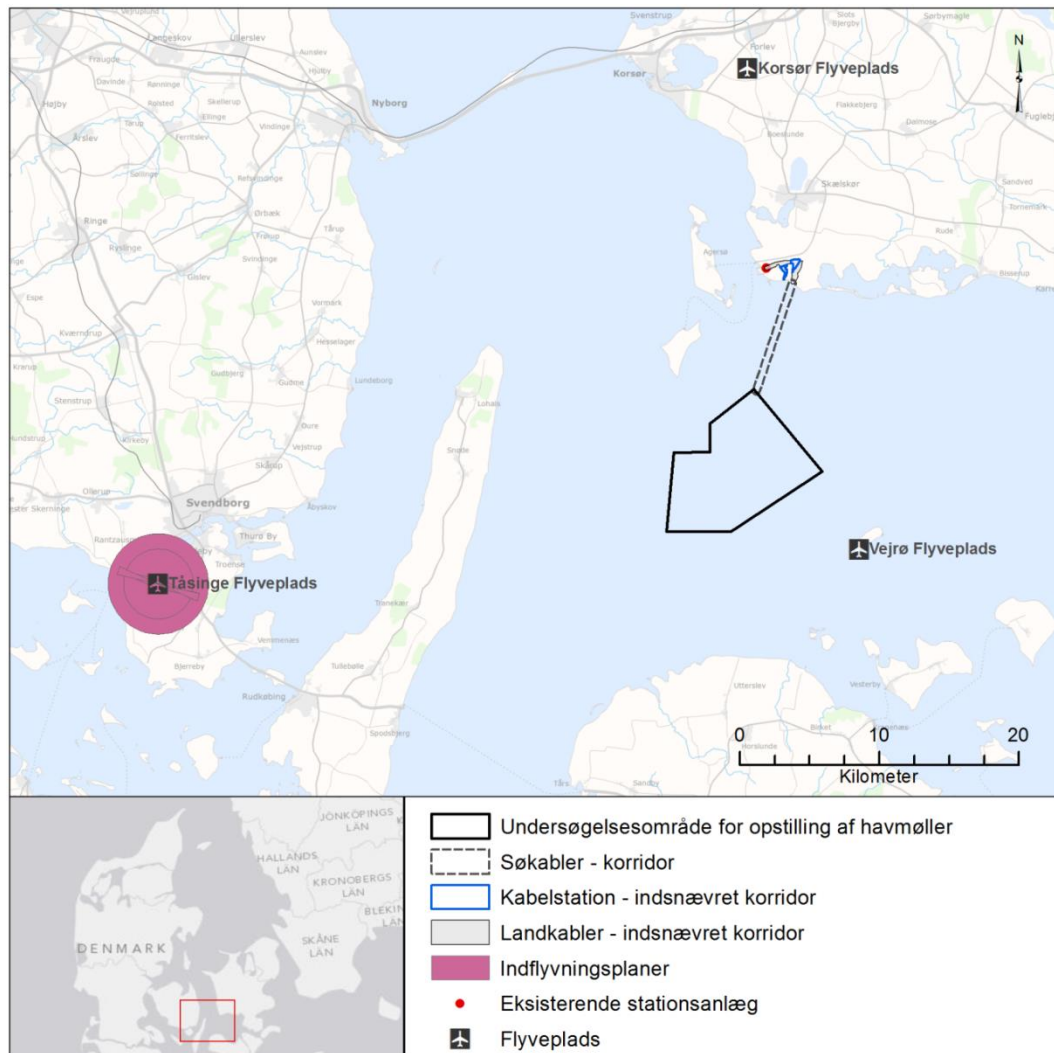
Projektområdet for Smålandsfarvandet ligger inden for Roskilde og Kastrup lufthavnsradarers rækkevidde som angivet på Figur 4-1. Odense lufthavn som ligger 70 km fra Smålandsfarvandet har ikke nogen radar.



