

ENERGISTYRELSEN

## FORSKNINGSPROJEKT OM FLYDENDE SOLCELLER

ETABLERINGSANSØGNING

ADRESSE COWI A/S  
Parallelvej 2  
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk



PROJEKTNR.

A252319

DOKUMENTNR.

VERSION

2.2

UDGIVELSESDATO

07.09.2026

BESKRIVELSE

Ansøgning til Energistyrelsen

UDARBEJDET

MPFN/JUJR

KONTROLLERET

LEJS

GODKENDT

EMGA

# INDHOLD

|     |                                                                  |    |
|-----|------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Indledning                                                       | 3  |
| 2   | Projektbeskrivelse                                               | 4  |
| 2.1 | Projektets formål                                                | 4  |
| 2.2 | Projektkomponenter                                               | 4  |
| 2.3 | Projektmaterialer                                                | 6  |
| 2.4 | Geografisk placering/afgrænsning                                 | 8  |
| 2.5 | Projektets aktører                                               | 9  |
| 3   | Testparametre og metode                                          | 11 |
| 3.1 | Hypoteser                                                        | 12 |
| 3.2 | Forskningsspørgsmål                                              | 12 |
| 3.3 | Energimodellering                                                | 12 |
| 3.4 | Miljøundersøgelser og konsekvenser for den marine flora og fauna | 13 |
| 4   | Proces og varighed af projektet                                  | 14 |
| 4.1 | Tidslinje                                                        | 14 |
| 5   | Nedtagning og afvikling af anlæg                                 | 16 |
| 6   | Teknisk og finansiel kapacitet                                   | 17 |
| 6.1 | Teknisk kapacitet                                                | 17 |
| 6.2 | Finansiel kapacitet                                              | 18 |
| 7   | Miljøvurdering                                                   | 20 |
| 7.1 | Natura 2000-væsentlighedsvurdering                               | 21 |
| 7.2 | Bilag IV-arter                                                   | 32 |
| 7.3 | Vandområdeplanerne                                               | 33 |
| 7.4 | Havstrategidirektiv                                              | 45 |
| 7.5 | Opsummering af konklusioner                                      | 50 |
| 8   | Referencer                                                       | 51 |

## 1 Indledning

Følgende ansøgning vedrører ønske om etableringstilladelse af et midlertidigt flydende solcelleanlæg ved DTU Risø Campus. Ansøgningen indsendes på vegne af DTU og COWI til sagsbehandling hos Energistyrelsen.

Der ansøges om tilladelse til opsætning af en forskningsfacilitet i flydende solenergi etableret i Roskilde Fjord ved DTU Risø. Faciliteten vil bestå af tre forskellige flydende solcelleanlæg fra tre forskellige leverandører til en samlet effekt på 108 kWp. Samtidig etableres en flydebro, der skal gøre det nemmere at tilgå komponenter for bl.a. at udrette akut opståede fejl i måleudstyr. Flydebroen har også til formål at give adgang for interessenter til at se flydende solcelleanlæg i Danmark med fokus på vidensdeling og erfaringer om denne energikilde i dansk farvand.

Projektet er et forskningsprojekt, der skal danne grundlag for viden om regulatoriske, miljømæssige og tekniske udfordringer ved flydende solenergi i Danmark, og samtidig sikre at Danmark bliver førende inden for forskning i og viden om denne forholdsvis nye energikilde. Derudover har projektet et demonstrerende element i form af *best practice*, og hvordan flydende solcelleanlæg kan etableres i Danmark.

## 2 Projektbeskrivelse

I dette forskningsprojekt, som udgør et samarbejde mellem ledende forskere fra DTU og specialister og ingeniører fra COWI, testes tre flydende solcelleanlæg i dansk farvand. Projektet støttes af COWIfonden, med delvis selvfinansiering fra projektets parter.

Projektet bygges op af tre flydende solcelleanlæg for en samlet størrelse af totalt cirka 108 kWp, som etableres i Roskilde Fjord ved DTU Risø campus. De tre flydende solcelleanlæg forankres via fortøjningslinjer til betonelementer på havbunden. Der etableres samtidig en let flydebro, som går fra DTU Risø mole omtrrent 80-100 m ud i fjorden. Flydebroen forankres ligeledes til betonelementer placeret på havbunden via fortøjningslinjer. DC-kabling fra solcelleanlæg føres op til flydebroen hvor inverterne er placeret. Herfra føres AC-kabling frem til slutningspunkt ved DTU Bygning 200.

Tre flydende solcelleanlæg, flydebro, inverter og kabling udgør således den samlede forskningsfacilitet. Denne beskrivelse udgør ansøgningen til etablering af faciliteten gennem Energistyrelsen.

### 2.1 Projektets formål

Formålet med dette projekt er at etablere det første forsknings- og demonstrationsprojekt om flydende solceller i Danmark. Projektet skal danne grundlag for viden om regulatoriske, miljømæssige og tekniske udfordringer ved etablering af flydende solcelleparker i Danmark. Samtidig skal projektet sikre, at Danmark bliver førende indenfor forskning i og viden om flydende solcelleanlæg. Projektet har ydermere til formål at undersøge markedspotentialet samt muligheder og begrænsninger ved flydende solenergi i Danmark og Nordeuropa.

De langsigtede formål med dette forskningsprojekt i flydende solenergi er; at undersøge brugen af en ny vedvarende energikilde i Danmark, at spare landområder som benyttes til andre formål for at imødekomme den øgede mangel på landområder tilgængelig for etablering af vind og sol på land, at reducere og udphase brugen af fossile brændstoffer i det danske elnet, og at øge forsyningssikkerheden for slut-forbrugere ved at gøre produktionen af strøm mere lokal.

Samtidig skal projektets demonstrerende element integreres i den undervisning om nye energiteknologier, der foretages på DTU i kurser og specialiseringer. Undervisere, kandidatstuderende og kandidatprojekter vil kunne benytte sig af den viden, som opnås gennem forskningen i projektet, hvilket øger de samlede kompetencer i den danske solcelleindustri.

### 2.2 Projektkomponenter

Forskningsfaciliteten består af tre flydende solcelleanlæg i størrelsesordenen 30-50 kWp, som opsættes sammen med en let flydebro i Roskilde Fjord. Den midlertidige flydebro går 80-100 m ud fra molen ved DTU Risø. Dette muliggør let adgang til anlæggene i tilfælde af umiddelbart opstående problemer og udfordringer, som skal tilrettes. Samtidig giver broen direkte adgang til anlæggene for interessenter, dette med fokus på vidensdeling i Danmark og Europa. De

flydende solcelleanlæg og flydebroen fastankres til havbunden med forankringsliner til ankerblokke placeret på havbunden.

Alle tre flydende solcelleanlæg fastforankres med forventeligt 4 forankringsliner til hver deres 4 ankerblokke på havbunden. Dermed i alt 12 forankringspunkter til havbunden for de flydende solcelleanlæg og i alt 12 ankerblokke.

Flydebroen forankres til de samme punkter i det omfang muligt, med yderligere 4 ankerblokke placeret i hhv. starten, midten og slutningen af flydebroen.

I alt etableres  $12 + 3 = 16$  ankerblokke/betonelementer med totalt ca. 20 forankringsliner til komponenter i forskningsfaciliteten.

Ankerblokkene er ca. 2 tons pr. stk.

Den samlede solcellekapacitet omfatter tre i varierende størrelse forskellige flydende solcelleanlæg fra tre forskellige leverandører. De individuelle flydende anlægsstørrelser omfatter solceller fra følgende leverandører, se tabel herunder. Heri samtidig beskrevet komponenter i hvert flydende anlæg.

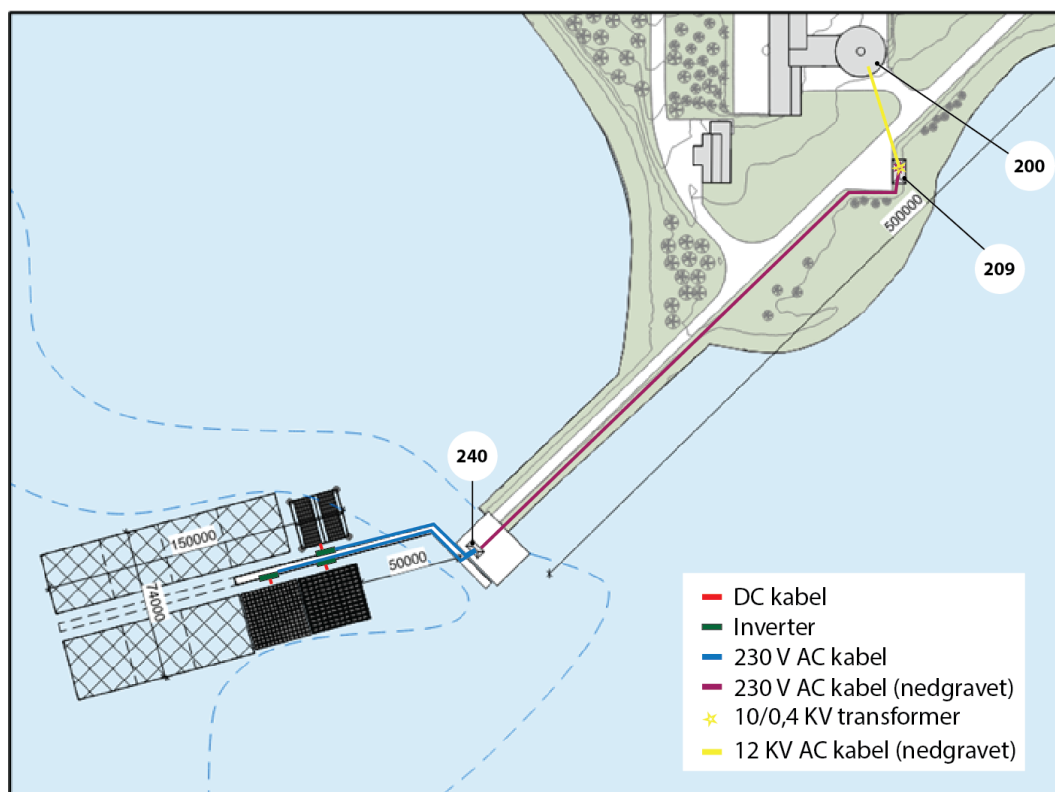
Specificerede komponenter og antal af den beskrevne komponent eller tilsvarende. Den samlede anlægsstørrelse og installerede effekt er omtrentligt fastlagt.

| Anlægsspecifikationer                                                      |                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HelioRec</b><br><br>Solcellepaneler:<br>Højde:<br>Øvrige komponenter:   | 410 m <sup>2</sup> , 40 kWp<br><br>40 stk. M400-HC120-w<br>Maksimum 0,6 m<br>Flydekomponent<br>Kabling                                                                     |
| <b>SINN Power</b><br><br>Solcellepaneler:<br>Højde:<br>Øvrige komponenter: | 280 m <sup>2</sup> , 40 kWp<br><br>56 stk. RCM-680-8DBHM<br>Maksimum 2,5 m<br>Flydekomponent<br>Kabling                                                                    |
| <b>Sunlit Sea</b><br><br>Solcellepaneler:<br>Højde:<br>Øvrige komponenter: | 230 m <sup>2</sup> , 35 kWp<br><br>56 stk. Sunlit Sea*<br>Maksimum 0,1 m<br>Kabling<br><br><i>*Flydekomponenten er en integreret del af solcellepanelet hos Sunlit Sea</i> |

Dermed udgør det samlede flydende solcelleareal ca. 920 m<sup>2</sup>. Hertil tillægges størrelsen af flydebroen (ca. 120 m<sup>2</sup>). Det samlede geografiske område

beskrives i det følgende og fremgår af Figur 2-2. Den samlede installerede kWp af hele forskningsfaciliteten er ca. 115 kWp.

Forskningsfacilitetens udformning bestående af en flydebro etableret fra molen ved DTU Risø samt tre forskellige flydende solcelleanlæg fremgår illustrativt af Figur 2-1. Der er i illustrationen inkluderet ekstra plads ved flydebroen, i tilfælde af at flere flydende solcelleanlæg kan etableres. Såfremt en udvidelse på læn- gere sigt bliver aktuel, vil der blive udført en separat ansøgning herom.



Figur 2-1 Illustrativ situationsplan af forskningsfacilitet ved DTU Risø mole.

De tre flydende solcelleanlæg installeres i forlængelse af flydebroen enten via båd eller direkte fra flydebroen. DC-kabling fra hvert solcelleanlæg føres op på flydebroen (rød markering) og frem til inverter, der placeres på broen. Herfra føres AC-kabling fra inverter langs rækværk på flydebroen (blå markering) til en lille bygning (240) på molen, hvor en eltavle til 10 solcelleanlæg på 100 kWp pr. anlæg maksimalt er placeret (i fremtiden potentielt 1 MW). Herfra nedgraves AC kabel (lilla/mørkerød markering) frem til bygning 209, hvor en 1250 kVA 10/0,4 kV olietransformer placeres på førstesalen, for sikre den ikke kan oversvømmes ved potentiel stormflod. Der nedgraves herfra 12KV AC-kabel til tilslutningspunkt i bygning 200 på DTU Risø. Alle markeringer er vist på figur 2-1 ovenfor.

## 2.3 Projektmaterialer

I det følgende afsnit præsenteres alle materialer i de tre flydende solcelleanlæg, både materialer som er i direkte kontakt med vandoverfladen, og materialer som ikke er. Afsnittet er inkluderet efter efterspørgsel fra Miljøstyrelsen.

Materialerne ses i nedenstående tabel og er bekræftet af de tre leverandører af flydende solcelleanlæg. Yderligere detaljer over solcellesystemernes materialer kan ses i vedhæftede bilag.

Solcellepanelerne fra HelioRec og SINN Power har ikke direkte kontakt til vand-overfladen i deres flydesystem. Udelukkende flydeelementet har kontakt til vandet.

Solcellepanelerne fra Sunlit Sea har under bølgede forhold direkte kontakt til vandoverfladen idet panelerne udgør en del af flydesystemet selv.

*Tabel 1 Materialer ved de tre flydende solcellesystemer.*

|                          | HelioRec                           | SINN Power                         | Sunlit Sea                                      |
|--------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Flydesystem</b>       |                                    |                                    |                                                 |
| <b>Flydeelement</b>      | HDPE 4202                          | Lavdensitet polyethylen            | Aluminium 5083                                  |
| <b>Gangelement</b>       | HDPE 4202                          | EN AW 6082-T6                      | <i>Intet (Ikke muligt)</i>                      |
| <b>Beslag/Hængsler</b>   | Rustfrit stål (316 SS)             | Aluminium                          | Polyuretan/PU                                   |
| <b>Skruer</b>            | HD6070UA                           | Rustfrit stål (A4)                 | Aluminium 5083                                  |
| <b>Forbinder/Led</b>     | EPDM75                             | Rustfrit stål (A4)                 | Polyuretan/PU                                   |
| <b>Tætningsmateriale</b> | Polystyren                         |                                    | Silikone/butyl/ABS-plastik                      |
| <b>Klemmer</b>           | 6005A T6 Extrusion                 | Aluminium                          | Aluminium 5083                                  |
| <b>Solcelle paneler</b>  |                                    |                                    |                                                 |
| <b>Celletype</b>         | Monokrystallinsk, PERC             | HJT                                | Monokrystallinsk, PERC                          |
| <b>Ramme</b>             | Aluminium                          | Anodiseret aluminium               | <i>Intet (integreret del)</i>                   |
| <b>Front/Bag</b>         | Tempereret glas                    | Hærdet jernglas og ARC             | Tempereret glas/PPE                             |
| <b>Kabler</b>            | 4 mm <sup>2</sup> Cu, polypropylen | 6 mm <sup>2</sup> Cu, polypropylen | 4 mm <sup>2</sup> Cu, zink belagt, polypropylen |
| <b>Forankring</b>        |                                    |                                    |                                                 |

|               |                                     |       |                        |
|---------------|-------------------------------------|-------|------------------------|
| Anker/Bund    | Beton                               | Beton | Beton/cement           |
| Line          | Galvaniseret stål (eller polyester) | Stål  | Polyester (eller HMPE) |
| Forbinder/led | Galvaniseret stål og polyester      | Stål  | Stål                   |

Materialerne i flydebroen kan ses i følgende tabel.

| Flydebro     |                                            |
|--------------|--------------------------------------------|
| Flydeelement | Polyethylen                                |
| Skruer       | Polyethylen                                |
| Gelænder     | Galvaniseret stål og PP-reb (polypropylen) |

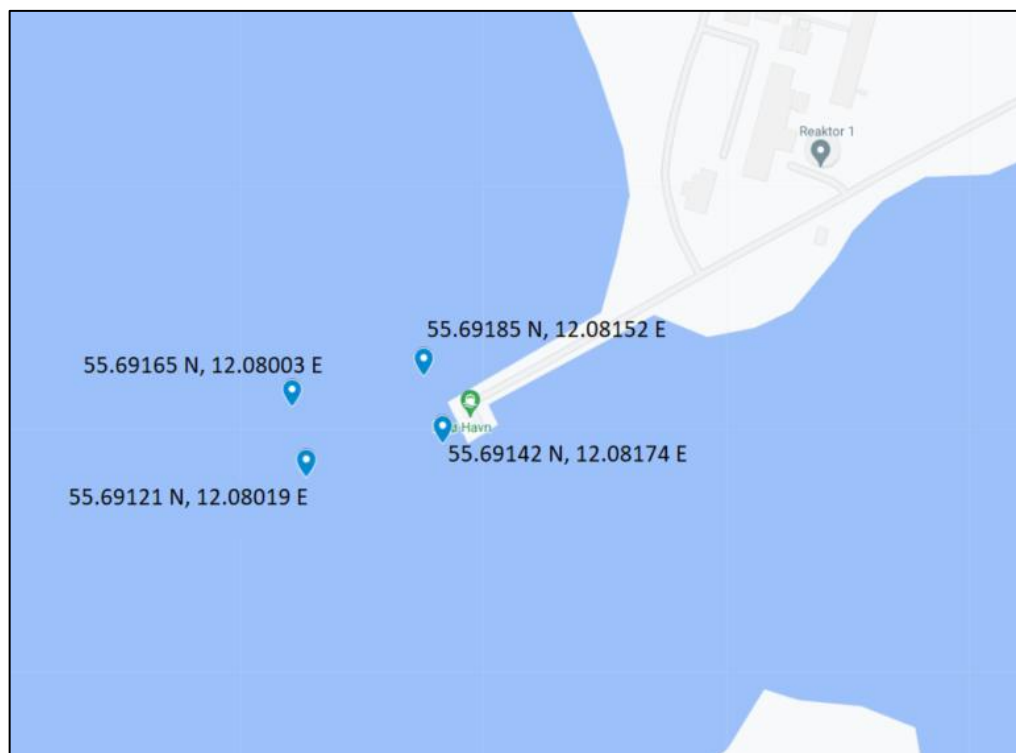
## 2.4 Geografisk placering/afgrænsning

Forskningsfaciliteten ønskes etableret i Roskilde Fjord ved molen ud for DTU Risø Campus.

