



Energistyrelsen



Hydrografi og sediment

Baggrundsnotat

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

T: +45 3392 6700

E: ens@ens.dk

www.ens.dk



Miljøovervågning som grundlag for en strategisk og bæredygtig udbygning af havvind i Danmark

Danmark står over for en markant udvidelse af kapaciteten inden for havvindenergi. Som led i den grønne omstilling og målet om klimaneutralitet, planlægges det at etablere en række nye og langt større havvindmølleparker, end tidligere set. Denne udbygning indebærer væsentlige miljømæssige overvejelser, som skal håndteres med omtanke og på et oplyst grundlag.

Energistyrelsen har derfor anmodet NIRAS A/S om at udvikle omfattende og fagligt funderede overvågningsprogrammer for en række centrale miljøparametre. Disse programmer skal bidrage til at skabe et solidt vidensgrundlag og danne et fagligt fundament for fremtidige vurderinger af miljøpåvirkninger fra havvindmølleparker.

Forslag til overvågningsprogram for de udvalgte miljøemner er beskrevet i "datablade" for hvert emne og der er til hvert emne et uddybende "baggrundsnotat". Databladene indeholder konkrete forslag til overvågningsprogrammer, herunder detaljer om antal prøvetagninger, frekvenser og metoder for indsamling af data. Et overvågningsprogram vil altid skulle tilpasses det enkelte projekt, hvorfor de konkrete programmer ikke nødvendigvis følger den fulde metodik i databladene.

Databladene vil løbende og efter behov blive revideret og de nyeste versioner vil være at finde på Energistrelsens hjemmeside.

Produkt: Hydrografi og sediment - Baggrundsnotat

Udgiver: Energistyrelsen

Billeder og illustrationer: NIRAS A/S

Dato: september 2025

Version: 1.0



1. Generel introduktion til hydrografi og sediment.....	4
2. Baseline.....	5
2.1 Målinger	5
2.1.1 Bathymetriske målinger	5
2.1.2 Sedimentmålinger	6
2.1.3 Stationære hydrografiske målinger.....	7
2.1.4 Profilmåling (CTD, conductivity/temperature/depth).....	8
2.1.5 Hydrografiske linjemålinger	8
2.1.6 Kvalitetssikring	9
2.2 Modellering	9
2.2.1 Modeldomæne	9
2.2.2 Modelparametre.....	10
2.2.3 Modelkalibrering	11
2.2.4 Model verifikation	11
2.2.5 Periode.....	11
3. Konstruktionsfasen	11
3.1 Modeldomæne	11
3.2 Periode	11
3.3 Målinger	11
3.4 Model	13
3.5 Kalibrering.....	13
3.6 Påvirkning	13
3.7 Præsentation	14
4. Driftsfasen	14
4.1 Modeldomæne	14
4.2 Periode	14
4.3 Målinger	14
4.4 Model	14
4.5 Påvirkning	15
4.5.1 Præsentation	15
4.6 Eksisterende data	15
5. Referencer.....	16



1. Generel introduktion til hydrografi og sediment

Formålet med dette baggrundsnotat er at beskrive en metodik til monitorering af vindmølleparker med henblik på at dokumentere en eventuel effekt på hydrografi, sedimenttransport og/eller morfologi samt i samspil med andre datablade at dokumentere en afledt effekt på biologi mv.

Baggrundsnotatet omhandler således hydrografi og sediment. Dvs. vandets og sedimentets bevægelser og de deraf afledte fysiske konsekvenser som fx erosion/deposition, blokeringseffekter, transport af suspenderet materiale, morfologi og ændringer i de fysiske parametre som fx salt, temperatur og iltindhold. Hydrografi og sediment i nærværende sammenhæng omfatter således:

- 1) Bathymetri
- 2) Vandstand
- 3) Bølger
- 4) Strøm
- 5) Vandtemperatur
- 6) Salinitet
- 7) Turbiditet, baggrundskoncentration

Hvis man vil monitorere den hydrografiske effekt af en vindmøllepark, skal man monitorere vandets og sediments bevægelser før, under og efter konstruktionen af vindmølleparken og sammenligne de monitorerede resultater. De effekter kan i praksis være svært at adskille de naturlige variationer fra dem som forårsages af vindmølleparken, da man ikke kan måle med og uden vindmølleparken på samme tid. I det følgende anvises en strategi til at monitorere disse effekter. For at monitorere en effekt på hydrografen er det nødvendigt at dele monitoringsprogrammet op i 3 faser:

- I. Baseline: Perioden inden møllefundamentene opstilles.
- II. Konstruktionsfasen: Perioden imens møllerne opstilles.
- III. Driftsfasen: Perioden imens møllerne er i drift.