Figur 4-1 Lufthavne og flyvestationer i nærheden af projektområdet for Smålandsfarvandet Havmøllepark. /4/

4.3 Flyvepladser

De nærmeste mindre flyvepladser i forhold til projektområdet for Smålandsfarvandet er Vejrhø, Korsør og Tåsinge flyveplads. Figur 4-2 viser et oversigtskort over flyvepladserne. For den offentlige flyveplads på Tåsinge er der også angivet indflyvningsplan.



Figur 4-2 Flyvepladser i nærheden af projektområdet for Smålandsfarvandets Havmøllepark. /4/

Vejrhø flyveplads (EKVO) er en privat flyveplads på den lille ø Vejrhø, som ligger nord for Lolland. Flyvepladsen er beliggende 6 km sydøst for projektområdet. Flyvepladsen har en græsbelagt start-og landingsbane (600 m) i nordøst-sydvestlig retning. Der er også en helikopter landingsplads på Vejrhø. Figur 4-3 viser et foto af flyvepladsen og helikopter landingspladsen.



Figur 4-3 Vejrhø flyveplads og helikopter landingsplads. /7/

Korsør flyveplads (EKKO) er en privat flyveplads, med 600 m græs start- og landingsbane. Banen er orienteret i nordvest-sydøstlig retning og ligger 23 km nord for projektområdet. Et foto af flyvepladsen ved Korsør er vist i Figur 4-4.



Figur 4-4 Korsør flyveplads. /8/

Tåsinge flyveplads (EKST) er en offentlig flyveplads, beliggende 37 km vest for projektområdet. Flyvepladsen har en græsbelagt start og landingsbane (900 m), og er anlagt i nordvest-sydøstlig retning. Selskabet Starling Air tilbyder taxifyvning fra Tåsinge flyveplads og har faste rutetaxaflyvninger mellem Ærø, Svendborg, Ringsted og København Vest. /9/

Figur 4-5 viser Tåsinge flyveplads fra luften.



Figur 4-5 Tåsinge flyveplads. /10/

4.4 Flyveregler

I henhold til luftfartsreglerne skelnes der mellem regler for IFR-flyvning (Instrumentflyveregler) og VFR-flyvning (Visuelflyveregler). Bortset fra under start og landing gælder følgende regler:

- Instrumentflyvning skal ske med en mindstehøjde på 300 m over den højeste hindring beliggende inden for en radius af 8 km fra luftfartøjets beregnede position.
- Visuel flyvning skal ske med en mindste højde på 150 m over jorden og vandet. Ved passage hen over tæt bebyggelse skal visuel flyvning ske ved en højde på 300 m over den højeste hindring inden for en radius af 600 m fra luftfartøjet.

4.5 Lovgivning

I henhold til lov om luftfart, § 67a, fremgår det, at projekter til anlæg, der ønskes opført i en højde af 100 m eller mere over terrænen uden for de for flyvepladser godkendte planers område, skal anmeldes til Trafikstyrelsen. Opførelsen af anlægget må ikke påbegyndes, før sagen er behandlet, og der af Trafikstyrelsen er udstedt attest om, at hindringen ikke skønnes at ville frembyde fare for lufttrafikkens sikkerhed.

Dette er et vilkår for alle anlæg uanset type.

Vindmøller adskiller sig dog fra andre hindringer (master, skorstene m.m.) på ét punkt - nemlig hvordan disse skal afmærkes. Afmærkningen af vindmøller og de generelle krav dertil kan findes i BL 3-11, *Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller*, og den tilhørende vejledning.

Kravene til et eventuelt vindmølleprojekt betinges af forskellige faktorer. Der er fire primære faktorer, som er følgende:

- 1) Totalhøjden på vindmølleprojektet:
 - a. Under 150 meter over terrænen eller dansk vertikal reference
 - b. Over 150 meter over terrænen eller dansk normal reference
- 2) Projektet realiseres på hav eller land
- 3) Beliggenhed i forhold til flyvepladser:
 - a. Beliggenhed udenfor flyvepladsers hindringsfrie flader
 - b. Beliggenhed indenfor flyvepladsers hindringsfrie flader
- 4) Gennemskæring de hindringsfrie flader

De fire faktorer er kort gennemgået nedenfor.