Adresse: Frederiksborgvej 399, 4000 Roskilde.

DTU Electro foretager allerede forskning i landbaserede solcellesystemer og tagintegrerede solcelletyper. En ny teknologi, som flydende solenergi, vil være fordelagtig at placere nær eksisterende landbaserede testanlæg, da dette vil muliggøre sammenligning af produktionsdata, performance, degradering, mm. Samtidig er DTU førende indenfor vejrmålinger af (blandt flere) sollys, solstråling, temperatur, vindhastigheder og fugtighed, hvorfor eksisterende infrastruktur, måleudstyr og komponenter vil kunne benyttes.

Den geografiske placering ud fra DTU Risø Campus fremgår af Figur 2-2. Det er i dette område, at solcelleanlægget med tilhørende flydebro skal etableres. De geografiske koordinater danner et rektangel, som projektet er afgrænset af. Hele anlægget etableres inden for dette rektangel, hvorfor koordinaterne på figuren udgør hjørnerne af projektområdet.



Figur 2-2 Geografisk placering af forskningsfacilitet ved DTU Risø [©GoogleMaps]

Vanddybden i forskningsområdet er mellem 3,7-4,1 meter<sup>1</sup>. Den maksimale forventede bølgehøjde i området er 1 m, mens strømhastigheden forventes omkring 0,05 m/s i Roskilde Fjord.

## 2.5 Projektets aktører

Projektet er støttet af COWIfonden og COWI er overordnet projektleder i hele forløbet. Ingeniører og specialister fra COWI udarbejder i samarbejde med DTU og leverandører det tekniske anlægsdesign og varetager beskrivelser og ansøgningsprocesser herunder tilladelser mm. COWI står for koordinering og planlægning på tværs af aktører og følger tæt analysearbejdet i forskningen. Endelig vil COWI i samarbejde med projektets aktører udarbejde afrapportering og foretage evaluering og konklusion af resultater samt mulighed for op-skalering og udvidelse af flydende solcelleanlæg i mere offshore miljøer.

Professorer og studerende hos DTU foretager størstedelen af det forskningsrelaterede arbejde. Metode og forskningsparametre beskrives i det efterfølgende afsnit. DTU varetager løbende daglige test og analyser af de tre solcelleanlæg og sikrer at den nødvendige datahjemtagning foregår i overensstemmelse med aftale. DTU monitorerer således resultater og COWI bistår. Akutte opståede problemer og udfordringer håndteres af professorer og studerende, hvis muligt.

<sup>1</sup> I henhold til Danmarks Dybdemodel, Dataforsyningen, Klimadatastyrelsen. Kilde: <https://dataforsyningen.dk/data/4817>

DTU Risø Campus vil af sikkerheds- og forsikringsmæssige årsager stå som ejer af forskningsfaciliteten, såfremt der skulle opstå komplikationer ift. skader eller uforudsete hændelser.

### 3 Testparametre og metode

Der vil i projektet blive forsket i 3 forskellige solcelleanlæg, som vil blive testet, analyseret, og sammenlignet. Hvert solcelleanlæg består af 35-40 kWp flydende solceller fra 3 forskellige leverandører. Der testes på anlæggene individuelt, og resultaterne vil blive sammenholdt. Forskningen og test i projektet skal (blandt flere) give indsigt om følgende parametre/forhold:

- > Performance og operative data for flydende solceller i dansk farvand.
- > Drift og vedligeholdelses udfordringer herunder sikkerhed, korrosion og degradering af materialer i PV paneler og komponenter.
- > Vurdering af flydende solcellers kort- og langsigtede miljøpåvirkninger på det marine liv og biodiversitet i området herunder flora og fauna.
- > Risiko- og usikkerhedsvurdering ved etablering af flydende solcelleparker for offentlige og private investorer.
- > Erfaringer der kan føre til udarbejdelse af danske standarder, forskrifter og certificeringer for flydende solcelleanlæg herunder etableringstilladelse.
- > Fordele og ulemper ved forskellige monterings- og flydestrukturer.
- > Totale omkostninger og økonomi, LCOE.

Der vil for hvert flydende solcelleanlæg blive opsat monitorerings- og måleudstyr til måling af energiudbytte, operativ temperatur, solstråling og lignende. Der vil samtidig blive benyttet energimodelleringsværktøjer, som blandt andet har til formål at belyse:

- > Optisk vurdering af overfladematerialer.
- > Analyse og vurdering af eksisterende solstrålingsdata (modelleringsvalidering).
- > Analyse og vurdering af eksisterende værktøjers evner til at forudse energiudbytte (modelleringsvalidering).
- > Optimering af forskningsopsætning af flydende solcelleanlæg.

Hele forskningsfaciliteten vil på daglig basis blive administreret af personale ved DTU Risø og studerende. Analyser, resultater og operative oplysninger vil løbende blive delt med resten af projekts konsortium.

### 3.1 Hypoteser

Følgende hypoteser ligger til grund for forskningen.

*Hypotese 1:* Der er flydende solcellekonfigurationer, som er mere fordelagtige end andre konfigurationer i dansk farvand i forhold til performance og økonomi.

*Hypotese 2:* Flydende PV solcelleanlæg etableret i danske fjorde har højere energiudbytte og bedre performancerate sammenlignet med tilsvarende landbaserede anlæg primært grundet lavere operative temperaturer.

*Hypotese 3:* Vedligehold af flydende solcelleanlæg kan foretages med tilsvarende eller mindre indsats end landbaserede solcelleanlæg.

*Hypotese 4:* Degradering og korrosion af flydende solcellepaneler og solcellesystemer er højere end tilsvarende landbaserede solcelleanlæg.

*Hypotese 5:* De kemiske og fysiske karakteristika og biodiversitet i det marine nærområde ændres som følge af installerede flydende solcelleanlæg.

### 3.2 Forskningsspørgsmål

- > Hvilke eksisterende flydende solcellesystemer har potentiale til at kunne etableres permanent i mere barske fjern-kyst omgivelser?
- > Hvilke eksisterende flydende solcellesystemer er mest fordelagtige i dansk farvand?
- > Hvilke komponenter i flydende solcellesystemer giver den største fordel i en dansk kontekst?
- > Hvilke modul-rengøringsmetoder kan benyttes for flydende solcelleanlæg, og hvor ofte er rengøring af paneler nødvendigt? Hvad er omkostningerne forbundet ved rengøring?\*
- > Hvad er de samlede drift- og vedligeholdelsesomkostninger forbundet med et flydende solcelleanlæg?
- > Hvordan kan etablering af flydende solcelleanlæg blive en fornuftig business case i Danmark ved nær-kyst og fjern-kyst anlæg?

*\*Til rengøringen benyttes almindeligt postevand og børste eller mikrofiberklud.*

### 3.3 Energimodellering

Et system for overvågning af energiudbytte og dataopsamling/kodning samt kontrol vil blive implementeret i forskningsfaciliteten. Dette for at sikre at nødvendige og relevante performanceparametre kan udtrækkes af data og detaljeanalyseres.

Energimodellering vil blive en nødvendig del af forskningen. En række simuleringstværktøjer vil blive brugt i analyserne til at simulere ydeevnen af de flydende solcelleanlæg. Forskningsfaciliteten vil blive benyttet til at undersøge nøjagtigheden af disse værktøjer. Følgende simuleringstværktøjer er overvejet til forskningen: PVWatts, HOMER Pro, RETScreen, PVsyst, SAM, Polysun, Solar Pro, PVSOL og PV perform.

### 3.4 Miljøundersøgelser og konsekvenser for den marine flora og fauna

Som en del af projektet vil der blive foretaget forskning og undersøgelser af den indflydelse flydende solcelleanlæg kan have på det marine liv i nærområdet, og de miljømæssige konsekvenser der kan være.

De potentielle negative og/eller positive indvirkninger på det marine miljø vil blive analyseret gennem marine feltstudier og dataindsamling i området ved de flydende solcelleanlæg og flydebroen.

Der vil foretages undersøgelser og målinger af projektområdet inden etablering. Dette for at måle potentielle ændringer i miljøet og biodiversiteten før og efter anlægget er blevet etableret. Der vil være fokus på at måle og registrere forekomsten af fisk, store hvirvelløse dyr og termiske variationer, men forskningen på det marine område er ikke begrænset til dette.

## 4 Proces og varighed af projektet

Projektet er planlagt for en periode på tre år, og det er opdelt i tre faser i projektperioden.

Den første fase, startende juli 2026, forløber ét år og dækker etableringstilladelse. I denne fase inkluderes nødvendige aktører herunder Energistyrelsen i et forsøg på at opnå tilladelse til etablering af forskningsfaciliteten forud for forskningen. Etableringstilladelsen er en nødvendighed og afgørende for at projektet kan gennemføres. Såfremt der ikke kan opnås tilladelse til projektet, frafalder finansieringen og forskningsprojektet i flydende solceller må lukkes. Den første fase afgør således om projektet kan fortsætte eller ej.

Opindeligt startede fase 1 i januar 2023, men grundet den forlængede ansøgningsproces, så har COWIfonden, som støtter projektet, samt projektets medlemmer accepteret, at projektet er blevet udskudt.

Som led i fase ét, efter etableringstilladelsen er opnået og forud for etableringen af faciliteten, vil der blive foretaget indledende marine miljøanalyser af flora og fauna, som beskrevet i tidligere afsnit. Samtidig foretages indledende forskning i eksisterende simuleringsværktøjer. Derudover vil de flydende solcelleanlæg fra de tidligere nævnte leverandører blive indkøbt og leveret til det allokerede område i Roskilde Fjord ved DTU Risø.

Fase to i projektet omfatter en periode på 1,5 år og udgøres af forsknings- og demonstrationsdelen i projektet. Forskningsfaciliteten, bestående af tre forskellige flydende solcellesystemer, en flydebro, kabling og nettilslutning, etableres og tilsluttes. Når den nødvendige elinfrastruktur er installeret, og der er etableret sensorer, måleapparater mm., idriftsættes solcellesystemerne. Løbende analyseres og evalueres resultaterne og de tre flydende solcelleanlæg sammenlignes for en række parametre, som beskrevet tidligere. DTU Risø vil overvåge forskningen og faciliteten på daglig basis, og eventuelle opståede komplikationer vil blive håndteret af DTU.

I fase to vil der samtidig blive indsamlet data for det marine liv omkring anlægget, hvorefter de miljømæssige konsekvenser kan vurderes.

Den sidste projektfase er et halvt år. I denne fase indsamles de sidste forskningsresultater, og der udarbejdes en samlet offentlig rapport af hele forløbet og resultaterne. Rapporten har til formål at belyse flydende solcelleanlæg og investeringen i disse overfor investorer og interessenter. Rapporten skal samtidig være behjælpelig med at oprette national og kommunal lovgivning og retningslinjer for etablering af flydende solcelleanlæg i Danmark.

Endelig, i løbet af de sidste to måneder, nedtages forskningsfaciliteten herunder solcelleanlæg, flydebro og kabling. Den specifikke nedtagningsproces er beskrevet i senere afsnit.

### 4.1 Tidslinje

Følgende tidslinje ligger til grund for forskningsprojektet og de tre beskrevne projektfaser. Den samlede projektperiode udgør tre år startende juli 2026, og

sluttende juli 2029, hvor anlægget er nedtaget. Den afsluttende rapport publiceres hurtigst muligt efterfølgende.

| Tidslinje                                      |                                |
|------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Fase 1</b>                                  | <b>Juli 2026 – Juli 2027</b>   |
| Etableringstilladelse                          | Juli 2026 – December 2026      |
| Indledende modellering                         | Juli 2026 – December 2026      |
| Marine forundersøgelser                        | Januar 2027 – Juli 2027        |
| Etablering af forskningsanlæg (anlægsarbejder) | April 2027 – Juli 2027         |
| <b>Fase 2</b>                                  | <b>Juli 2027 – Januar 2029</b> |
| Forskning i flydende solcelleanlæg             | Juli 2027 – Januar 2029        |
| Forskning i marine konsekvenser                | Juli 2027 – Januar 2029        |
| Modellering og test                            | Juli 2027 – Januar 2029        |
| <b>Fase 3</b>                                  | <b>Januar 2029 – Juli 2029</b> |
| Forskning i flydende solcelleanlæg             | Januar 2029 – Maj 2029         |
| Forskning i marine konsekvenser                | Januar 2029 – Maj 2029         |
| Modellering og test                            | Januar 2029 – Maj 2029         |
| Nedtagning                                     | Maj 2029 – Juli 2029           |
| Afrapportering med endelig publikation         | Januar 2029 – Juli 2029        |

## 5 Nedtagning og afvikling af anlæg

I slutfasen af projektet vil forskningsfaciliteten blive demonteret og alt udstyr med tilhørende komponenter vil blive taget ned og fjernet. Dette inkluderer PV paneler, inverter, kabler, flydebro, alle forankringer til havbunden, måleudstyr og alle øvrige komponenter for de flydende solcelleanlæg, som tidligere beskrevet. Inverter og kabelføring på land vil blive fjernet, og tilslutningen til elnettet vil blive afkoblet ved nedtagning af forskningsfaciliteten.

Arbejdet med nedtagning vil blive udført af projektkonsortiet, og i det omfang nødvendigt vil professionelle aktører blive ansat til at afhjælpe nedtagningen og afkobling.

Materialer og komponenter i projektet vil blive genanvendt eller affaldssorteret i henhold til gældende dansk og europæisk lovgivning. Det sikres i størst muligt omfang, at havbunden og naturområdet afgrænset af projektets geografiske placering (se Figur 2-2) genoprettes til tilstanden før etableringen af den midlertidige forskningsfacilitet.

Der afholdes inden nedtagning, om muligt, en afsluttende demonstrationspræsentation af hele anlægget, hvor offentlige instanser, inviterede, og interesserede kan få adgang til forskningsfaciliteten. Dette med fokus på at dele viden og erfaringer, diskutere fremadrettede muligheder, og øge interessen på området for flydende solcelleenergi i Danmark og Nordeuropa.

Resultater fra målinger og erfaringer opnået gennem projektet vil blive opsamlet og noteret i en samlet slutrapport, som publiceres. Sammenfatning vil inkludere undersøgelser af vandmiljøet foretaget før og efter forskningsfaciliteten er etableret i Roskilde Fjord.

## 6 Teknisk og finansiel kapacitet

### 6.1 Teknisk kapacitet

Forskningsprojektet består, som tidligere nævnt, af følgende hovedaktører: COWI og DTU med finansiering fra COWIfonden. Den tekniske kapacitet præsenteres herunder. Udover nedenstående konsortium vil både COWI og DTU trække på intern ekspertise i den grad, som findes nødvendig herunder også ved etablering og nedtagning af anlæg. DTU vil samtidig involvere studerende fra DTU i det omfang det findes muligt. Potentielle bachelor- eller kandidatopgaver vil være en del af forskningsprojektet.