Da møllerne ofte er fordelt over et stort område inden for en havvindmøllepark, og de effekter man leder efter ofte, er i samme størrelsesorden eller mindre end de naturlige variationer, stilles der store krav både til det måleudstyr som anvendes og den metodik man anvender.

Alle de nævnte parametre varierer horisontalt over tid; de fem sidste (strøm, vandtemperatur, salinitet, ilt og turbiditet) varierer også vertikalt, hvilket yderligere skærper kravene til den valgte metodik og det måleudstyr der anvendes.

En væsentlig parameter styrende for de hydrografiske forhold er vinden, som også forventes påvirket af vindmøllerne og derfor skal denne inkluderes i den hydrografiske undersøgelse.



2. Baseline

I baseline ønsker man viden om de naturlige variationer af de fysiske parametre. Typisk over ti år eller mere, fordi de naturlige variationer fra måned til måned og fra år til år kan være signifikante. Da man som oftest ikke har lange målte dataserier til rådighed er tilgangen, at man laver et måleprogram over en afgrænset periode, som så benyttes til at opsætte og kalibrere en dedikeret numerisk model, der kan benyttes til at hindcaste (generere) data for de sidste 10 år eller mere. Dette er beskrevet i det følgende.

2.1 Målinger

2.1.1 Bathymetriske målinger

Der skal laves geofysiske målinger (dybdemålinger) omfattende det udlagte vindmølleareal inklusive kabelkorridorer samt en buffer på 500 m. Hvis det er muligt etableres omkring hele arealet et uforstyrret, referenceområde, der tjener til sammenligning med det egentlige mølleområde, men uden den fysiske påvirkning fra etableringen af fundamenterne gøres dette. Referenceområdet kan benyttes til at se om der fx er en naturlig erosion/deposition som ikke skyldes vindmøllerne. Hvis referenceområdet ikke kan findes inden for mølleområdet, kan tilsvarende målinger udføres for et alternativt referenceområde uden for havvindmølleområdet. At lokalisere et referenceområde er oftest en vanskelig opgave, hvorfor den udlagte 500 m buffer eventuelt kan anvendes som referenceområde hvis den kan betragtes som repræsentativ. Kan man ikke lokalisere et egnet referenceområde kan man overveje at lave tidsforskudte bathymetriske målinger for at se den naturlige tidslige udvikling i mølleområdet. Disse målinger skal helst foretages over flere år.

Ved etablering af kystnære havvindmølleparker skal lokale kystområder inkluderes i undersøgelserne, hvis de vurderes at være inden for påvirkningsområdet. Typisk opmåler man kystlinjer på satellitfotos eller luftfotos før og efter etablering af parken og sammenligner kystens udvikling. I nogen tilfælde laver man også bathymetriske profiler vinkelret på kysten. Det kan imidlertid være svært at afgøre en effekt alene på dette hvorfor numerisk modellering kan anvendes som supplement.

Morfologiske ændringer sker på en tidsskala fra timer til år afhængigt af lokaliteten, hvorfor undersøgelserne ikke må være ældre end 3 år. Efter etablering skal målingerne gentages efter minimum 5 år med henblik på at vurdere mulige bundbevægelser eller ændringer i sedimenttype.

- Den bathymetriske kortlægning skal omfatte følgende: (GEUS, 2024).
- Multibeam (MBES), et multistråleekkolod, der bruges til detaljeret kortlægning af havbunden mht. vanddybde og habitatkortlægning. Udføres som minimum iht. S-44 Exclusive Order (International Hydrographic Organization, 2020).
- Grøn LiDAR bruger grønne lasere med en bølgelængde på 532 nm til at trænge igennem vand for at måle vanddybden i lavvandede områder.