Totalhøjden på vindmølleprojektet

- Minimumsflyvehøjden i Danmark er 500 fod, svarende til 150 meter over terrænen eller dansk normal vertikal reference. Der skelnes derfor mellem kravene til anlæg, i forhold til om havmøllernes totalhøjde er over eller under minimumsflyvehøjden.

Projektet realiseres på hav eller land

- Kravene til afmærkning af et vindmølleprojekt differentieres også i forhold til, om projektet ønskes opført på hav eller land. De fleste flyvninger sker over land eller så tæt som muligt på land. Hvis det er nødvendigt at krydse store vandområder, flyves der oftest så højt som muligt, således, at land kan nås i tilfælde af en nødsituation. En stor forskel på flyvning over land i forhold til hav er, hvordan navigationen foregår. Ved visuel flyvning navigeres der efter landkending. Det vil sige, at byer, motorveje, store skove mv. bruges som prominente navigationspunkter, hvorfra positionen stadfæstes. Dette kan ikke lade sig gøre over vandområder, hvilket gør, at luftfartshindringer får en anden karakter, end hvis de var opsat på land. Dette forhold skal der tages højde for, når der opføres vindmølleparker.
- Over vandområder opføres der stort set kun vindmølleparker, mens der på land både opføres vindmølleparker og enkeltstående vindmøller.

Beliggenhed i forhold til flyvepladser

- Flyvepladser er omkranset af en række hindringsfrie flader, som er til for at sikre flyvepladseres ind- og udflyvningsprocedurer og derved opretholde flyvepladseres kapacitet.
- De hindringsfrie flader er bestemmende for, hvilke steder og hvor højt der må bygges omkring flyvepladser. Restriktionerne er større, jo tættere man kommer selve banesystemerne. Omfanget af flyvepladseres hindringsfrie planer afhænger af kompleksiteten og størrelsen af den enkelte flyveplads.
 - a) Beliggenhed udenfor flyvepladseres hindringsfrie flader
 - Vindmøller, der alene opføres uden for flyvepladseres hindringsfrie flader, skal anmeldes til Trafikstyrelsen, hvis de har en totalhøjde på mere end 100 meter over terræn, jf. lov om luftfart.
 - Derudover vil man med stor sandsynlighed skulle tage højde for en række objektive kriterier, som bl.a. tager udgangspunkt i BL 3-11; Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller.
 - b) Beliggenhed indenfor en flyvepladseres hindringsbegrænsende hindringsfrie flader
 - Højderestriktioner inden for flyvepladseres hindringsbegrænsende flader vil enten fremgår af en servitut på matriklen eller som en tinglysning.
 - Opstilling af vindmøller inden for de hindringsfrie flader kan aflede en negativ effekt på flyvepladseres ind- og udflyvningsprocedurer. Dette gør sig især gældende ved større lufthavne, som bruger radionavigationsanlæg til at afvikle flytrafikken.
 - Ved henvendelse til flyvepladser, kan der udleveres en kopi af planerne over de hindringsfrie flader. Planerne kan også tilgås via Plansystem.dk.

Gennemskæring af hindringsfrie flader

- Vindmølle der opføres inden for lufthavnens hindringsfrie flader, og som gennemskærer disse flader, forventes at indebære en ikke ubetydelige udfordringer i relation til opretholdelse af luftfartssikkerheden.
- Trafikstyrelsen giver kun dispensation til at opføre vindmøller inden for de hindringsfrie flader, hvis der foreligger en fuldt udbygget risikovurdering, der gennemføres efter anerkendte metoder, og som dokumenterer, at luftfartssikkerheden opretholdes. Risikovurderingerne skal redegøre for, om der er behov for at iværksætte kompenserende sikkerhedsforanstaltninger for at opretholde flyvesikkerhedsniveauet omkring en given lufthavn.
- Aktører, der påtænker at lave risikovurderinger, er velkomne til at tage kontakt til Trafikstyrelsen med henblik på en indledende drøftelse om krav og forventninger.
- Hvis koncessionshavere ønsker at søge om dispensation til at opføre vindmøller indenfor flyvepladseres hindringsfrie flader, opfordrer Trafikstyrelsen dem til at tage kontakt til de berørte flyvepladser med henblik på en indledende afstemning.
- Ved henvendelse til flyvepladser, kan der udleveres en kopi af planerne over de hindringsfrie flader. Planerne kan også tilgås via Plansystem.dk.