#### 6.1.1 DTU

##### Peter Behrendorff Poulsen

- > Senior projektleder og ledende forsker i solenergi hos DTU
- > M.Sc. Materials Science and Engineering (2002)

Peter er førende forsker og leder af anvendt solcelleteknologi under DTU Electro. Primære forskningsområder omfatter: test og karakterisering af solceller og moduler, solcelledrevne lyssystemer og optimering af bygningsintegrerede (BIPV) moduler for brug i Nordeuropa. Laboratoriet i Risø har state-of-the-art faciliteter til rådighed. Peter har vundet flere priser herunder *Elforskprisen* og har foretaget flere publikationer af studier.

##### Sune Thorsteinsson

- > Professor og forsker i solenergi hos DTU
- > M.Sc. Engineering Physics (2006). Ph.d. (2021)

Sune er førende forsker under DTU Electro. Primære forskningsområder omfatter: anvendt solcelleteknologi, off-grid solcellesystemer, karakterisering af solcelleanlæg samt udvikling og karakterisering af BIPV-systemer. Sune har været med til at drive den nuværende specialisering kandidatgraden *Solenergi* hos DTU, som leder er flere kurser ved denne linje.

##### Sergiu Viorel Spataru

- > Forsker i solenergi hos DTU
- > M.Sc. Automation and Applied Informatics (2009). Ph.d. (2015)

Sergiu er forsker hos DTU Electro. Primære fokusområder: Underviser, vejleder og udvikler af kurser inden for solcelleanlæg og systemer. Forskning: modellering af ydeevne for solcelleanlæg, modellering og maskinlæringsmetoder til diagnostik og overvågning af solcelleanlæg.

#### 6.1.2 COWI

##### Emma Garcia

- > Senior ledende projektleder i solenergi hos COWI
- > M.Sc. Industrial Engineering (2002)

Emma har mere end 22 års erfaring i konsulentarbejde og teknisk rådgivning i solenergi projekter. Hun har arbejdet som projektleder i mange storskala solcelle projekter for både udviklere, investorer, private og offentlige kunder. Emma har samtidig stor ekspertise i forundersøgelser, risikostyring, forhandlinger og tilladelser inden for solenergi projekter.

#### Morten Frøkjær Petersen

- > Specialist og rådgiver i solenergi hos COWI
- > M.Sc. Sustainable Energy (2021)

Morten har ca. 3 års erfaring som rådgiver i solenergi. De primære rådgivningsopgaver omfatter projekter med forundersøgelser, tilladelser og lovgivning, nettilslutning samt økonomiske aspekter inden for tagbaserede og storskala solcelleanlæg.

#### Lene Hartmann Jensen

- > Senior specialist og rådgiver i natur og miljø hos COWI
- > M.Sc. Biology (2017)

Lene er marinbiolog og specialist i marine vurderinger under vandrammedirektivet, Natura 2000, bilag IV-arter, havstrategidirektivet samt generel miljøvurdering. Hun har mere end 8 års erfaring inden for marinbiologi med projekter omfattende havvindmølleparker, seismiske undersøgelser, havneudvidelser, anlæg af stenrev, marint feltarbejde og habitatundersøgelser.

#### Julie Terp Jørgensen

- > Specialist og rådgiver i natur og miljø hos COWI
- > M.Sc. Aquatic Science and Technology (2021)

Julie er marinbiolog og specialist i marine vurderinger under vandrammedirektivet, Natura 2000-områder, bilag IV-arter og havstrategidirektivet. Hun har mere end 3 års erfaring inden for marinbiologi med projekter omfattende marine virkemidler, udvidelse af sejlrender og havne, anlæg af stenrev, marint feltarbejde og habitatundersøgelser.

## 6.2 Finansiell kapacitet

Forskningsprojektet er støttet af flere partnere. Hovedstøtten i projektet kommer fra COWIfonden. Derudover indgår medfinansiering fra DTU og medfinansiering fra COWI A/S.

Den finansielle kapacitet til hele projektet omfatter cirka 8.005.000 DKK. Midlerne fordeles cirka således (angivne midler er inkl. moms):

|        | COWI          | DTU           | Andre projekt-udgifter | Totale fase udgifter |
|--------|---------------|---------------|------------------------|----------------------|
| Fase 1 | 290.000 DKK   | 380.000 DKK   | 420.000 DKK            | 1.090.000 DKK        |
| Fase 2 | 970.000 DKK   | 3.260.000 DKK | 1.590.000 DKK          | 5.820.000 DKK        |
| Fase 3 | 375.000 DKK   | 455.000 DKK   | 265.000 DKK            | 1.095.000 DKK        |
| Total  | 1.635.000 DKK | 4.095.000 DKK | 2.275.000 DKK          | <b>8.005.000 DKK</b> |

Største delen af budgettet er allokeret til DTU, idet DTU foretager den direkte forskning. Næste efter denne allokeres en stor del af budgettet til 'andre udgifter', som omfatter indkøb og etablering af flydende solcelleanlæg, flydebro og andet nødvendigt elektronisk udstyr herunder måleudstyr. De resterende budget ligger hos COWI, som varetager ansøgningsprocesser og andre administrative opgaver, foretager resultatanalyser og simuleringer under fase 2, og udfører af-rapportering i samarbejde med DTU i fase 3.

Der er allokeret 265.000 DKK under 'andre udgifter' i fase 3, som skal gå til ned-rivning og afskaffelse af hele forskningsanlægget.

## 7      Miljøvurdering

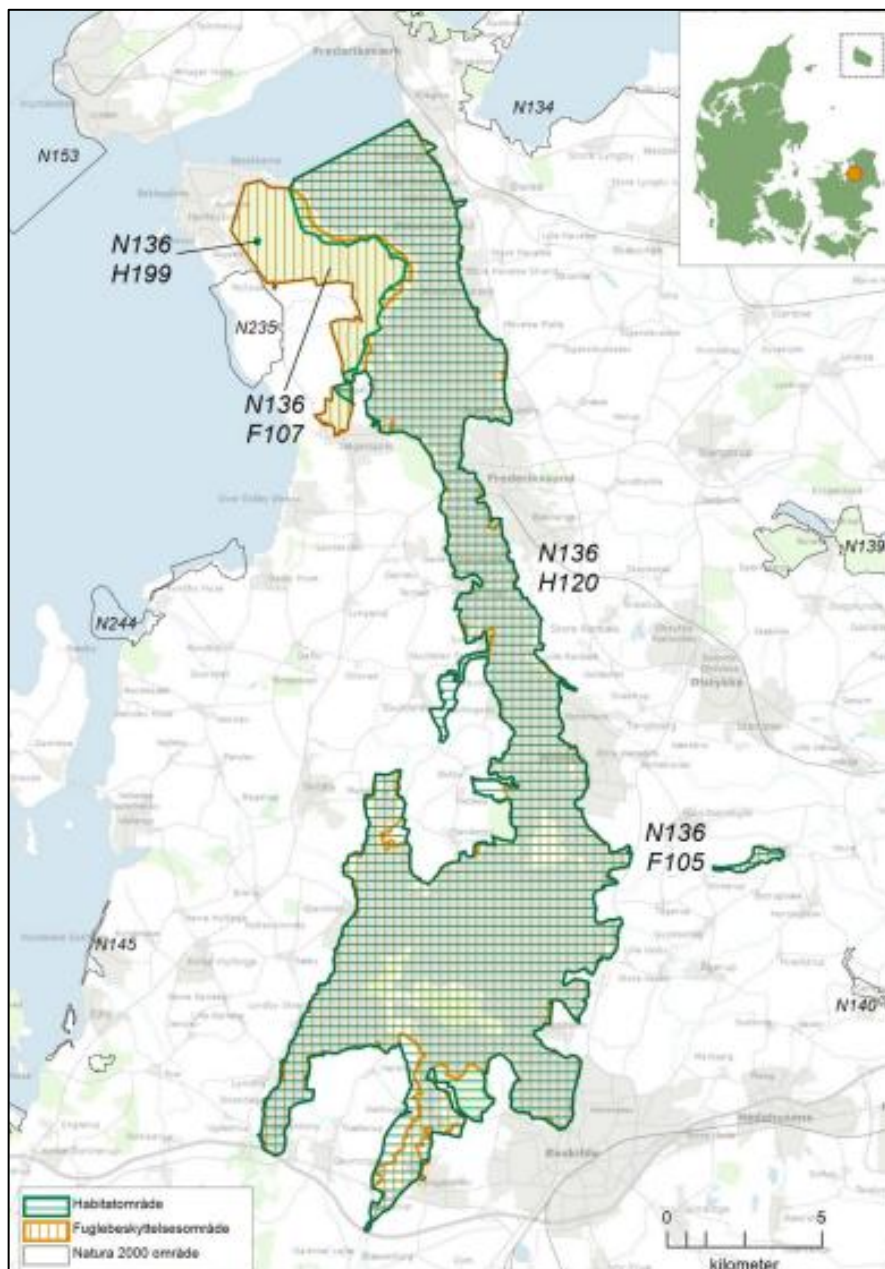
I de følgende afsnit 7.1, 7.2, 7.3 og 7.4 foretages vurdering efter de relevante miljøområder ift. forundersøgelserne til etablering af flydende solcelleanlæg samt selve etableringen af solcelleanlægget i Roskilde Fjord ud for Risø. Der foretages en Natura 2000-væsentlighedsvurdering, eftersom solcelleanlægget overlapper med Natura 2000-område N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov i afsnit 7.1. Endvidere vurderes det i afsnit 7.2, om solcelleanlægget vil forårsage sætellig forstyrre eller beskadige yngle- og rasteområder af relevante bilag IV-arter i området. Da solcelleanlægget placeres i vandområdet 2 Roskilde Fjord, indre, foretages en vurdering i afsnit 7.3 efter Vandrammedirektivet, som er implementeret i de danske vandområdeplaner 2021-2027 samt en vurdering efter Havstrategidirektivet i afsnit 7.4.

Vurderingerne foretages ud fra nuværende kendte oplysninger om projektets karakter og mulige påvirkninger. Kilderne, som er anvendt til vurderingerne, ses nedenunder:

- > MiljøGIS
- > Vandplandata.dk
- > Vandportalen.dk
- > Tredje generation af vandområdeplaner gældende for 2021-2027
- > BEK nr. 797 af 13/06/2023 Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter (Indsatsbekendtgørelsen)
- > NOVANA-afrapportering
- > Natura 2000-planer og basisanalyser
- > Diverse databaser: Danmarks Miljøportal, naturdata.dk, naturbasen.dk, arter.dk
- > Danmarks Havstrategi II: Basisanalyse, Overvågningsprogram og Indsatsprogram
- > Videnskabelige referencer, som refereret i teksten (se referenceliste i afsnit 8)
- > Projektbeskrivelse (se afsnit 2)

## 7.1 Natura 2000-væsentlighedsvurdering

Projektområdet for det flydende solcelleanlæg er placeret indenfor Natura 2000-området N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov i den inderste del af Roskilde Fjord ud for Risø, se Figur 7-1. Natura 2000-området har et samlet areal på 15.195 ha.



Figur 7-1 Projektområdet for det flydende solcelleanlæg indenfor Natura 2000-området N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov er vist med grøn og gul skravering (projektområdet ikke vist til skala). (Miljøstyrelsen, Natura 2000-plan 2022-2027. Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov, 2023).

Området er udpeget som habitatområde H120 Roskilde Fjord og H199 Kongens Lyngby samt fuglebeskyttelsesområde F105 Roskilde Fjord og F107 Jægerspris Nordskov. Natura 2000-område N136 er specielt udpeget for at beskytte de

marine naturtyper bugter og vige samt sandbanke og på land de vidtstrakte strandenge langs kysten. Udpegningsgrundlagene for hele N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov præsenteres i Tabel 7-1.

*Tabel 7-1 Udpegningsgrundlagene for N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov, herunder Habitatområderne H120 og H199 samt Fuglebeskyttelsesområderne F105 og F107. For naturtyper betyder \* en prioriteret naturtype, og for fugle betyder (Y) ynglefugl og (T) trækfugl (Miljøstyrelsen, Natura 2000-plan 2022-2027. Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov, 2023).*

| Udpegningsgrundlag for habitatområde H120           |                                       |                                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| Naturtyper                                          | Sandbanke (1110)                      | Vadeflade (1140)                        |
|                                                     | Lagune* (1150)                        | Bugt (1160)                             |
|                                                     | Strandvold med enårige planter (1210) | Strandvold med flerårige planter (1220) |
|                                                     | Kystklint/klippe (1230)               | Enårig strandvegetation (1310)          |
|                                                     | Strandeng (1330)                      | Søbred med småurter (3130)              |
|                                                     | Kransnålalge-sø (3140)                | Næringsrig sø (3150)                    |
|                                                     | Brunvandet sø (3160)                  | Vandløb (3260)                          |
|                                                     | Tørt kalksandsoverdrev* (6120)        | Kalkoverdrev* (6210)                    |
|                                                     | Surt overdrev* (6230)                 | Tidvis våd eng (6410)                   |
|                                                     | Urtebræmme (6430)                     | Hængesæk (7140)                         |
|                                                     | Kildevæld* (7220)                     | Rigkær (7230)                           |
|                                                     | Bøg på mor (9110)                     | Bøg på muld (9130)                      |
|                                                     | Ege-blandskov (9160)                  | Skovbevokset tørvemose* (91D0)          |
|                                                     | Elle-askeskov* (91E0)                 |                                         |
| Arter                                               | Blank seglmos (6216)                  | Mygblomst (1903)                        |
|                                                     | Stellas mosskorpion (1936)            | Eremit* (5380)                          |
|                                                     | Skæv vindelsnegl (1014)               | Sumpvindelsnegl (1016)                  |
|                                                     | Havlampret (1095)                     | Stor vandsalamander (1166)              |
| Udpegningsgrundlag for habitatområde H199           |                                       |                                         |
| Naturtyper                                          | Brunvandet sø (3160)                  | Hængesæk (7140)                         |
|                                                     | Skovbevokset tørvemose* (91D0)        |                                         |
| Udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelsesområde F105 |                                       |                                         |
| Fugle                                               | Rørdrum (Y)                           | Knopsvane (T)                           |
|                                                     | Sangsvane (T)                         | Grågås (T)                              |
|                                                     | Knarand (T)                           | Skeand (T)                              |
|                                                     | Krikand (T)                           | Troldand (T)                            |
|                                                     | Hvinand (T)                           | Lille skallesluger (T)                  |

|                                                            |                       |                          |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
|                                                            | Stor skallesluger (T) | Havørn (TY)              |
|                                                            | Rørhøg (Y)            | Blishøne (T)             |
|                                                            | Klyde (Y)             | Sorthovedet måge (Y)     |
|                                                            | Dværgterne (Y)        | Fjordterne (Y)           |
|                                                            | Havterne (Y)          | Rørdrygget tornskade (Y) |
| <b>Udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelsesområde F107</b> |                       |                          |
| <b>Fugle</b>                                               | Havørn (Y)            | Hvæpsevåde (Y)           |
|                                                            | Sortspætte (Y)        | Rørdrygget tornskade (Y) |

Projektområdet for det flydende solcelleanlæg er placeret i den sydlige del af Habitatområde H120 og Fuglebeskyttelsesområde F105. På baggrund af projektets placering og de forventede potentielle påvirkninger fra projektet, kan der **udelukkes væsentlige påvirkninger** på udpegningsgrundlagene for Habitatområde H199 og Fuglebeskyttelsesområde F107. Der kan ligeledes **udelukkes væsentlige påvirkninger** på terrestriske naturtyper og arter. På den baggrund vil der blive foretaget en miljøvurdering for følgende aspekter:

- > Marine naturtyper
- > Fisk (Havlampret)
- > Fugle

De overordnede marine målsætninger for Natura 2000-området N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov præsenteres nedenfor (Miljøstyrelsen, Natura 2000-plan 2022-2027. Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov, 2023).

Overordnet marine målsætninger for N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov:

- > At området udgør et stort sammenhængende naturområde med Roskilde Fjord og kystnaturtyperne samt de større søer og vådområderne som vidtstrakte og sammenhængende forekomster, der rummer velegnede levesteder for områdets yngle- og trækfugle.
- > At de marine naturtyper (1110, 1140, 1150 og 1160) sikres en artsrig undervandsvegetation. Disse naturtyper har alle stærk ugunstig bevaringsstatus og typen bugt (1160) har desuden biogeografisk store forekomster i området. En artsrig marin flora og fauna skal understøtte gode levesteder for de store internationalt vigtige forekomster af trækfuglene knopsvane, sangsvane, grågåse, troldand, blishøne, skeand, stor skallesluger og lille skallesluger.
- > At områdets levesteder for ynglefuglene dværgterne, fjordterne, havterne, klyde, sorthovedet måge og havørn sikres. Nævnte arter er enten i

tilbagegang, har nationalt store levesteder i området og/eller har nationalt vigtige bestande i området.