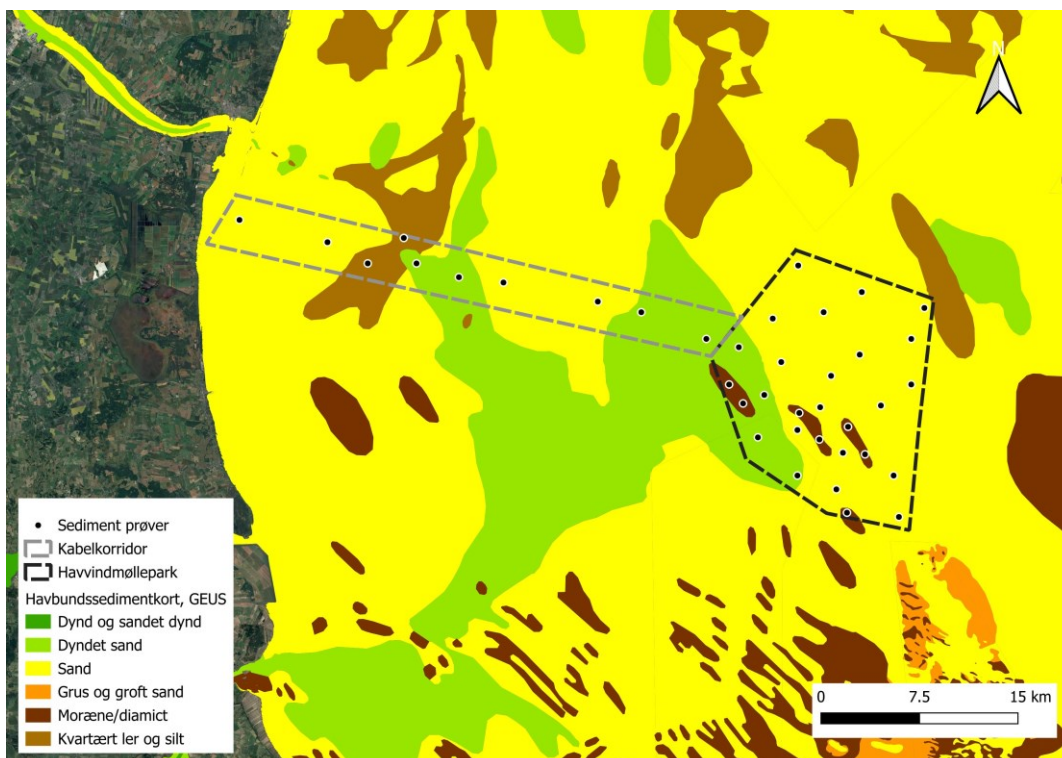


2.1.2 Sedimentmålinger

Der skal udtages repræsentative sedimentprøver af bunden, så man dels kan fastsætte bundens geofysiske egenskaber, dels vurdere potentialet for sedimenttransport bl.a. i forbindelse med spildscenarier i konstruktionsfasen. Endvidere er bundtypen en afgørende parameter for den biologiske habitat.

Sedimentkortlægningen skal omfatte følgende, hvor lokationen for prøverne er bestemt ud fra resultatet af side-scan og MBES analyserne; som tommelfingerregel skal der tages minimum en prøve pr. 5 km² og hvis der er varierende sedimenttyper, som skitseret på Figur 2.1, skal der tages minimum 2 grabprøver pr. sedimenttype. Typisk 0,2kg – 1 kg. For store områder kan antallet af prøver reduceres til repræsentative prøver dækkende større områder med ensartede forhold.

- Sedimentprøver (grab samples, gravity core/boring) analyseres for kornstørrelse og geologisk vurdering (DS/ISO 11277:2020, Soil quality — Determination of particle size distribution in mineral soil material — Method by sieving and sedimentation, 2020), densitet, glødetab. Disse undersøgelser skal koordineres med målinger af benthiske parametre og vandkvalitet, så der som minimum er 2 prøver pr. habitat identificeret via side-scan/MBES.
- Videoscreening vha. drop down/nedsænkning. Supplement til de ovennævnte undersøgelser for en visuel vurdering af havbundsforholdene.



Figur 2.1: Illustration af fiktive havvindmøllepark inklusive kabelkorridor med markering af mulige sediment målestationer fordelt på sedimenttyperne.



2.1.3 Stationære hydrografiske målinger

Til indhentning af kontinuerte tidsserier skal der udlægges minimum én målebøje til måling af de fysiske parametre. Det kunne fx være en FLiDAR i kombination med en CTD (Conductivity, Salinity, Temperature, and Depth) og en OBS (Optical Back Scatter til måling af sediment koncentrationer), eller en LISST. Hvis der benyttes OBS eller en anden optisk metode til måling af suspenderet sedimentkoncentration (SSC – suspendend sediment concentration) skal der udtages et repræsentativt antal (Typisk 10 -50 ved forskellige koncentrationsniveauer) vandprøver til bestemmelse af SSC, så man kan lave en konvertering fra NTU (Nephelometric Turbidity Units) til SSC (mg/l) til brug for baseline (baggrundskoncentration). For metode beskrivelse se (FEHY consortium , 2013).

Bøjen udlægges for en periode af minimum et år på en repræsentativ position, som udvælges på grundlag af områdets hydrografiske karakteristika inden for det planlagt havvindmølleområde. Hvorvidt en målebøje kan repræsentere hele havvindmølleparken skal baseres på en faglig vurdering.