4.6 Afmærkning af vindmølleparker på havet

Lysafmærkning af havmøller i forhold til flytrafik skal ske i henhold til regler fra Trafikstyrelsen (Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller, BL-3-11, /11/, og den tilhørende vejledning). Idet minimumsflyvehøjden i Danmark er 150 meter over terræn eller normal vandstand, skelnes der mellem vindmøller med en totalhøjde mellem 100-150 meter og vindmøller med en totalhøjde over 150 meter.

Afmærkning af vindmølleparker på havet med en totalhøjde mellem 100-150 meter:

- Vindmøller i hjørner og knæk i vindmølleparkens ydre grænse (perimeteren) med en maksimal afstand på 900 m (med mindre det konkret vurderes, at afstanden mellem de afmærkede vindmøller kan være større) skal toppunktafmærkes på nacellens (generatorhovedet) overdel med to mellemintensive røde blinkende lys (type B med en intensitet på 2.000 candela). De to lys placeres således, at der er uhindret synlighed fra enhver retning (360 grader) i vandret plan uanset møllevingernes position. De mellemstående vindmøller i vindmøllepar-

ken skal afmærkes med to lavintensive faste, røde hindringslys (type A med en intensitet på 10 candela), som skal være tændt 24 timer i døgnet og være placeret på overdelen af nacellen, således at der er uhindret synlighed fra enhver retning (360 grader) i vandret plan uanset møllevingernes position. Lysafmærkningen i vindmølleparken bør være synkroniseret

- For at undgå unødige lysgener, vil Trafikstyrelsen lægge vægt på, at vindmøllens hindringslys kan synkroniseres med blinkende lys på andre luftfartshindringer i området omkring vindmølleparken.
- For at lette synkroniseringen bør alle blinkende lys kunne synkroniseres med starttid flash 00:00:00 UTC og en tolerance på 0,01 sec.
- Alle vindmøller i vindmølleparken skal farvemærkes med hvid farve (der opfylder CIE-normen) på vinger, nacelle (generatorhuset) samt øverste 2/3 del af mølletårnet. Farven RAL 7035 lever op til dette krav.

Afmærkning af vindmølleparker på havet med en totalhøjde over 150 meter:

- Vindmøller i hjørner og knæk på vindmølleparkens ydre grænse (perimeteren) med en maksimal afstand på 900 m (med mindre det konkret vurderes, at afstanden mellem de afmærkede vindmøller kan være større) skal toppunktafmærkes på nacellens (generatorhovedet) overdel med to mellemintensive hvidt blinkende lys (type A med en intensitet på 20.000 candela (hvidt lys) i dagtimerne, og type B med en intensitet på 2.000 candela (rødt lys) i natperioden). De to lys på nacellens overdel placeres således, at der er uhindret synlighed fra enhver retning (360 grader) i vandret plan uanset møllevingernes position.
- Vindmøllen skal derudover afmærkes med minimum tre lavintensive røde faste lys (type B med en intensitet på 32 candela) på mølletårnet. Lysene placeres i samme niveau og fordeles jævnt på mølletårnets omkreds, så synlighed fra alle retninger sikres. Lysene placeres så tæt som muligt midt mellem toppunktsafmærkningen og havoverfladen.
- Mellemstående vindmøller i vindmølleparken skal afmærkes med to lavintensive faste, røde hindringslys (type A med en intensitet på 10 cd), som skal være tændt 24 timer i døgnet og være placeret på overdelen af nacellen, således, at der er uhindret synlighed fra enhver retning (360 grader) i vandret plan uanset møllevingernes position.
- Dertil er det et krav i bestemmelserne, at den uafmærkede del af vindmøllen (det vil sige vindmøllevingerne), ikke må overstige toppunktsafmærkningen med mere end 120 meter.
- Lysafmærkningen i vindmølleparken bør være synkroniseret.
- For at undgå unødige lysgener, vil Trafikstyrelsen lægge vægt på, at vindmøllens hindringslys kan synkroniseres med blinkende lys på andre luftfartshindringer i området omkring vindmølleparken.
- For at lette synkroniseringen bør alle blinkende lys kunne synkroniseres med starttid flash 00:00:00 UTC og en tolerance på 0,01 sec.
- Alle vindmøller i vindmølleparken farvemærkes med hvid farve, der opfylder CIE-normen, på vinger, nacelle (generatorhuset) samt øverste 2/3 dele af mølletårnet. Farven RAL 7035 lever op til dette krav.