- > At områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig hydrologi og drift/pleje, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder for arterne. Den økologiske integritet i området sikres derudover ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne.

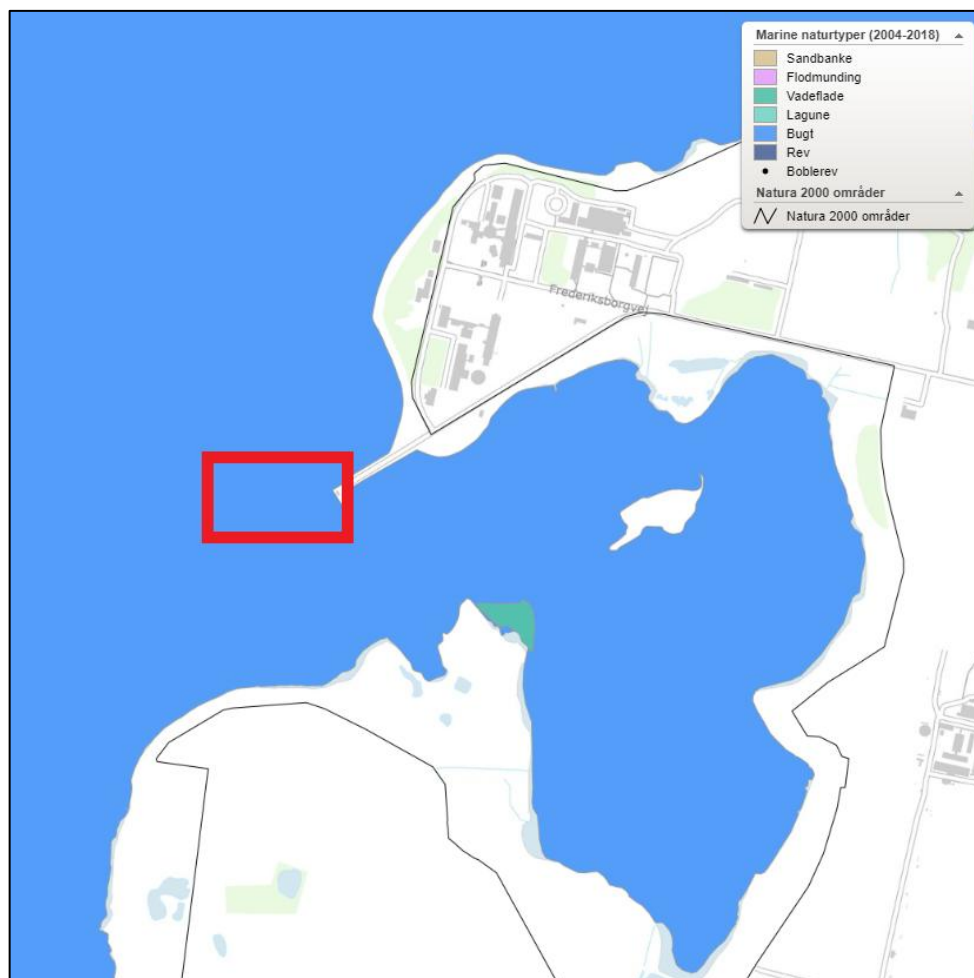
Konkrete marine målsætninger:

- > For søer over 5 ha, vandløb og marine naturtyper henvises til målsætningerne i vandområdeplanerne.
- > For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabil eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

### 7.1.1 Marine naturtyper

Eksisterende forhold

En række marine naturtyper er på udpegningsgrundlaget for Habitatområde H120 Roskilde Fjord, herunder Sandbanke (1110), Vadeblade (1140), Lagune (1150) og Bugt (1160), se Tabel 7-1. Projektområdet for det flydende solcelleanlæg er placeret indenfor den marine naturtype Bugt (1160) i den inderste del af Roskilde Fjord ud for Risø, se Figur 7-2.



Figur 7-2 Projektområdet for det flydende solcelleanlæg indenfor Natura 2000-området N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov (projektområdet ikke til skala) samt de kortlagte marine naturtyper (MiljøGIS, 2023).

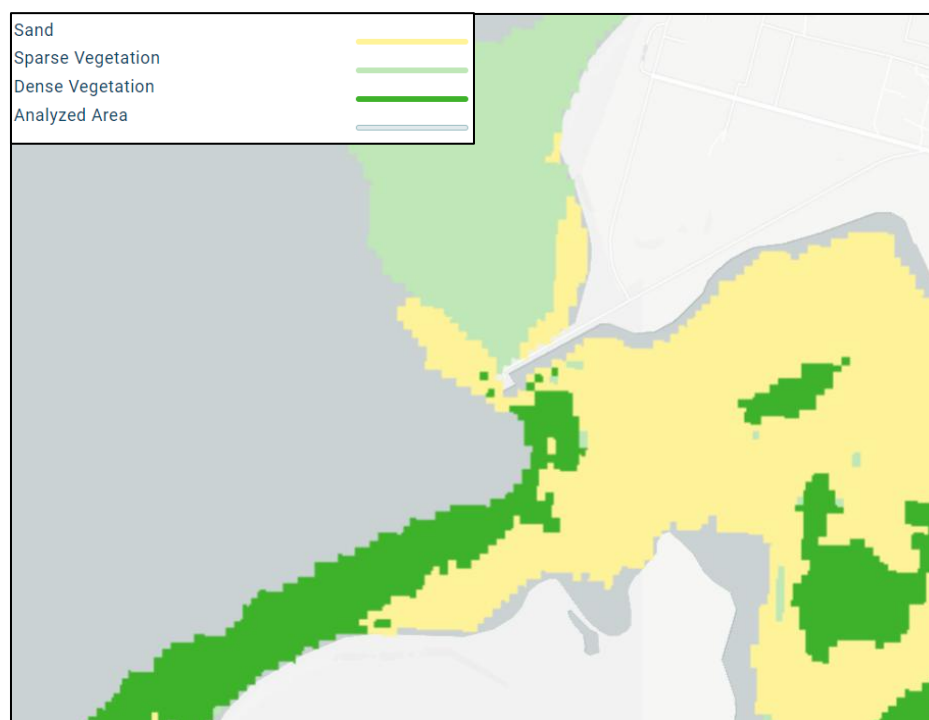
### Bugter og vige (1160)

Bugter og vige udgør langt hovedparten af områdets marine areal. Fjordområdet er helt overvejende lavvandet og beskyttet mod stærk bølgepåvirkning. Da området er lavvandet, udgør det et meget væsentligt fourageringsområde for især rastende trækfugle (Miljøstyrelsen, 2021).

I den indre del af Roskilde Fjord, som ligger syd for Eskilsø, har ålgræstransek-tet ved Nørrehoved, som det eneste i hele Natura 2000-området, vist rimelig stabile sammenhængende bestande af ålegræs, som når ud på mere end 3-meters dybde. Projektområdet ligger ca. 3,8 km sydøst for Eskilsø. Udbredelsen af de øvrige blomsterplanter fordeler sig således, at havgræsser kan forekomme i hele fjorden, mens børsteblandet vandaks og stor vandkrans, kun er observeret længere inde i fjorden, med den nordligste grænse ved Skuldelev, som ligger ca. 9 km (MiljøGIS, 2024) mod nord fra projektområdet (Miljøstyrelsen, 2021).

I den indre del af Roskilde Fjord, som ligger syd for Eskilsø, har ålgræstransek-tet ved Nørrehoved, som det eneste i hele Natura 2000-området, vist rimelig stabile sammenhængende bestande af ålegræs, som når ud på mere end 3-

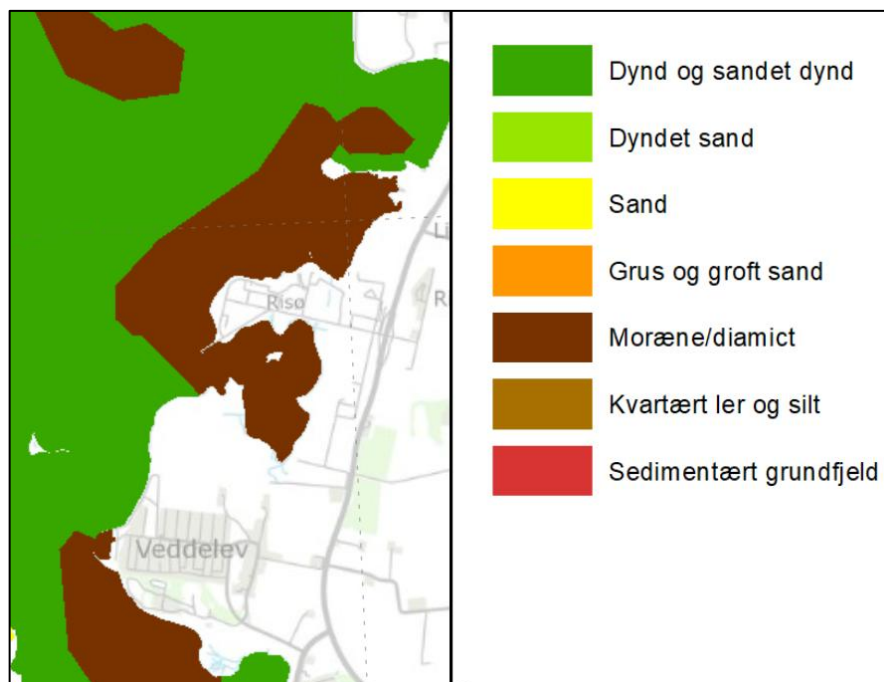
meters dybde. Projektområdet ligger ca. 3,8 km sydøst for Eskilsø. Udbredelsen af de øvrige blomsterplanter fordeler sig således, at havgræsser kan forekomme i hele fjorden, mens børsteblandet vandaks og stor vandkrans, kun er observeret længere inde i fjorden, med den nordligste grænse ved Skuldelev, som ligger ca. 9 km (MiljøGIS, 2024) mod nord fra projektområdet (Miljøstyrelsen, 2021). Via satellitdata fra 2018 (DHI) ses det, at der for projektområdet hovedsageligt er fundet sandbund uden vegetation dog med to mindre områder med tæt vegetation, se Figur 7-3.



Figur 7-3      Kortlægning af ålegræs og makroalger mellem 4-10 meters dybde omkring projektområdet. Kortlægningen er baseret på satellitdata (DHI, 2018).

Der er kun få steder i fjorden med egnede sten på større dybder, hvorpå makroalger kan gro. Agernakke i inderfjorden, som ligger ca. 3,4 km nordøst for projektområdet (MiljøGIS, 2024), bliver undersøgt årligt og er det mest artsrige område i fjorden, der bliver monitoreret af NOVANA-programmet. I 2017 blev der fundet 9 algearter ved Agernakke. Her voksede de røde buske: ledtang, klotang, tæt rødsky, komplekset bred kilerødblåd, fliget rødblad, gaffeltang og vandhår. Ved Agernakke findes også grønne alger, som f.eks. krølhårstang. Af blomsterplanter, voksede ålegræs og vandkrans. Nogle år bliver der yderligere fundet børsteblandet vandaks og havgræs. Her er også fundet beskedne forekomster af den invasive rødalge-art dusktang (Miljøstyrelsen, 2021).

Omkring projektområdet forventes havbundssedimentet primært at bestå af moræne samt et mindre område med dyndet sand, se Figur 7-4 (Geological Survey of Denmark and Greenland, GEUS, 2024). Der kan forekomme sten med fastsiddende makroalger og måske muslingebanker i projektområdet.



Figur 7-4 Havbundens overfladesedimenter (Geological Survey of Denmark and Greenland, GEUS, 2024).

Blødbundsfaunaen bliver også undersøgt årligt i fjorden. Her er dyndsnegl registreret som den dominerende art og der er store forekomster af blåmusling, sandmusling, lille tårnsnekl og dansemyggelarver (Miljøstyrelsen, 2021).

#### Sandbanke (1110)

Naturtypen sandbanke er kortlagt i en smal bræmme langs den ydre del af fjordens mere lavvandede kystzone langs østsiden af fjorden. Naturtypen er et vigtigt fourageringsområde for fugle. Naturtypens konkrete naturindhold er ikke registreret i området (Miljøstyrelsen, 2021).

#### Vadeflade (1140)

Vadeflader er i området udviklet på helt lavt vand langs kyststrækninger med læ - ofte som en dynamisk, forlængelse langet vandet af strandens naturen. Fladerne tørlægges ved ebbe. Naturtypen er også af stor betydning som fourageringsgrundlag for vadefugle. Naturtypens konkrete naturindhold er ikke registreret i området (Miljøstyrelsen, 2021).

#### Kystlaguner og strandsøer (1150)

Inden for den saltpåvirkede del af Natura 2000-området - ofte som permanent vanddækkede flader i forbindelse med strandens arealer - er der i området kortlagt flere mindre kystlaguner og strandsøer. Arealerne er ofte helt eller delvist afskærmet fra havet af strandvolde eller strandenge. Der forekommer dog en vis udveksling af vand f.eks. i forbindelse med højvande. Naturtypens konkrete naturindhold er ikke registreret i området (Miljøstyrelsen, 2021).

## Vandområdeplanerne

Vandområdeplanerne behandles i dybden i afsnit 7.3 om Vandområdeplanerne. I nærværende afsnit opsummeres i korte træk beskrivelserne af vandområdet, da Natura 2000-lovgivningen omfatter målsætninger fastsat under vandområdeplanerne.

Jævnfør målsætningerne for Natura 2000-området N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov sikres den økologiske integritet i området ved god vandkvalitet, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne (Miljøministeriet, 2023). Vandområdeplanerne er den samlede plan for implementering af EU's vandrammedirektiv i Danmark.

Målet med vandområdeplanerne er, at alle danske vandløb, kystvande, søer og grundvand skal opnå "god økologisk tilstand"/"godt økologisk potentiale" samt "god kemisk tilstand". Forringelser af overfladevandets tilstand skal forebygges, og hvor tilstanden allerede er forringet, skal der foretages tiltag, som sikrer, at en god tilstand kan opnås senest i år 2027.

Projektområdet er placeret i vandområde nr. 2 Roskilde Fjord, indre, indenfor Hovedvandopland Isefjord og Roskilde Fjord og Vandområdedistrikt Sjælland.

Af vandområdeplanerne fremgår det, at miljømålet for vandområdet er god økologisk tilstand og god kemisk tilstand. Tilstand for de biologiske kvalitetselementer, iltindhold, vandets klarhed og nationalt specifikke stoffer, som indgår i vurderingen af den økologiske tilstand, samt den kemiske tilstand er vist i Tabel 7-2.

**Tabel 7-2** Miljømål og tilstand for fytoplankton, rodfæstede bundplanter, bunddyr, iltforhold, vandets klarhed, den samlede økologiske tilstand og den kemiske tilstand for vandområde 2 Roskilde Fjord, indre. Den økologiske tilstand opgøres på skalaen "høj-god-moderat-ringe-dårlig", mens den kemiske tilstand opgøres som "god kemisk tilstand" eller "ikke-god kemisk tilstand" (Miljøstyrelsen, MiljøGIS, 2025).

| Aspekt                              | Vandområde 2<br>Roskilde Fjord, indre         |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Miljømål</b>                     | God økologisk tilstand<br>God kemisk tilstand |
| <b>Fytoplankton (klorofyl)</b>      | God                                           |
| <b>Rodfæstede bundplanter</b>       | Moderat                                       |
| <b>Bunddyr</b>                      | Moderat                                       |
| <b>Iltforhold</b>                   | Ikke anvendelig                               |
| <b>Vandets klarhed</b>              | Ikke anvendelig                               |
| <b>Nationalt specifikke stoffer</b> | Moderat                                       |
| <b>Samlet økologisk tilstand</b>    | Moderat                                       |
| <b>Kemisk tilstand</b>              | Ikke god (bly og kviksølv)                    |

## Væsentlighedsvurdering

For at kunne vurdere projektets påvirkninger på naturen, identificeres først de potentielle påvirkninger fra forundersøgelsen, anlægs-, drifts- og nedtagningsfasen. De potentielle påvirkninger er beskrevet i dybden nedenfor.

### Identificerede påvirkninger:

- > Påvirkning 1: Forundersøgelser forud for installation af solcelleanlægget. Forundersøgelserne kan indebære brug af ROV (Remotely Operated Vehicle), undervandskamera og/eller snorkeldykker til at indsamle data omkring forholdene på havbunden.
- > Påvirkning 2: Etablering af det flydende solcelleanlæg ved forankring til havbunden.
- > Påvirkning 3: Skygning af bundvegetation fra det flydende solcelleanlæg. Bundvegetationen er afhængig af, at sollys kan trænge ned til bunden, hvor planterne gror. Placering af solceller kan udskygge potentielle ålegræsbede og makroalger og hæmme deres vækst. Solcelleanlægget dækker 896 m<sup>2</sup>, mens flydebroen kommer til at være 80-100 m ud fra molen med et areal svarende til ca. 120 m<sup>2</sup>. Driftsfasen, dvs. det flydende solcelleanlæg og flydebros liggetid er 2 år (se afsnit 4.1).
- > Påvirkning 4: Nedtagning af det flydende solcelleanlæg

### Vurdering

På baggrund af projektets få og lokale potentielle påvirkninger samt afstanden, som er mere end 5 km mod nord (MiljøGIS, 2024) til de marine naturtyper Sandbanke (1110), Vadeblade (1140) og Kystlaguner og strandsøer (1150) **udelukkes væsentlige påvirkninger** på ovenstående naturtyper. Der vil derfor udelukkende blive vurderet for den marine naturtype, Bugter og vige (1160).

### Bugter og vige (1160)

#### *Påvirkning 1: Forundersøgelser forud for installation af indlæg*

Under forundersøgelser fjernstyres ROV'en fra molen. ROV'en opererer i vandsøjlen, men kan utilsigtet ramme havbunden. En snorkeldykker vil ikke direkte være i berøring med havbunden, og ej heller med eventuel bundvegetation. Er der behov for en snorkeldykker forventes det, at dykkeren vil hoppe i vandet fra den eksisterende mole. Undersøgelserne forventes at tage 1-2 dage.

Ovenstående forundersøgelsesmetoder vil ikke påvirke forholdene på havbunden, eftersom forundersøgelsesernes karakter og omfang vurderes at være så kortvarige og ubetydelige ift. påvirkning af bundvegetation og bundfauna. Jf. Figur 7-3 findes der meget sparsom bundvegetation, og blødbundsfaunaen vurderes ikke at være følsom overfor en eventuel midlertidig påvirkning fra ROV'en.

#### *Påvirkning 2: Etablering af det flydende solcelleanlæg ved forankring til havbunden*

Etablering af det flydende solcelleanlæg forventes at ske via 4 forankringslinjer til 4 ankerblokke på havbunden. Det vil sige, at der i alt vil være 12 forankringer til havbunden (se beskrivelse i afsnit 2.2). Flydebroen forankres til de samme punkter med yderligere 2 ankerblokke placeret i hhv. starten og slutningen af flydebroen. I alt etableres 6 ankerblokke/betonelementer med 16 forankringslinjer.

Det vil give anledning til en midlertidig lokal ophvirvling af sediment, som kan tildække bundfauna. Dog vurderes denne påvirkning at være ubetydelig ift. påvirkning af bundfaunen i habitatnaturtypen, eftersom der kun er tale om få forankringssteder til ankerblokke på havbunden.

#### *Påvirkning 3: Skygning af bundvegetation fra det flydende solcelleanlæg*

Når det flydende solcelleanlæg er etableret, vil der være tale om en skygningsperiode på 2 år. Solcelleanlægget vil dække et areal på 896 m<sup>2</sup>, mens flydebroen vil være ca. 80-100 m ud fra molen og dække et yderligere areal på ca. 120 m<sup>2</sup>, se projektbeskrivelse i afsnit 2. Anlægget vil ikke blive placeret oveni i et ålegræsbed, og eftersom det er meget begrænset, hvad der findes af bundvegetation i området, hvor det flydende solcelleanlæg og flydebroen placeres (se Figur 2-2, Figur 2-1 og Figur 7-3), vil der ikke være en væsentlig påvirkning af bundplanterne ålegræs og makroalger.

#### *Påvirkning 4: Nedtagning af det flydende solcelleanlæg*

Ved nedtagning af det flydende solcelleanlæg forventes det at give anledning til midlertidig lokal ophvirvling af sediment, når forankringerne til havbunden fjernes. Dette kan potentielt tildække bundfaunaen i projektområdet. Dog vurderes denne påvirkning at være ubetydelig ift. påvirkning af bundfaunaen i habitatnaturtypen, eftersom der kun er tale om 6 ankerblokke/betonelementer med 16 forankringslinjer, som skal fjernes.

Ud for ovenstående betragtninger vurderes det, at **væsentlige påvirkninger udelukkes** på bugter og vige (1160) i Natura 2000-området grundet forundersøgelserne, anlægsfasen (etableringen af det flydende solcelleanlæg), driftsfasen (skygning for bundvegetation) samt nedtagningen af anlægget.

#### **Vandområdeplanerne**

Uddybende vurdering af Vandområdeplanerne ses i afsnit 7.3. Solcelleanlægget vil hverken udlede næringsstoffer eller miljøfarlige forurenende stoffer. Der forventes ikke at være betydelige påvirkninger på de biologiske eller fysisk-kemiske kvalitetselementer, grundet projektets karakter og ringe overlap med ålegræsvegetation.

Det vurderes, at solcelleanlægget ikke vil påvirke vandområdets økologiske eller kemiske tilstand og vil således ikke påvirke miljøtilstanden eller hindre målsætningen for vandområde 2 Roskilde Fjord, indre. Solcelleanlægget vil således ikke påvirke vandkvaliteten.

## Opsummering

Det vurderes, at projektet ikke vil påvirke den konkrete eller de overordnede målsætninger for de marine naturtyper i Natura 2000-området N136, hvor der henvises til målsætningerne i vandområdeplanerne.

På baggrund af ovenstående **udelukkes væsentlige påvirkninger** på de marine naturtyper Bugter (1160) indenfor Natura 2000-området N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov og projektet vil ikke være i konflikt med områdets målsætninger.

## 7.1.2 Fisk

### Eksisterende forhold

#### Havlampret (1095)

Havlampretten er den eneste fisk på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov. Havlampretten opvokser i havet som parasit på andre fisk, og vandrer i sommerperioden ind i større vandløb for at gyde. Den gyder på vandløbsstrækninger med god strøm, og hvor vandløbsbunden består af sten og grus.

Havlampretten er forholdsvis sjælden i Danmark, og man ved på nuværende tidspunkt ikke ret meget om artens reelle udbredelse i de danske vandløb. Som for alle andre fisk, der opvokser i havet og som gyder i vandløb, er det vigtigt, at arternes frie vandring sikres (Miljøstyrelsen, 2021). Der er derfor fokus på beskyttelsen i vandløbet.

Det er ikke muligt på nuværende tidspunkt at give en nærmere beskrivelse af bestanden i Natura 2000-området N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov, idet havlampretten er ny på områdets udpegningsgrundlag, og der ikke er registreringer af arten i NOVANA-programmets overvågning (Miljøstyrelsen, 2021).

### Vurdering

#### Havlampret (1095)

Solcelleanlægget vurderes ikke at have væsentlige påvirkninger på havlampret grundet projektets karakter, som ikke omfatter aktiviteter, der kan spærre for fiskenes frie vandring.

## Opsummering

På baggrund af ovenstående **udelukkes væsentlige påvirkninger** på havlampret (1095) indenfor Natura 2000-området N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov.

## 7.1.3 Fugle

### Eksisterende forhold

Natura 2000-området N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov er specielt udpeget for at beskytte levesteder for ynglefugle som klyde, fjordterne,

havterne og sorthovedet måge. Roskilde Fjord er med den lavvandede fjord og dens små øer og holme et af Danmarks vigtigste yngleområder for vandfugle. På holmene i fjorden yngler hvert år 10-20.000 par fugle fordelt på 25-30 arter.

### Vurdering

I basisanalysen for Natura 2000-området N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov er der ikke identificeret levesteder i nærheden af projektområdet for de udpegede fuglearter (Miljøstyrelsen, 2021). Solcelleanlægget og de forskellige undersøgelser samt anlægsfase m.v. forventes ikke at medføre forstyrrelser eller luftbåren støj, som kan genere fuglene i området.

### Opsummering

På baggrund af ovenstående **udelukkes væsentlige påvirkninger** på fuglene på udpegningsgrundlaget indenfor Natura 2000-området N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov.

## 7.2 Bilag IV-arter

Medlemsstaterne i EU skal i henhold til habitatdirektivet (Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter) træffe de nødvendige foranstaltninger for at sikre en streng beskyttelsesordning i det naturlige udbredelsesområde for en række dyre- og plantearter, der er nævnt i direktivets bilag IV, såkaldte bilag IV-arter. Habitatdirektivets artikel 12 stk. 1 stiller følgende krav til forvaltningen af bilag IV-arter med forbud mod:

- > alle former for forsætlig indfangning eller drab af enheder af disse arter i naturen
- > forsætlig forstyrrelse af disse arter, i særdeleshed i perioder, hvor dyrene yngler, udviser yngelpleje, overvintrer eller vandrer
- > beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- eller rasteområder

Europa-Kommissionen har udarbejdet en vejledning til tolkningen af artikel 12-beskyttelsen (Vejledning om streng beskyttelse af dyrearter af fællesskabsbetødning i henhold til habitatdirektivet, 2021) og har introduceret muligheden for en mere fleksibel beskyttelse af yngle- eller rasteområder baseret på princippet om en vedvarende økologisk funktionalitet (en bredere økologisk forståelse af yngle- og rasteområder). Dette er i særdeleshed anvendeligt for arter som havpattedyr med et stort udbredelsesområde.

Forundersøgelse til etablering af det flydende solcelleanlæg samt selve anlægget vil ikke medføre indfangning eller drab på bilag IV-arter, og der vil derfor blive fokuseret på potentiel forstyrrelse af arternes leveområde, samt om disse leveområder vil blive beskadiget som følge af projektforslaget.

### 7.2.1 Flagermus

Der er observeret flagermus sydøst for øen Elleøre (Arter, 2024) ca. 1,2 km sydvest for det flydende solcelleanlæg (MiljøGIS, 2024). Eftersom solcelleanlægget er placeret på havoverfladen og dækker et relativt lille område og er af midlertidig karakter (2 år) forventes det ikke, at bevirke flagermusenes

fourageringsområde. Ud fra disse betragtninger udelukkes påvirkninger på alle arter af flagermus.

## 7.2.2 Marsvin

Nærmeste registrering af marsvin inden for de seneste 12 år ligger syd for fjordforbindelsen Kronprinsesse Marys Bro i den ydre del af Roskilde Fjord (Arter, 2024). Det skal dog noteres, at der for mere end 10 år siden har været en del rapporteringer af marsvin dybere inde i Roskilde fjord. Det er ikke umuligt, at der kan optræde marsvin i Roskilde Fjord, og at de kan være i området omkring projektområdet. Der er f.eks. observeret et marsvin med dets kalv ud for Møllekrogen i Roskilde Fjord, som ligger ca. 8 km nordvest for projektområdet (MiljøGIS, 2024). Dette forventes dog at være et særtilfælde, da marsvin oftest kun spottes nord for Frederikssund i Roskilde Fjord. Endvidere forventes marsvin ikke at blive forstyrret ved anlæg og drift af det flydende solcelleanlæg. Dette skyldes, at der ikke er tale om forstyrrelse ved udsendelse af undervandsstøj, der kan give anledning til adfærdsforstyrrelser, TTS (midlertidig hørenedsættelse) og PTS (permanent hørenedsættelse).

Ud fra ovenstående betragtninger forventes det ikke, at marsvin vil blive forsættelig forstyrret eller få beskadiget deres yngleområder fra projekt om flydende solcelleanlæg, der omfatter brug af ROV, undervandskameraer og/eller snorkeldykker.

Det vurderes dermed, at marsvin ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret med skadelig virkning på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngleområder. Samlet set vurderes det, at områdets økologiske funktionalitet for marsvin opretholdes.

## 7.3 Vandområdeplanerne

### 7.3.1 Lovgivning

#### Vandrammedirektivet og lov om vandplanlægning

EU's vandrammedirektiv<sup>2</sup> fastlægger rammerne for beskyttelsen af overfladevand (vandløb og søer, overgangsvande (flodmundinger, laguner o.l.), kystvande) og grundvand i alle EU-medlemslande. Direktivet fastsætter bl.a., at medlemsstaterne skal forebygge forringelse af tilstanden for alle målsatte overfladevandområder og grundvandsforekomster og beskytte, forbedre og restaurere alle overfladevandområder og grundvandsforekomster med henblik på at opnå god økologisk og god kemisk tilstand for overfladevandområder og god kemisk og kvantitativ tilstand for grundvandsforekomster senest 2015<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Europa Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger

<sup>3</sup> Den fastsatte frist i vandrammedirektivet er 2015. Direktivet rummer imidlertid mulighed for at forlænge fristen for målopfyldelse, jf. artikel 4, stk. 4. Miljømålet i de seneste vandområdeplaner er for hovedparten af danske vandområder at opnå god tilstand i alle vandområder senest 2027

Vandrammedirektivet er – fra anden vandplanlægningsperiode og frem – gennemført i lov om vandplanlægning<sup>4</sup> med tilhørende bekendtgørelser. Vandplanlægningsloven fastlægger rammerne for beskyttelsen af overfladevand og grundvand. Loven forpligter miljøministeren til at fastsætte miljømål, iværksætte indsatsprogrammer, overvåge og udarbejde vandområdeplaner med henblik på at forebygge forringelse af og opnå god tilstand i overfladevandområder og grundvandsforekomster i overensstemmelse med vandrammedirektivet.

I medfør af vandplanlægningsloven er gennemført en statslig vandplanlægning, som består i statslige vandområdeplaner for hvert vandområdedistrikt, og som alene er af orienterende karakter. Danmark er inddelt i fire vandområdedistrikter: I) Vandområdedistrikt Jylland og Fyn, II) Vandområdedistrikt Sjælland, III) Vandområdedistrikt Bornholm og IV) Internationalt vandområdedistrikt<sup>5</sup>.

Vandområdeplaner for 3. planperiode – 2021-2027 blev offentliggjort den 15. juni 2023. Samtidig er en række bekendtgørelser nyudstedt<sup>6</sup>.

### Miljømål og indsatser

Miljømålet for hovedparten af vandområder er at opnå god tilstand i alle vandområder senest 2027<sup>7</sup>. Miljømål for de afgrænsede vandforekomster i de 4 vandområdedistrikter i Danmark er fastsat i bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster<sup>8</sup>. Der er fastsat miljømål for økologisk og kemisk tilstand for kystvande ud til 1 sømil fra basislinjen. Der er derudover for de såkaldte territoriale farvande – fra 1 sømil til 12 sømil fra basislinjen – fastsat mål for kemisk tilstand.

God tilstand for overfladevand er, når både økologisk tilstand og kemisk tilstand er god.

Få vandområder i Danmark er kunstige og stærkt modificerede. For disse er miljømålet godt økologisk potentiale og god kemisk tilstand.

### Fastlæggelsen af vandområders tilstand

Den økologiske tilstand for overfladevand - herunder kystvande - beskrives ved brug af 5 kvalitetsklasser (henholdsvis høj-, god, moderat-, ringe- eller dårlig tilstand).

Hvis vandområderne er udpegede som kunstige eller stærkt fysisk modificerede, anføres tilstanden som værende enten maksimalt, godt, moderat, ringe eller dårligt "økologisk potentiale".

Den kemiske tilstand beskrives ved brug af to tilstandsklasser (henholdsvis god eller ikke-god).

---

<sup>4</sup> Vandplanlægningsloven, bekendtgørelse nr. 126 af 26. januar 2017 af lov om vandplanlægning.

<sup>5</sup> Bekendtgørelse nr. 793 af 13. juni 2023 om vandområdedistrikter og hovedvandomlande

<sup>6</sup> [vandomraadeplanerne-2021-2027-5-7-2023.pdf \(mim.dk\)](#)

<sup>7</sup> Den oprindeligt fastsatte frist i vandrammedirektivet er 2015. Direktivet rummer imidlertid mulighed for at forlænge fristen for målopfyldelse indtil 2027, jf. artikel 4, stk. 4

<sup>8</sup> Bekendtgørelse nr. 796 af 13. juni 2023 om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster

### Indsatsbekendtgørelsen og begrebet forringelse

I medfør af vandplanlægningsloven er bl.a. udstedt bekendtgørelse om indsatsprogrammer<sup>9</sup>, som fastlægger de nødvendige indsatser for at nå miljømålene. Bekendtgørelsen indeholder i § 8 en pligt for myndigheder til ikke at træffe afgørelser, hvis afgørelsen kan medføre forringelse af målsatte overfladevandområder eller hindre opfyldelse af miljømål. Det følger heraf, at det skal sikres, at afgørelser ikke vil medføre forringelse af tilstanden i målsatte vandforekomster eller hindre opfyldelse af de konkret fastsatte mål.

Vandrammedirektivet indeholder ikke en definition på, hvornår der foreligger en forringelse af tilstanden af et vandområde. EU-Domstolen har imidlertid i den principielle Weser-dom<sup>10</sup> fastslået, at der foreligger en forringelse af den økologiske tilstand af et overfladevandområde (fx et vandløb), når mindst et af kvalitetselementerne falder en tilstandsklasse (et niveau – f.eks. fra god til moderat tilstand), selv om det ikke fører til, at hele vandløbet rykker en klasse ned. Hvis vandområdet allerede befinder sig i den laveste klasse (dårlig tilstand) for et kvalitetselement, vil enhver yderligere forringelse af et kvalitetselement udgøre en forringelse i direktivets forstand.