En alternativ afmærkningsmetode:

Afmærkningskravene til vindmølleprojekter på henholdsvis land med en totalhøjde over 150 meter og på hav med en totalhøjde over 100 meter kan findes i vejledningen til BL 3-11. Hindrings-ejeren kan her selv vælge, hvorvidt vindmølleprojektet skal følge de standardiserede afmærkningskrav, eller om der ønskes at afmærke projektet med en alternativ løsning. Dette forudsætter, at der skal laves en risikovurdering for projektet, som fastlægger vindmølleparkens indflydelse på luftfartssikkerheden med mulige kompenserende foranstaltninger.

4.7 Anmeldelse af et vindmølleprojekt

Anmeldelse og sagsbehandling af vindmølleprojekter vil normalt følge to spor.

1. Det første spor består af en forespørgsel til Trafikstyrelsen om afmærkning af luftfartshindringer/vindmøller, i henhold til BL 3-10 (Bestemmelser om luftfartshindringer) og BL 3-11 (Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller). Forespørgselsproceduren er relativt simpel og af uformel karakter, hvorfor projektet ikke behøver være klart defineret.

2. Det andet spor består af en anmeldelse af luftfartshindringer/vindmøller i henhold til BL 3-10 (Bestemmelser om luftfartshindringer) og BL 3-11 (Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller). Anmeldelsen kan både foretages med en indledende forespørgsel og uden. I sagsbehandlingen foretager Trafikstyrelsen de relevante høringer hos Forsvaret. Hvis projektet kan godkendes, attesterer Trafikstyrelsen, at vindmøllerne ikke skønnes at ville frembyde fare for lufttrafikkens sikkerhed. Ved en anmeldelse skal projektet være klart defineret.

5. VURDERING AF VIRKNINGER

5.1 Metode til vurdering af påvirkninger

Til vurdering af potentielle påvirkninger på flytrafikken fra Smålandsfarvandets Havmøllepark er der foretaget studier af gældende regler for afmærkning af havmølleparker, samt indhentet oplysninger om nærliggende lufthavne og flypladser i området omkring havvindmølleparken. Der er foretaget telefoniske konsultationer med lufthavne og Forsvarets Bygnings- og Etablissements-tjeneste har deltaget i første offentlighedsfase for Smålandsfarvandets Havmøllepark. Deres høringssvar er inddraget i vurderingerne af påvirkninger på flytrafik, /12/.

Det bemærkes, at denne rapport ikke er baseret på en kvantitativ risikovurdering, men skal betragtes som en screening af relevante problemstillinger som kan indgå i myndighedernes stillingtagen til, om projektet vil kunne frembyde en fare for lufttrafikken. Rapporten er således en del af den igangværende VVM proces, hvor havmølleparkens potentielle påvirkning på mennesker og miljø vurderes.

Den overordnede betydning af en potentiel påvirkning er vurderet med udgangspunkt i en række generelle kriterier, der er defineret til dette projekt, jf. Tabel 5-1. Der tages i projektet generelt udgangspunkt i en vurdering af potentielle påvirkninger i anlægs-, drifts- og afviklingsfasen for havmølleparken.