EU-Domstolen har i efterfølgende afgørelser slået fast, at Weser-dommens retningslinjer for, hvornår der foreligger en forringelse, gælder for såvel grundvand som overfladevand og for både den økologiske og den kemiske tilstand samt for midlertidige påvirkninger<sup>11</sup>.

Både EU-Domstolen og Miljø- og Fødevareklagenævnet har forholdt sig til, hvornår der foreligger en forringelse ved udledning af miljøfarlige forurenende stoffer, når miljøkvalitetskrav for et eller flere af disse allerede er overskredet. Miljøministeriet og Miljøstyrelsen har udstedt ny vejledning herom<sup>12</sup>. I Miljøministeriets vejledning til indsatsbekendtgørelsen beskrives, at "det afgørende for, om der kan tillades en udledning af et forurenende stof til et overfladevandområde, hvor miljøkvalitetskravet for det pågældende stof allerede er overskredet, er, om der vil ske en målbar stigning i koncentrationen af stoffet på et repræsentativt overvågningspunkt i vandområdet." Vejledningen omfatter i første omgang egentlige udledninger af f.eks. rensed spildevand.

Ud over forbuddet mod forringelse, må en afgørelse heller ikke hindre opfyldelse af det fastlagte miljømål, herunder gennem de i indsatsprogrammet fastlagte foranstaltninger.

Disse foranstaltninger omfatter bl.a. konkrete supplerende foranstaltninger målrettet vandløb, herunder indsatser om fjernelse af fysiske spærringer,

---

<sup>9</sup> Bekendtgørelse nr. 797 af 13. juni 2023 om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter (Indsatsbekendtgørelsen)

<sup>10</sup> C-461/13, præmis 69-70

<sup>11</sup> Se bl.a. sag C-535/18, Land Nordrhein-Westfalen og sag C-535/18, Detmold samt C-525/20, Association France Nature Environment

<sup>12</sup> Vejledning nr. 9135 af 28. februar 2024 til bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter og vejledning nr. 9183 af 11. marts 2024 til bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til overfladevand og havområder med ofte stillede spørgsmål og svar

strækningbaserede restaureringer og genslyngninger. Disse supplerende foranstaltninger er fastsat i indsatsbekendtgørelsen.

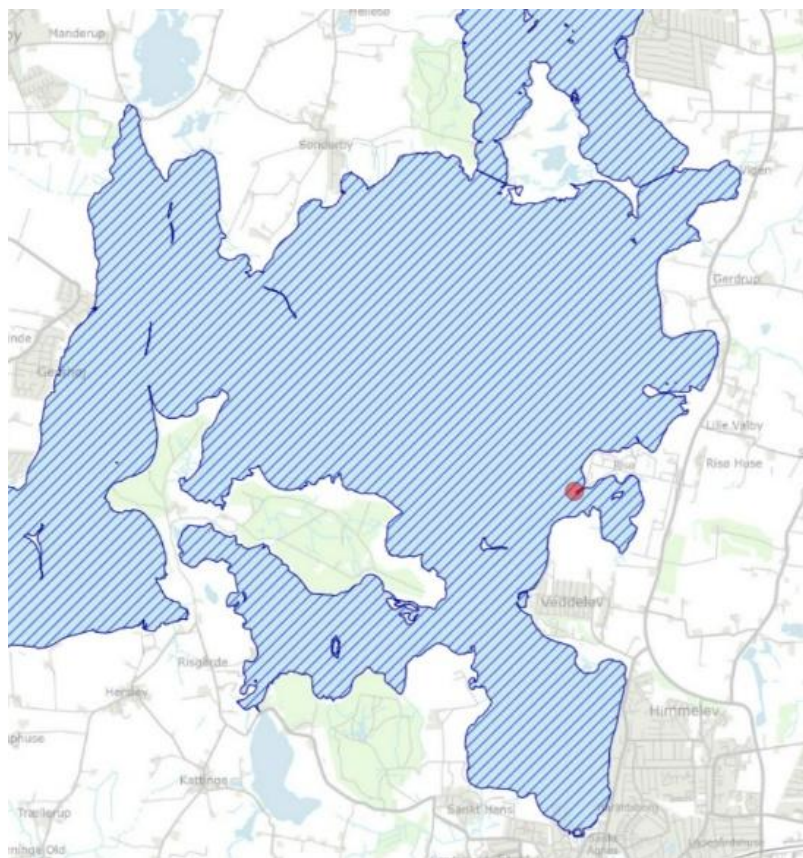
I vurderingen af, om der kan træffes afgørelse, inddrages omfanget af påvirkning i forhold til den samlede påvirkning af overfladevandområdet også fra andre kilder. Det vil sige, at der gælder en forpligtelse til at inddrage en vurdering af kumulative effekter fra andre planer eller projekter i vurderingen efter indsatsbekendtgørelsens § 8, jf. § 8, stk. 5.

I de tilfælde, hvor der for en plan eller et projekt ikke kan udelukkes en forringelse af en vandforekomst eller, at planen eller projektet er til hinder for, at fastsatte miljømål kan opfyldes, findes begrænsede og restriktive fravigelsesmuligheder.

Indsatsbekendtgørelsens § 8, stk. 4 indeholder en mulighed for, at myndigheden, hvor denne vurderer, at der ikke kan meddeles tilladelse til udledning af kvælstof eller fosfor i overensstemmelse med forringelsesforbuddet og kravet om ikke at hindre målopfyldelse, kan indbringe sagen for Miljøstyrelsen, der i særlige tilfælde og efter en konkret vurdering vil kunne tillade, at myndigheden meddeler tilladelse.

Derudover gælder generelt i f.t. påvirkninger, at hvis forringelse af målsatte vandforekomster eller hindring af målopfyldelse ikke kan undgås, findes en snæver adgang til at fravige de fastlagte miljømål i miljømålsbekendtgørelsens § 4.

Tilstandene for det berørte vandområde 2 Roskilde Fjord, indre, som projekt om flydende solcelleanlæg overlapper med er identificeret via MiljøGIS (MiljøGIS, 2024). Nedenfor i Figur 7-5 ses en oversigt over vandområdet.



Figur 7-5 Oversigt over det målsatte vandområde 2 Roskilde Fjord samt placering af det flydende solcelleanlæg ud for Risø (angives med rød prik).

### 7.3.2 Potentielle påvirkninger ved projektet

De potentielle påvirkninger beskrives for at skabe overblik over, hvilke påvirkninger, der kan forekomme ved forundersøgelserne til det flydende solcelleanlæg samt selve etableringen af solcelleanlægget i Roskilde Fjord. Disse potentielle påvirkninger bliver herefter vurderet for at undersøge om de vil tilstandsforringe kvalitetselementerne jf. Vandområdeplanerne 2021-2027.

Identificerede påvirkninger der kan påvirke vandområdernes tilstand, er:

- > Påvirkning 1: Forundersøgelser forud for installation af solcelleanlægget. Forundersøgelserne kan indebære brug af ROV (Remotely Operated Vehicle), undervandskamera og/eller snorkeldykker til at indsamle data omkring forholdene på havbunden.
- > Påvirkning 2: Etablering af det flydende solcelleanlæg ved forankring til havbunden.
- > Påvirkning 3: Skygning af bundvegetation fra det flydende solcelleanlæg. Bundvegetationen er afhængig af, at sollys kan trænge ned til bunden, hvor planterne gror. Placering af solceller kan udskygge potentielle ålegræsbede og makroalger og hæmme deres vækst. Solcelleanlægget dækker 896 m<sup>2</sup>, mens flydebroen kommer til at være 80-100 m ud fra molen med et areal

på ca. 120 m<sup>2</sup>. Driftsfasen, dvs. det flydende solcelleanlæg og flydebros liggetid er 2 år (se afsnit 4.1).

- > Påvirkning 4: Nedtagning af det flydende solcelleanlæg.
- > Påvirkning 5: Solcelleanlæggets påvirkning på vindinducerede bølge- og strømforhold i vandområdet.
- > Påvirkning 6: Etablering af solcelleanlægget kan give anledning til midlertidig ophvirvling af nationalt specifikke stoffer fra sedimentet.
- > Påvirkning 7: Etablering af solcelleanlægget kan give anledning til midlertidig ophvirvling af EU-prioriterede stoffer fra sedimentet.

Projektbeskrivelse ses i afsnit 2. En oversigt over disse aktiviteter og potentielle påvirkninger under forundersøgelser samt i anlægs-, drifts- og nedtagningsfasen på den økologiske og kemiske tilstand for vandområde 2 Roskilde Fjord, indre præsenteres i Tabel 7-3.

Tabel 7-3 Oversigt over aktiviteter der potentielt kan påvirke den økologiske og kemiske tilstand for vandområdet 2 Roskilde Fjord, indre.

| Aktivitet (anlægsfase og driftsfase)                  | Potentiel påvirkning på | Vandområder: 2 Roskilde Fjord, indre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Forundersøgelser, anlægs-, drifts- og nedtagningsfase | Økologisk tilstand      | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Marine undersøgelser ved hjælp af ROV, kamera og snorkeldykker</li> <li>&gt; Fysisk påvirkning af havbunden</li> <li>&gt; Udskygning af ålegræs</li> <li>&gt; Habitattab ved forankring</li> <li>&gt; Vindinducerede bølge- og strømforhold i vandområdet</li> <li>&gt; Midlertidig frigivelse af nationalt specifikke stoffer</li> </ul> |
|                                                       | Kemisk tilstand         | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Midlertidig frigivelse af EU-prioriterede stoffer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              |

En oversigt over aktiviteter og potentielle påvirkninger på de enkelte kvalitetselementer for vandområde 2 Roskilde Fjord, indre præsenteres i Tabel 7-4.

Tabel 7-4 Oversigt over aktiviteter, der potentielt kan påvirke kvalitetselementer og de fysisk-kemiske forhold for vandområdet 2 Roskilde Fjord, indre.

| Kvalitetselement                 | Miljømål               | Tilstand 2 Roskilde Fjord, indre | Potentiel påvirkning af tilstand (anlægsfase og driftsfase) |
|----------------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Samlet økologisk tilstand</b> | God økologisk tilstand | Moderat økologisk tilstand       | Påvirkning på de økologiske kvalitetselementer.             |

|                                                       |                        |                                                   |                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fytoplankton (klorofyl)</b>                        | God økologisk tilstand | Moderat økologisk tilstand                        | Ingen påvirkning                                                                                                                         |
| <b>Rodfæstede bundplanter</b>                         | God økologisk tilstand | Moderat økologisk tilstand                        | Selve solcelleanlægget kan give anledning til skygning af bundvegetation, når det er færdig-etableret.                                   |
| <b>Bunddyr (bentiske invertebrater)</b>               | God økologisk tilstand | Moderat økologisk tilstand                        | Ved fysisk påvirkning på havbunden ved forankringsstederne af solcelleanlægget kan der være et mindre habitattab af bundfauna i området. |
| <b>Nationalt specifikke stoffer</b>                   | God økologisk tilstand | Ikke-god økologisk tilstand (arsen, chrom og PCB) | Etablering af solcelleanlægget kan give anledning til midlertidig ophvirling af nationalt specifikke stoffer fra sedimentet.             |
| <b>Iltforhold</b>                                     | God økologisk tilstand | Data ikke anvendelige                             | Ingen påvirkning                                                                                                                         |
| <b>Vandets klarhed (lys, gennemsigtighedsforhold)</b> | God økologisk tilstand | Data ikke anvendelige                             | Ingen påvirkning                                                                                                                         |
| <b>Samlet kemisk tilstand</b>                         | God kemisk tilstand    | Ikke-god kemisk tilstand                          | Påvirkning på den kemiske tilstand                                                                                                       |
| <b>Kemisk tilstand</b>                                | God kemisk tilstand    | Ikke-god kemisk tilstand (kviksølv og cadmium)    | Etablering af solcelleanlægget kan give anledning til midlertidig ophvirling af EU-prioriterede stoffer fra sedimentet.                  |

### 7.3.3 Metode

I de følgende afsnit er foretaget en vurdering af projektets nuværende kendte påvirkninger på en vandforekomst i den inderste del af Roskilde Fjord, som med udgangspunkt i de nuværende beskrivelser af projektets rammer potentielt kunne blive påvirket. Vurderingerne er foretaget med udgangspunkt i de krav til vurderinger, som er fastlagt i indsatsbekendtgørelsen § 8 og nærmere defineret i praksis fra EU-Domstolen og de danske klagenævn i f.t. f.eks. fastlæggelse af, hvornår der foreligger en forringelse. Vurderingen foretages ud fra nuværende kendte oplysninger om projektets karakter og mulige påvirkninger.

Afsnit 7.3.5 indeholder vurderingen af projektets påvirkning på den målsatte vandforekomst. Afsnittet omhandler påvirkninger på kystvande indenfor 1-sø-milsgrænsen.

### 7.3.4 Eksisterende tilstand og påvirkning på målsatte kystvandområde

#### Berørte vandområder

Det ansøgte projektområde ligger i 1 sømil-vandområdet 2 Roskilde Fjord, indre, som er på 51,78 km<sup>2</sup>.

#### NOVANA – Det nationale overvågningsprogram

Mere end 550 m sydvest for projektområdet ligger målestationen "Roskilde Bredning" (stationsnummer: 2R), som indsamler data omkring miljøfarlige forurenende stoffer i fisk (ålekvalber) (Miljøstyrelsen, MiljøGIS, 2025).

#### Eksisterende tilstand for kystvande

I dette kapitel beskrives den eksisterende miljøtilstand i det relevante danske vandområde, primært baseret på data fra de nationale overvågningsprogrammer for miljøtilstanden (NOVANA), vandområdeplaner samt videnskabelige artikler.

Projektområdet for det flydende solcelleanlæg ud for Risø er beliggende indenfor 1 sømil-vandområdet 2 Roskilde Fjord, indre (Miljøstyrelsen, MiljøGIS, 2025).

#### Væsentlige nuværende påvirkninger

Vandområde 2 Roskilde Fjord, indre har ikke-god kemisk tilstand og miljømålet for kemisk tilstand er dermed ikke opnået. Tilførsel af miljøfarlige forurenende stoffer fra punktkilder til vandmiljøet sker især gennem udledning af spildevand fra virksomheder, landbrugsarealer, renseanlæg, regnbetingede udledninger og spredt bebyggelse.

Mht. iltsvind blev der ikke registreret iltsvind eller lavt iltindhold i perioden 17. juni til 28. juni 2024 i den inderste af Roskilde Fjord (Jens Würbler Hansen & David Rytter, 2024). Tendensen i hele Roskilde Fjord de sidste år er, at der ikke er målt iltkoncentrationer under 4 mg/l (Jens Würbler Hansen & David Rytter, 2023), (Jens Würbler Hansen & David Rytter, 2023), (Jens Würbler Hansen & David Rytter, 2023) og (Jens Würbler Hansen & David Rytter, 2023).

#### Opsummering

Miljømålene for vandområde 2 Roskilde Fjord, indre er, at der skal være god økologisk tilstand og god kemisk tilstand. Miljømålene er således ikke opfyldt eftersom den samlede økologiske tilstand er moderat og den kemiske tilstand ikke er god. Der er et indsatsbehov for kvælstof i deloplandet til vandområde 2 Roskilde Fjord, indre på 92,3 tons/år (Miljøministeriet, 2023).

### 7.3.5 Vurdering af påvirkning på målsatte kystvand

Vurdering tager udgangspunkt i både forundersøgelser, anlægs- og driftsfasen samt nedtagning af anlægget. Forundersøgelserne inkluderer undersøgelser af

havbunden med brug af f.eks. ROV, undervandskamera og/eller snorkeldykker af varighed på maksimum 1-2 dage. Anlægsfasen inkluderer selve etablering af anlægget med forankring af det flydende solcelleanlæg til havbunden. Driftsfasen varer 2 år og solcelleanlægget vil dække et areal på 896 m<sup>2</sup>, mens flydebroen vil være ca. 80-100 m lang med et areal på ca. 120 m<sup>2</sup>. Nedtagningen inkluderer fjernelse af hele solcelleanlægget, forankringerne dertil og ankerblokke. Se nærmere projektbeskrivelse i afsnit 2.

Nedenstående vurdering tager udgangspunkt i den type af påvirkning projektet kan medføre i f.t. de relevante kvalitetselementer jf. Vandområdeplanerne (Miljøministeriet, 2023).

## Vurdering af målsat kystvand 2 Roskilde Fjord, indre

### Identificerede påvirkninger:

- > Påvirkning 1: Forundersøgelser forud for installation af solcelleanlægget. Forundersøgelserne kan indebære brug af ROV (Remotely Operated Vehicle), undervandskamera og/eller snorkeldykker til at indsamle data omkring forholdene på havbunden.
- > Påvirkning 2: Etablering af det flydende solcelleanlæg ved forankring til havbunden.
- > Påvirkning 3: Skygning af bundvegetation fra det flydende solcelleanlæg. Bundvegetationen er afhængig af, at sollys kan trænge ned til bunden, hvor planterne gror. Placering af solceller kan udskygge potentielle ålegræsbede og makroalger og hæmme deres vækst. Solcelleanlægget dækker 896 m<sup>2</sup>, mens flydebroen kommer til at være 80-100 m ud fra molen med et areal på ca. 120 m<sup>2</sup>. Driftsfasen, dvs. det flydende solcelleanlæg og flydebro liggetid er 2 år (se afsnit 4.1).
- > Påvirkning 4: Nedtagning af det flydende solcelleanlæg.
- > Påvirkning 5: Solcelleanlæggets påvirkning på vindinducerede bølge- og strømforhold i vandområdet.
- > Påvirkning 6: Etablering af solcelleanlægget kan give anledning til midlertidig ophvirvling af nationalt specifikke stoffer fra sedimentet.
- > Påvirkning 7: Etablering af solcelleanlægget kan give anledning til midlertidig ophvirvling af EU-prioriterede stoffer fra sedimentet.

### Generelle forudsætninger

Forundersøgelserne kan indebære brug af ROV (Remotely Operated Vehicle), undervandskamera og/eller snorkeldykker til at indsamle data omkring forholdene på havbunden. ROV'en fjernstyres fra molen. ROV'en opererer i vandsøjlen, men kan utilsigtet ramme havbunden. En snorkeldykker vil ikke direkte være i berøring med havbunden, og ej heller med bundvegetation, hvis det forekommer. Er der behov for en snorkeldykker forventes det, at dykkeren vil hoppe i vandet fra den eksisterende mole.

Etablering af det flydende solcelleanlæg forventes at ske via 4 forankringslinjer til 4 ankerblokke på havbunden. Det vil sige, at der i alt vil være 12 forankringer til havbunden (se beskrivelse i afsnit 2.2). Flydebroen forankres til de samme punkter med yderligere 2 ankerblokke placeret i hhv. starten og slutningen af flydebroen. I alt etableres 6 ankerblokke/betonelementer med 16 forankringslinjer. Se nærmere beskrivelse i afsnit 2.

#### Vurdering i f.t. økologisk tilstand

*Påvirkning 1: Forundersøgelser forud for installation af solcelleanlægget.*

Biologisk kvalitetselement: Rodfæstede bundplanter/ålegræs

Ovenstående undersøgelsesmetoder vil ikke påvirke kvalitetselementet rodfæstede bundplanter, eftersom forundersøgelseernes karakter kun utilsigtet berører havbunden og bundvegetationen. Jf. Figur 7-3 findes der i øvrigt meget sparsom bundvegetation i projektområdet.

Ud for ovenstående betragtninger vurderes det, at de marine undersøgelser ikke vil medføre tilstandsforringelse af det biologiske kvalitetselement rodfæstede bundplanter i vandområde 2 Roskilde fjord, indre.

Biologisk kvalitetselement: Benthiske invertebrater/bunddyr

Ovenstående undersøgelsesmetoder vil ikke påvirke kvalitetselementet bunddyr, eftersom undersøgelsernes karakter vurderes ubetydelige ift. fysisk påvirkning af bunddyrene.

Ud for ovenstående betragtninger vurderes det dermed, at forundersøgelserne til etablering af det flydende solcelleanlæg samt forankring af solcelleanlægget ikke vil tilstandsforringe det biologiske kvalitetselement, bunddyr, i vandområde 2 Roskilde fjord, indre.

*Påvirkning 2: Etablering af det flydende solcelleanlæg ved forankring til havbunden*

Biologisk kvalitetselement: Rodfæstede bundplanter/ålegræs

Forankring af det flydende solcelleanlæg vil ikke påvirke kvalitetselementet rodfæstede bundplanter de steder, hvor anlægget forankres til havbunden. Dette skyldes at, anlægget ikke vil blive placeret oveni i et ålegræsbed. I øvrigt jf. Figur 7-3 findes der meget sparsom bundvegetation i projektområdet.

Ud for ovenstående betragtninger vurderes det, at forankring til havbunden ikke vil medføre tilstandsforringelse af det biologiske kvalitetselement rodfæstede bundplanter i vandområde 2 Roskilde fjord, indre.

Biologisk kvalitetselement: Benthiske invertebrater/bunddyr

Der vurderes ikke at være en påvirkning på bunddyrenes tilstand ved de steder, hvor solcelleanlægget forankres i havbunden, eftersom der er tale om meget begrænset arealer, som ikke vil give anledning til en tilstandsforringelse.

Dermed vurderes det, at forankring til havbunden ikke vil medføre tilstandsforringelse af det biologiske kvalitetselement, bunddyr, i vandområde 2 Roskilde fjord, indre.

*Påvirkning 3: Skygning af bundvegetation fra det flydende solcelleanlæg*

Biologisk kvalitetselement: Rodfæstede bundplanter/ålegræs

Når det flydende solcelleanlæg er etableret, vil der være tale om en skygningsperiode på 2 år. Solcelleanlægget vil dække et areal på 896 m<sup>2</sup>, mens flydebroen vil være ca. 80-100 m lang og dække et areal på ca. 120 m<sup>2</sup>, se projektbeskrivelse i afsnit 2. Solcelleanlægget vil ikke blive placeret oveni et ålegræsbed og eftersom det er meget begrænset, hvad der findes af bundvegetation i området, hvor det flydende solcelleanlæg skal placeres (se Figur 2-2, Figur 2-1 og Figur 7-3), vil der ikke være en negativ påvirkning af bundplanterne, som f.eks. ålegræs og makroalger i vandområdet. Endvidere placeres anlægget på en dybde på minimum 3,7 m, hvilket er over dybdeudbredelsen (3,6 m) for ålegræs i vandområdet.

Ud for ovenstående betragtninger vurderes det, at skygning af bundvegetation i driftsfase af solcelleanlægget ikke vil tilstandsforringe det biologiske kvalitetselement, rod-fæstede bundplanter, i vandområde 2 Roskilde fjord, indre.

*Påvirkning 4: Nedtagning af det flydende solcelleanlæg*

Biologisk kvalitetselement: Rodfæstede bundplanter/ålegræs

Nedtagning af det flydende solcelleanlæg vil ikke påvirke kvalitetselementet rod-fæstede bundplanter, eftersom der er tale om meget begrænset arealer, hvor forankringerne skal fjernes, som for i øvrigt er begrænset i størrelserne. Endvidere vil anlægget ikke blive placeret oveni et ålegræsbed, hvorfor nedtagningen ikke vil give anledning til en tilstandsforringelse af kvalitetselementet. Endvidere jf. Figur 7-3 findes der i øvrigt meget sparsom bundvegetation i projektområdet.

Ud for ovenstående betragtninger vurderes det, at nedtagningen af anlægget ikke vil medføre tilstandsforringelse af det biologiske kvalitetselement rod-fæstede bundplanter i vandområde 2 Roskilde fjord, indre.

Biologisk kvalitetselement: Benthiske invertebrater/bunddyr

Der vurderes ikke at være en påvirkning på bunddyrenes tilstand ved nedtagning af det flydende solcelleanlæg, eftersom der er tale om meget begrænset arealer hvor forankringerne skal fjernes, som for i øvrigt er begrænset i størrelserne, hvilket ikke vil give anledning til en tilstandsforringelse.

Dermed vurderes det, at nedtagning af anlægget ikke vil medføre tilstandsforringelse af det biologiske kvalitetselement, bunddyr, i vandområde 2 Roskilde fjord, indre.

*Påvirkning 5: Solcelleanlæggets påvirkning på vindinducerede bølge- og strømforhold i vandområdet*

De primære strømforhold i Roskilde Fjord er præget af tidevandet. Den indadgående strøm af det mere saltindholdene vand fra Kattegat transporteres i de mest bundnære vandmasser, hvor den udadgående strøm udgør vand med lavere salinitet (brakvand), som transporteres i de øverste lag af vandmasserne, da det vejer mindre end de salte vandmasser. Ude i de mere åbne områder i fjorden kan vandet godt være præget mere af vindforholdene, men eftersom solcelleanlægget kommer til at blive etableret helt kystnært, vil det ikke have en betydning for de vindinducerede bølge- og strømforhold i området. Ud fra ovenstående betragtninger vurderes det derfor, at solcelleanlægget ikke vil have en påvirkning på bølger og strøm i vandområdet, og dermed en påvirkning på transport af næringstoffer, iltvind og opblanding i vandsøjlen.

*Påvirkning 6: Etablering af solcelleanlægget kan give anledning til midlertidig ophvirvling af nationalt specifikke stoffer fra sedimentet*

Etablering af det flydende solcelleanlæg forventes at ske via 4 forankringslinjer til 4 ankerblokke på havbunden. Det vil sige, at der i alt vil være 12 forankringer til havbunden (se beskrivelse i afsnit 2.2). Flydebroen forankres til de samme punkter med yderligere 2 ankerblokke placeret i hhv. starten og slutningen af flydebroen. I alt etableres 6 ankerblokke/betonelementer med 16 forankringslinjer. Det vil give anledning til en begrænset midlertidig ophvirvling af sediment, som kan tilføre nationalt specifikke stoffer til vandfasen. Dog vurderes denne påvirkning at være ubetydelig ift. tilstandsforringelse af nationalt specifikke stoffer i vandområdet, eftersom der kun er tale om midlertidig ophvirvling ved de få forankringssteder samt etablering af ankerblokke på havbunden.

Vurdering i f.t. kemisk tilstand

*Påvirkning 7: Etablering af solcelleanlægget kan give anledning til midlertidig ophvirvling af EU-prioriterede stoffer fra sedimentet*

Etablering af det flydende solcelleanlæg forventes at ske via 4 forankringslinjer til 4 ankerblokke på havbunden. Det vil sige, at der i alt vil være 12 forankringer til havbunden (se beskrivelse i afsnit 2.2). Flydebroen forankres til de samme punkter med yderligere 2 ankerblokke placeret i hhv. starten og slutningen af flydebroen. I alt etableres 6 ankerblokke/betonelementer med 16 forankringslinjer. Det vil give anledning til en begrænset midlertidig ophvirvling af sediment, som kan tilføre EU-prioriterede stoffer til vandfasen. Dog vurderes denne påvirkning at være ubetydelig ift. tilstandsforringelse af den kemiske tilstand i vandområdet, eftersom der kun er tale om midlertidig ophvirvling ved de få forankringssteder samt etablering af ankerblokke på havbunden.

Vurdering i f.t. NOVANA-overvågningen

Det vurderes, at der ikke vil være en påvirkning på de NOVANA-overvågningsstationer, der er i projektområdet. Det skyldes projektets omfang og karakter, som ikke giver anledning til påvirkning af målestationer, samt afstanden til den nærmeste målestation, som er mere end 550 m sydvest for projektområdet (MiljøGIS, 2024).

### 7.3.6 Opsummering

Det konkluderes, at der ikke vil ske en tilstandsforringelse på den økologiske tilstand i vandområde 2 Roskilde Fjord, indre. Dette skyldes, at tilstanden for de biologiske kvalitetselementer fytoplankton, rodfæstede bundplanter, bunddyr samt de nationalt specifikke stoffer, ikke vil forringes som følge af projektet med det flydende solcelleanlæg.

Det konkluderes ligeledes, at der ikke vil ske en tilstandsforringelse af den kemiske tilstand, som følge af projektet.

Det konkluderes ligeledes, at solcelleanlægget ikke vil hindre målopfyldelse, da der ikke er et indsatsbehov for kvælstof i vandområde 2 Roskilde Fjord, indre.

## 7.4 Havstrategidirektiv

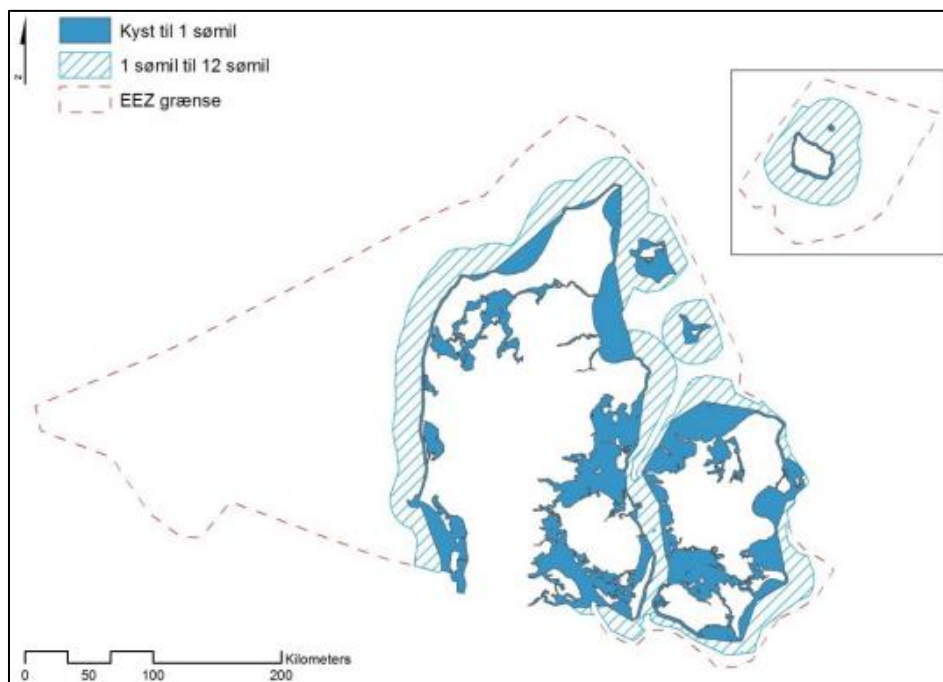
Formålet med Havstrategidirektivet (Rådets direktiv nr. 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger) er at sikre god miljøtilstand i alle europæiske havområder inden 2020. Danmark er gennem havstrategidirektivet forpligtet til at opretholde en god miljøtilstand i de danske havområder.

I Danmark er Havstrategidirektivet udmøntet i Bekendtgørelse af lov om havstrategi (Nr. 123 af 1/2/2024 af lov om havstrategi). Loven har til formål at fastlægge rammerne for de foranstaltninger, der skal gennemføres for at opnå eller opretholde god miljøtilstand i havets økosystemer og muliggøre en bæredygtig udnyttelse af havets ressourcer. Offentlige myndigheder er ved udøvelsen af deres opgaver forpligtede til ikke at handle i modstrid med de mål og indsatser, der fastlægges i havstrategien.

Havstrategien omfatter generelt danske havområder, herunder havbund og undergrund, på søterritoriet og i de eksklusive økonomiske zoner. Havstrategien finder dog ikke anvendelse på de havområder, der strækker sig ud til 1 sømil uden for basislinjen i det omfang, områderne er omfattet af lov om vandplanlægning og indsatser, der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven.

Afgrænsningen betyder eksempelvis, at havstrategien ikke omhandler tilstanden for fytoplankton, rodfæstede bundplanter og bundfauna i vandområder, der strækker sig ud til 1 sømil fra basislinjen, da disse emner varetages af vandområdeplanerne. Andre elementer i havstrategien som f.eks. undervandsstøj og marint affald er dækket i hele det marine område også inden for grænsen 1 sømil fra basislinjen.

Projektområdet for solcelleanlægget er lokaliseret i et område indenfor basislinjen, hvilket betyder, at den danske havstrategi kun dækker i de tilfælde, hvor vandrammedirektivet ikke dækker, Figur 7-6.



Figur 7-6 De danske havområder hvor grænsen for basislinjen (kyst) til 1 sømil vises og fra den grænse ud til 12 sømil. Derudover vises den danske eksklusive økonomiske zone (Miljø og Fødevareministeriet, 2019).

Havstrategidirektivet er inddelt i 11 emner (deskriptorer), der hver især beskriver en række tilstandselementer og påvirkninger i havmiljøet. Deskriptorerne giver tilsammen en helhedsorienteret vurdering af havmiljøets tilstand. Danmark skal i den nationale havstrategi beskrive god miljøtilstand på grundlag af disse 11 kvalitative deskriptorer.

Den danske havstrategi omfatter følgende deskriptorer:

- > Biodiversitet (D1)
- > Ikke hjemmehørende arter (D2)
- > Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande (D3)
- > Havets fødenet (D4)
- > Eutrofiering (D5)
- > Havbundens integritet (D6)
- > Hydrografiske ændringer (D7)
- > Forurenende stoffer (Miljøfarlige stoffer) (D8)
- > Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum (D9)
- > Affald (D10)
- > Undervandsstøj (D11)

Det bemærkes, at deskriptorerne D1, D4 og D6 er såkaldte tilstandsdeskriptorer, der er forbundet med tilstanden af relevante økosystemelementer i havmiljøet, hvorimod deskriptorerne D2, D3 og D5-D11 er påvirkningsdeskriptorer, der er knyttet til de relevante menneskeskabte belastninger og påvirkninger af havmiljøet.