Tabel 5-1 Kriterier for overordnet betydning af miljøpåvirkninger som led i VVM proces

Overordnet betydning af en påvirkning	
<i>Neutral/uden påvirkning</i>	Ingen påvirkning i forhold til status quo.
<i>Ubetydelig negativ påvirkning:</i>	Der forekommer små påvirkninger, som er lokalt afgrænsede, ukomplicerede, kortvarige eller uden langtidseffekt og helt uden irreversible effekter.
<i>Mindre negativ påvirkning:</i>	Der forekommer påvirkninger, som kan have et vist omfang eller kompleksitet, en vis varighed udover helt kortvarige effekter, og som har en vis sandsynlighed for at indtræde, men med stor sandsynlighed ikke medfører irreversible skader.
<i>Moderat negativ påvirkning:</i>	Der forekommer påvirkninger, som enten har et relativt stort omfang eller langvarig karakter (fx i hele anlæggets levetid), sker med tilbagevendende hyppighed eller er relativt sandsynlige og måske kan give visse irreversible men helt lokale skader på eksempelvis bevaringsværdige kultur- eller naturelementer.
<i>Væsentlig negativ påvirkning:</i>	Der forekommer påvirkninger, som har et stort omfang og/eller langvarig karakter, er hyppigt forekommende eller sandsynlige, og der vil være mulighed for irreversible skader i betydeligt omfang.
<i>Positive påvirkninger:</i>	Der forekommer positive påvirkninger på en eller flere af ovennævnte punkter.

5.2 Potentielle påvirkninger

Potentielle påvirkninger af flytrafik i anlægs, drifts- og afviklingsfasen af Smålandsfarvandets Havmøllepark kan forårsages af følgende:

- Indskrænkning af luftrummet omkring havmøllerne
- Potentiel kollision mellem fly og havmøller
- Skyggedannelse og refleksion af radarstråler fra lufthavsradarer

5.3 Anlægsfase

I anlægsfasen vil påvirkning af flytrafikken kunne forekomme som følge af tilstedeværelse af høje kraner, installationsfartøjer og havmøller. Påvirkningen af flytrafikken i anlægsfasen vil gradvist gå fra at være ikke eksisterende, når anlægsarbejdet påbegyndes, til at være på niveau med påvirkningerne i driftsfasen, efterhånden som anlægsarbejdet skrider frem og flere og flere havmøller rejses.

Installationsfartøjer og havmøller vil blive afmærket i henhold til gældende regler om afmærkning, se /11/, og anlægsarbejdet vil blive planlagt i samarbejde med Trafikstyrelsen.

Det er skønnet, at påvirkningen af flytrafikken i anlægsfasen af Smålandsfarvandet Havmøllepark vil være ubetydelig, da havmølleparken ikke placeres indenfor lufthavnes eller flyvepladsers hindringsbegrænsede flader, og da afmærkning vil blive foretaget efter gældende regler, jf. /11/.

Påvirkning af lufthavnsradarerne i Roskilde og Kastrup lufthavn, i form af refleksioner og dannelse af radarskygge bag vindmøller, vurderes at være ubetydelige i anlægsfasen. Lufthavnene benytter sig af sekundære radarer, hvor refleksioner og skygger i den givne afstand fra havmølleparken ikke vil have indvirkning.

SOK og FTK har via Forsvaret Bygnings- og Etablissementstjeneste deltaget i første offentlighedsfase for Smålandsfarvandets Havmøllepark og har ingen indvendinger til projektet i forhold til flytrafik, /12/.

Tabel 5-2 sammenfatter den overordnede skønnede virkning på flytrafik i og omkring projektområdet i anlægsfasen af Smålandsfarvandets havmøllepark. Det bemærkes, at den endelige vurdering af, om projektet vurderes at ville frembyde fare for lufttrafikkens sikkerhed foretages af Trafikstyrelsen i forbindelse med anmeldelse af projektet.

Tabel 5-2 Sammenfatning af påvirkningerne på flytrafik i anlægsfasen af Smålandsfarvandets havmøllepark.

Påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Indskrænkning af luftrum	Lille	Lokal	Kort	Ubetydelig
Skyggedannelse og refleksion af radarstråler fra lufthavsradarer	Lille	Lokal	Kort	Ubetydelig

5.4 Driftsfase

Smålandsfarvandets Havmøllepark er designet til at have en levetid på ca. 30 år. Havmøllerne forventes at have en maksimal totalhøjde på op til 220 m (10 MW møller) fra havoverfladen til øverste vingetip. Det vil derfor være nødvendigt, bl.a. af hensyn til flytrafikken, at afmærke møllerne. Afmærkning vil blive foretaget efter gældende regler, jf. /11/.

Typen og intensiteten af påvirkningerne af flytrafikken i driftsfasen er vurderet at svare til niveauet af påvirkninger i slutningen af anlægsfasen. Påvirkningerne i driftsfasen fortsætter i hele havmølleparkens levetid. Det er skønnet, at påvirkningen af flytrafikken i driftsfasen vil være ubetydelig, da havmølleparken ikke placeres indenfor lufthavnes eller flyvepladsers hindringsbegrænsede flader, og da afmærkning vil blive foretaget efter gældende regler, jf. /11/.

Tabel 5-3 sammenfatter den overordnede skønnede virkning på flytrafik i og omkring projektområdet i driftsfasen af Smålandsfarvandets havmøllepark. Det bemærkes, at den endelige vurdering af, om projektet vurderes at ville frembyde fare for lufttrafikkens sikkerhed foretages af Trafikstyrelsen i forbindelse med anmeldelse af projektet.

Tabel 5-3 Sammenfatning af påvirkningerne på flytrafik i driftsfasen af Smålandsfarvandets havmøllepark.

Påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Indskrænkning af luftrum	Lille	Lokal	Lang	Ubetydelig
Skyggedannelse og refleksion af radarstråler fra lufthavsradarer	Lille	Lokal	Lang	Ubetydelig

5.5 Afviklingsfase

Typen og intensiteten af påvirkningerne i afviklingsfasen er vurderet at svare til påvirkningerne i anlægs- og driftsfasen.

6. POTENTIELLE KUMULATIVE EFFEKTER

Der er ikke identificeret kumulative effekter i relation til virkninger på flytrafikken som følge af etablering og drift af Smålandsfarvandets Havmøllepark, da parken er placeret langt fra flyvepladser og andre høje installationer i øvrigt.

7. AFVÆRGEFORANSTALTNINGER

Lysafmærkning af havmølleparken vil blive foretaget i henhold til gældende regler fra Trafikstyrelsen. Typen af afmærkning bestemmes i samråd med Trafikstyrelsen som en del af anmeldelsen af projektet.

8. OVERVÅGNING AF MILJØMÆSSIGE FORHOLD

Overvågning af miljømæssige forhold er ikke relevant i forhold til flytrafik.

9. TEKNISKE MANGLER OG/ELLER MANGLENDE VIDEN

Der er ikke identificeret tekniske mangler eller behov for yderligere viden i relation til flytrafikken i området omkring Smålandsfarvandet.

Det bemærkes, at uanset gennemgangen af forhold i denne rapport skal det konkrete havmølleprojekt anmeldes til Trafikstyrelsen. Anmeldelse og sagsbehandling af vindmølleprojekter vil normalt følge to spor som beskrevet i afsnit 4.7.

10. SAMMENFATNING OG KONKLUSION

Tre mindre flyvepladser er beliggende i nærheden af projektområdet for Smålandsfarvandets Havmøllepark: Vejro, Korsør og Tåsinge. Disse ligger mellem 6 km og 37 km væk fra området. Nærmeste internationale lufthavn er Kastrup Lufthavn beliggende ca. 100 km øst for projektområdet. Flyvestation Skalsstrup ved Roskilde (ca. 100 km nord-øst for området) er nærmeste militære flyvestation. Projektområdet for havmølleparken ligger udenfor alle lufthavne og flyvepladser indflyvningsplaner og er derfor ikke underlagt nogen restriktioner i forhold til disse.

Projektområdet ligger indenfor Kastrup og Roskilde lufthavsradarers rækkevidde. Påvirkning af radarerne i form af refleksioner og dannelse af radarskygge bag havmøller, vurderes at være ubetydelige, idet lufthavnene benytter sig af sekundære radarer, hvor refleksioner og skygger i den givne afstand fra havmølleparken ikke vil have indvirkning.