Danmark har en pligt til for hver deskriptor at fastsætte miljømål med dertilhørende indikatorer for opnåelsen af god miljøtilstand for de danske havområder (LBK 1161 §8). Miljømål fastsættes med det formål at arbejde hen imod opnåelse af god miljøtilstand for hver enkelt deskriptor. Disse miljømål er bindende for myndighederne i Danmark, dvs. at der ikke må gives tilladelser til projekter, der er i strid med de fastsatte miljømål og dermed opnåelse af god miljøtilstand (LBK §18). Vurderingen af forundersøgelsens potentielle påvirkninger på de relevante deskriptorer tager derfor blandt andet udgangspunkt i de fastsatte miljømål, som fremgår af "Danmarks Havstrategi II. Første del. God miljøtilstand. Basisanalyse. Miljømål" (Miljø og Fødevareministeriet, 2019).

Aktiviteterne, der kan påvirke miljøtilstanden i Danmarks Havstrategi, er:

- > Forundersøgelser forud for installation af solcelleanlægget. Forundersøgelserne kan indebære brug af ROV (Remotely Operated Vehicle), undervandskamera og/eller snorkeldykker til at indsamle data omkring forholdene på havbunden.
- > Etablering af det flydende solcelleanlæg ved forankring til havbunden
- > Skygning af bundvegetation fra det flydende solcelleanlæg. Bundvegetationen er afhængig af, at sollys kan trænge ned til bunden, hvor planterne gror. Placering af solceller kan udskygge potentielle ålegræsbede og makroalger og hæmme deres vækst. Solcelleanlægget dækker 896 m<sup>2</sup>, mens flydebroen kommer til at være 80-100 m ud fra molen med et areal på ca. 120 m<sup>2</sup>. Driftsfasen, dvs. det flydende solcelleanlæg og flydebros liggetid er 2 år (se afsnit 4.1).
- > Nedtagning af det flydende solcelleanlæg

#### 7.4.1 Vurdering af Havstrategidirektivet

##### Deskriptorer i Danmarks Havstrategi

I Tabel 7-5 ses Havstrategiens 11 deskriptorer, og der er redegjort for potentielle indvirkninger på de enkelte deskriptorer ved forundersøgelserne, etableringen af solcelleanlægget samt efter solcelleanlægget er færdigetableret. Der foretages således en indledende vurdering af de forskellige deskriptorers relevans i forhold til forundersøgelsens potentielle miljøpåvirkninger. Vurderes deskriptoren relevant, vil kun de relevante miljømål blive vurderet. Det betyder eksempelvis, at miljømål, hvor Miljøministeriet skal bidrage til udarbejdelse af tærskelværdier eller følge udviklingen og forbedre vidensgrundlaget, generelt ikke er medtaget.

*Tabel 7-5 Tabellen viser havstrategidirektivets 11 deskriptorer og der redegøres for, hvordan solcelleanlægget potentielt påvirker de enkelte deskriptorer.*

| De-skriptor | Beskrivelse af de-skriptor | Relevans for anlægsfase og driftsfase af det flydende solcelleanlæg |
|-------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|-------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|

|           |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>D1</b> | Biodiversiteten er opretholdt. Kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.                                                            | <p>Biodiversiteten kan potentielt blive påvirket ved forstyrrelser af fisk, havpattedyr og fugle.</p> <p>De marine undersøgelser omfatter brug af ROV, undervandskameraer og/eller snorkeldykker i en kortvarig periode på 1-2 dage.</p> <p>I driftsfasen når solcelleanlægget er færdigetableret, vil der være en midlertidig skygning af bundvegetation (2 år). Anlægget vil dække et areal på 896 m<sup>2</sup>, mens flydebroen vil være ca. 80-100 m lang, se projektbeskrivelse i afsnit 2. Eftersom det er meget begrænset, hvad der findes af bundvegetation i området, og at det flydende solcelleanlæg ikke vil blive placeret oveni et bundvegetationsbed, vil der ikke være en betydelig negativ påvirkning af bundplanterne, som f.eks. ålegræs og makroalger.</p> <p>Ud fra ovenstående betragtninger vurderes det, at der ingen forstyrrelse eller påvirkning vil være på fisk, havpattedyr og fugle, som kan true, at biodiversiteten opretholdes, ved etablering af solcelleanlægget. Derfor er deskriptoren <b>ikke relevant</b> for denne vurdering.</p> |
| <b>D2</b> | Ikkehjemmehørende arter indført ved menneskelige aktiviteter ligger på niveauer, der ikke ændrer økosystemerne i negativ retning.                                                                                                                    | <p>Ikke-hjemmehørende arter kan potentielt introduceres ved skibsfart, via udledning af ballastvand og/eller skibsbegroning.</p> <p>Eftersom der ikke benyttes skibe til etablering af det flydende solcelleanlæg, anses risikoen for introduktion af ikke-hjemmehørende arter at være ubetydelig.</p> <p>På baggrund af ovenstående vurderes deskriptoren <b>ikke relevant</b> for denne vurdering.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>D3</b> | Populationerne af alle fiske- og skaldyrsarter, der udnyttes erhvervsmæssigt, ligger inden for sikre biologiske grænser og udviser en alders- og størrelsesfordeling, der er betegnende for en sund bestand.                                         | <p>Projektet forventes ikke at påvirke fiske- og skaldyrsarter, der udnyttes erhvervsmæssigt.</p> <p>Deskriptor 3 fokuserer på potentielle påvirkninger på fisk og skaldyr, der udnyttes kommercielt og særligt påvirkninger fra fiskerierhvervet.</p> <p>Projekt om flydende solcelleanlæg involverer ikke fiskeriaktiviteter hvorfor deskriptoren vurderes <b>ikke relevant</b> for denne vurdering.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>D4</b> | Alle elementer i havets fødenet, i den udstrækning de er kendt, er til stede og forekommer med normal tæthed og diversitet og på niveauer, som er i stand til at sikre en langvarig artstæthed og opretholdelse af arternes fulde reproduktionsevne. | <p>Elementer i havets fødenet kan potentielt blive påvirket af frigivelse af sediment med miljøfarlige forurenede stoffer og næringsstoffer samt permanent tab af habitattyper ved forankring af anlægget.</p> <p>Eftersom etablering af solcelleanlægget og hermed forankring af anlægget til havbunden ikke vil medføre en betydelig ophvirvling og frigivelse af sediment, næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer samt tab af habitat vil deskriptoren ikke påvirkes.</p> <p>Ud fra ovenstående betragtning vurderes deskriptoren <b>ikke relevant</b> for denne vurdering.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>D5</b> | Menneskeskabt eutrofiering er minimeret, navnlig de negative                                                                                                                                                                                         | Forankring af det flydende solcelleanlæg og flydebroen vil være i så en lille grad, at det ikke vil give anledning til eutrofiering i området da der kun er tale om forankring til                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|            |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | <p>virksomheder heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af økosystemet, skadelige algeforekomster og iltmangel på havbunden.</p>                             | <p>havbunden ved 6 ankerblokke/betonelementer med 16 forankringslinjer.</p> <p>Eftersom etablering af solcelleanlægget og hermed forankring af anlægget til havbunden ikke vil medføre en betydelig ophvirvling og frigivelse af sediment og dermed næringsstoffer vurderes deskriptoren <b>ikke relevant</b> for denne vurdering.</p>                                                                                                                                         |
| <b>D6</b>  | <p>Havbundens integritet er på et niveau, der sikrer, at økosystemernes struktur og funktioner bevares, og at især bentiske økosystemer ikke påvirkes negativt.</p> | <p>Da der er tale om en midlertidig forankring i et meget begrænset område (se projektbeskrivelse i afsnit 2), vurderes det, at påvirkningen vil være ubetydelig, hvorfor deskriptoren <b>ikke er relevant</b> for denne vurdering.</p>                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>D7</b>  | <p>Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.</p>                                                      | <p>Etablering af det flydende solcelleanlæg vil ikke påvirke hydrografen i området, eftersom der er tale om et relativt lille areal (896 m<sup>2</sup>) samt arealet til flydebroen (80-100), der benyttes, samt at anlægget kun skal stå i en midlertidig periode (2 år).</p> <p>Anlægget vil ikke bevirke fysiske tab af havbunden, der potentielt kan skabe hydrologiske ændringer, hvorfor deskriptoren vurderes til <b>ikke at være relevant</b> for denne vurdering.</p> |
| <b>D8</b>  | <p>Koncentrationer af forurenende stoffer ligger på niveauer, der ikke medfører forureningsvirkninger.</p>                                                          | <p>Etablering af solcelleanlægget og hermed forankring af anlægget til havbunden samt etablering af flydebroen vil ikke medføre en betydelig ophvirvling og frigivelse af sediment og dermed miljøfarlige forurenende stoffer hvorfor deskriptoren vurderes til <b>ikke at være relevant</b> for denne vurdering.</p>                                                                                                                                                          |
| <b>D9</b>  | <p>Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum overstiger ikke de niveauer, der er fastlagt i fællesskabslovgivningen eller andre relevante standarder.</p>    | <p>Etablering af solcelleanlægget og hermed forankring af anlægget til havbunden samt etablering af flydebroen vil ikke medføre en betydelig ophvirvling og frigivelse af sediment og dermed miljøfarlige forurenende stoffer, hvorfor deskriptoren vurderes til <b>ikke at være relevant</b> for denne vurdering.</p>                                                                                                                                                         |
| <b>D10</b> | <p>Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.</p>                                                                             | <p>Etablering af det flydende solcelleanlæg vil ikke bidrage med marint affald. Anlægsaktiviteterne vil overholde reglerne i MARPOL, som er implementeret i havmiljøloven (LBK 1165 af 25/11/2019), hvilket betyder, at udtømning af affald på dansk søterritorium ikke er tilladt.</p> <p>Ud fra ovenstående betragtning vurderes deskriptoren <b>ikke at være relevant</b> for denne vurdering.</p>                                                                          |
| <b>D11</b> | <p>Indførelsen af energi, herunder undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet i negativ retning.</p>                                   | <p>Etablering af det flydende solcelleanlæg vil ikke forårsage øget støjpåvirkning, der kan påvirke havmiljøet i negativ retning.</p> <p>Dermed vurderes deskriptoren <b>ikke at være relevant</b> for denne vurdering.</p>                                                                                                                                                                                                                                                    |

Baseret på ovenstående vurderes det, at projekt om flydende solcelleanlæg ud for Risø i Roskilde Fjord ikke vil være i strid med miljømålene for Danmarks

Havstrategi. Det forventes dermed, at projektet ikke vil påvirke muligheden for at opnå eller opretholde god miljøtilstand i de danske farvande.

#### Havstrategiens indsatsprogram

Det skal ligeledes sikres, at etablering af det flydende solcelleanlæg ikke påvirker Havstrategiens indsatsprogram. Det sidste indsatsprogram er fra 2023 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2023). Der er udarbejdet indsatser for hver enkelt deskriptor for at bidrage til opnåelse af de enkelte miljømål. Det er vurderet, at solcelleanlægget ikke påvirker disse indsatser.

#### Havstrategiens overvågningsprogram

Der er ikke overlap mellem projektområdet for solcelleanlægget og havstrategiens overvågningsstationer (se vurdering i afsnit 7.3.5). Grundet projektets karakter, vurderes målestationerne og overvågningen således ikke at blive påvirket som følge af etablering af solcelleanlægget.

### 7.4.2 Opsummering

Sammenfattende kan det konkluderes:

- > At anlægs -og driftsaktiviteter ifm. etablering af solcelleanlægget ikke vil forhindre, at miljømålene i Danmarks Havstrategi II kan opfyldes.
- > At NOVANA-moniteringsstationer ikke vil blive påvirket af etablering af solcelleanlægget.

### 7.5 Opsummering af konklusioner

I nedenstående Tabel 7-6 opsummeres konklusionerne for Miljøvurderingen i afsnit 7 (7.1 Natura 2000-væsentlighedsvurdering, 7.2 Bilag IV-arter, 7.3 Vandområdeplanerne og 7.4 Danmarks Havstrategi).

Tabel 7-6 Opsummering af konklusioner i miljøvurdering af etablering af det flydende solcelleanlæg.

| Konklusion                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Natura 2000-væsentlighedsvurdering</b> | <p>Det vurderes, at projektet ikke vil påvirke den konkrete målsætning for de marine naturtyper for Natura 2000-området N136, hvor der henvises til målsætningerne i vandområdeplanerne.</p> <p>På baggrund af vurdering i afsnit 7.1.1 udelukkes væsentlige påvirkninger på de marine naturtyper Bugter (1160) indenfor Natura 2000-området N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov og projektet vil ikke være i konflikt med områdets målsætninger.</p> <p>På baggrund af vurdering i afsnit 7.1.1 udelukkes væsentlige påvirkninger på havlampret (1095) indenfor Natura 2000-området N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov.</p> <p>På baggrund af vurdering i afsnit 7.1.1 udelukkes væsentlige påvirkninger på fugle på udpegningsgrundlaget indenfor Natura 2000-området N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov.</p> |
| <b>Bilag IV-arter</b>                     | <p>Ud fra vurdering i afsnit 7.2 vurderes det, at relevante bilag IV-arter (marsvin og flagermus) ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret med skadelig virkning for arten på individniveau</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <p>eller få beskadiget eller ødelagt deres yngleområder. Samlet set vurderes det, at områdets økologiske funktionalitet for bilag IV-arter opretholdes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Vandrammedi-<br/>rektivet</b> | <p>Det konkluderes, at der ikke vil ske en tilstandsforringelse på den økologiske tilstand i vandområde 2 Roskilde Fjord, indre. Dette skyldes, at tilstanden for de biologiske kvalitetselementer fytoplankton, rodfæstede bundplanter, bunddyr samt de nationalt specifikke stoffer ikke forringes ved projektet.</p> <p>Det konkluderes ligeledes, at der ikke vil ske en tilstandsforringelse af den kemiske tilstand, da miljøkvalitetskravene i vandsøjlen for de EU-prioriterede stoffer i vandområde 2 Roskilde Fjord, indre ikke vil overskrides.</p> <p>Det konkluderes, at solcelleanlægget ikke vil hindre målopfyldelse, da der ikke er kvælstofindsatser i vandområde 2 Roskilde Fjord, indre.</p> |
| <b>Havstrategidirektivet</b>     | <p>Det konkluderes, at projektet om flydende solcelleanlæg ikke vil forhindre, at miljømålene i Danmarks Havstrategi II kan opfyldes.</p> <p>Ligeledes konkluderes det, at NOVANA-monitoringsstationer ikke vil blive påvirket af projektet.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

8            Referencer

Arter. (Juni 2024). Hentet fra Arter.dk:  
<https://arter.dk/taxa/taxon/details/31f72bf9-f785-ea11-aa77-501ac539d1ea>

DHI. (2018). *Marin Vegetation Atlas*. Hentet fra <https://marine-vegetation.satlas.dk/>

Geological Survey of Denmark and Greenland, GEUS. (Juni 2024). *Marine raw material database (MARTA)*. Hentet fra <https://data.geus.dk/geusmap/?mapname=marta#baslay=baseMapDa&optlay=&extent=468926.6309399159,6306759.278558526,728551.6880958372,6431990.188480794&layers=havbundssediment>

Habitatbeskrivelser. (2016). *Beskrivelse af danske naturtyper omfattet af habitatdirektivet (NATURA 2000 type)*.

Jens Würgler Hansen & David Rytter . (2023). *Iltsvind i danske farvande 27. oktober – 22. november 2023*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

Jens Würgler Hansen & David Rytter. (2023). *Iltsvind i danske farvande 1. juli – 23. august 2023*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

Jens Würgler Hansen & David Rytter. (2023). *Iltsvind i danske farvande 22. september – 26. oktober 2023*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

Jens Würgler Hansen & David Rytter. (2023). *Iltsvind i danske farvande 24. august – 21. september 2023*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

Jens Würgler Hansen & David Rytter. (2024). *Iltsvind i danske farvande 17. juni - 28. juni 2024*. DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

- Miljø og Fødevareministeriet. (2019). *Danmarks Havstrategi II. Første del. God Miljøtilstand. Basisanalyse. Miljømål.*
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2023). *Danmarks Havstrategi. Indsatsprogram.*
- MiljøGIS. (maj 2024). Hentet fra  
<https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3hoering2021>
- Miljøministeriet. (2023). *Vandområdeplanerne 2021-2027.* Miljøministeriet .
- Miljøministeriet. (2023a). *Vandområdeplanerne 2021-2027.* Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2021). *Natura 2000-basisanalyse, revideret udgave. 2022-2027. Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov.* Miljøstyrelsen .
- Miljøstyrelsen. (2023). *Natura 2000-plan 2022-2027. Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov.* Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (maj 2024). *MiljøGIS.* Hentet fra  
<https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3-2022>
- Miljøstyrelsen. (april 2025). *MiljøGIS.* Hentet fra  
<https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3genbesoeg2024>:  
<https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3genbesoeg2024>
- Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J., & Teilmann, J. (2018). *Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande.* Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, . Aarhus Universitet.