Smålandsfarvandet Havmøllepark er designet til at have en levetid på ca. 30 år. Havmøllerne forventes at have en maksimal totalhøjde på op til 220 m (10 MW møller) fra havoverfladen til øverste vingetip. Det vil derfor være nødvendigt, bl.a. af hensyn til flytrafikken, at afmærke møllerne. Afmærkning vil ske efter gældende regler.

Ud fra indhentede oplysninger om flyvepladser, lufthavne og flyvestationer, samt gennemgang af gældende regler for luftfart og luftfartsafmærkning er det samlet vurderet at påvirkningen af luftfarten som følge af Smålandsfarvandet Havmøllepark er ubetydelig. Havmølleparken placeres således ikke indenfor lufthavnes eller flyvepladsers hindringsbegrænsede flader, og afmærkning vil blive foretaget efter gældende regler.

Den overordnede vurdering af virkningerne på flytrafik i henholdsvis anlægs, drifts- og afviklingsfasen samt kvaliteten af de data, der er anvendt, er opsummeret i Tabel 10-1. Kvaliteten og omfanget af data og dokumentation, som er anvendt til vurderingen er foretaget ved hjælp af følgende kategorier:

- Begrænset (spredte data, noget viden)
- Tilstrækkelig (spredte data, feltforsøg, dokumenteret viden)
- God (tidsserier, feltundersøgelser, veldokumenteret viden)

Tabel 10-1 Overordnet vurdering af virkninger på flytrafik.

Sandsynlig virkning	Samlet betydning	Grundlag for vurdering
PÅVIRKNING PÅ FLYTRAFIK		
Anlægsfasen		
Indskrænkning af luftrum	Ubetydelig	God
Skyggedannelse og refleksion af radarstråler fra luft-havsradarer	Ubetydelig	God
Driftsfasen		
Indskrænkning af luftrum	Ubetydelig	God
Skyggedannelse og refleksion af radarstråler fra luft-havsradarer	Ubetydelig	God
Afviklingsfasen		
Indskrænkning af luftrum	Ubetydelig	God
Skyggedannelse og refleksion af radarstråler fra luft-havsradarer	Ubetydelig	God
Grundlag for vurdering:		
Begrænset: Spredte data og noget viden		
Tilstrækkelig: Spredte data, feltforsøg og dokumenteret viden		
God: Tidsserier, feltundersøgelser og veldokumenteret viden		

Det bemærkes, at den endelige vurdering af, om projektet vurderes at ville frembyde fare for lufttrafikens sikkerhed foretages af Trafikstyrelsen i forbindelse med anmeldelse af projektet.

11. REFERENCER

- /1/ Sæby, Sejerø Bugt og Smålandsfarvandet offshore windfarms, Project Description Offshore, 5.21.2014 draft
- /2/ Kystnære Havmølleparker, Sæby, Sejerø Bugt og Smålandsfarvandet, Projekts- og anlægsbeskrivelse for anlæg på land. 15.5.2014 udkast.
- /3/ Forsvaret.dk
- /4/ <http://kort.plansystem.dk/>, oplysninger om indflyvningsplaner
- /5/ Telefonisk samtale med Aarhus lufthavn, kontroltårnet. 5.5.2014
- /6/ Telefonisk samtale med Naviair. 5.5.2014
- /7/ <http://www.vejroedk/transport-til-vejroefly-helikopter.aspx>, Vejro flyveplads
- /8/ [Maps.google.dk](http://maps.google.dk), kort over Korsør flyveplads
- /9/ <http://www.starling.dk/taxaflyvning.shtml>
- /10/ <http://www.flykort.dk/index.php?aid=45>, Tåsinge flyveplads
- /11/ Trafikstyrelsen. VEJ 9261. Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller (BL 3-11). 2. udgave, 28.2.2014.
- /12/ Forsvaret Bygnings- og Etablissementstjeneste, høringsvar til Ideer og forslag for Smålandsfarvandet Havmøllepark. 30.01.2014