Data der som minimum skal måles er:

- Vind,
- Vandstand,
- Bølger,
- Strøm – profil for beskrivelse den vertikale variation (ADCP, Acoustic Doppler Current Profile),
- Vandtemperatur (minimum 3 niveauer, fx 2m under overfladen, midt i vandsøjlen og 2 m over bunden),
- Salinitet/Konduktivitet (minimum 3 niveauer, fx 2m under overfladen, midt i vandsøjlen og 2 m over bunden),
- Turbiditet -baggrundskoncentration af suspenderet sediment (minimum 3 niveauer i vandsøjlen, fx 2m under overfladen, midt i vandsøjlen og 2 m over bunden).

Tabel 2.1: Specifikation for forventede præcisioner og målefrekvenser for FLiDAR eller et lignende apparat.

Sensor	Præcision	Interval	Tidsligopløsning
LiDAR	<0.5% hastighed, <0.5° retning	Vindhastighed: <1m/s til 70m/s, højde: 10-300m	10 minutter
Anemometer	±2% @ 12m/s	Vindhastighed 1m/s to 65m/s	10 minutter
Barometrisk tryk	±0.2hPa @ 25°C	Tryk 500-1100hPa	10 minutter
Luft temperatur	±0.3°C	-40°C to +60°C	10 minutter
Konduktivitet og temperatur	Konduktivitet ±0.0003 S/m, Temperatur ±0.002 °C	Konduktivitet 0 to 7 S/m, Temperatur -5°C to +35°C	10 minutter
Bølger	1%	Periode: 1.5-33 sekunder, Heave: ±20m	30 minutter
Strøm profil (ADCP)	0.5% af vandhastigheden relative til ADCP'en ±0.5 cm/s	Hastighedsinterval ±5m/s default, ±20m/s max., per 1 til 2m over vanddybden	10 minutter
Turbiditet	1%	0-1000 NTU Temperatur interval -5 til 30°C	10 minutter



2.1.4 Profilmåling (CTD, conductivity/temperature/depth)

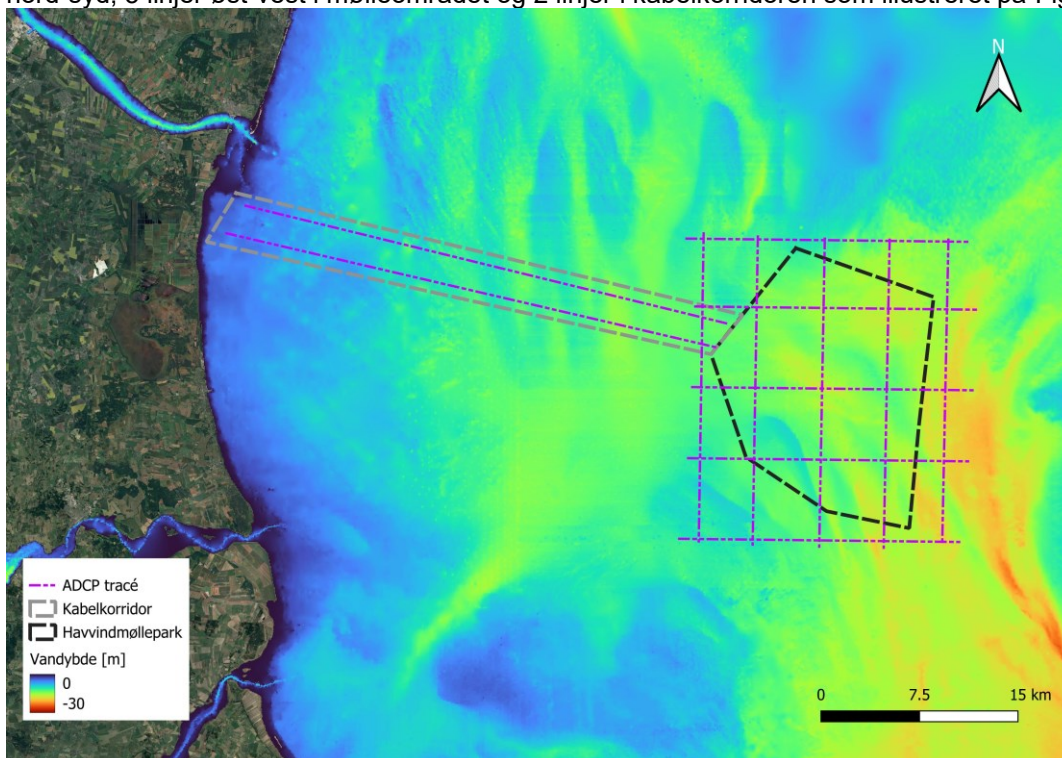
I supplement til de stationære bøjemålinger skal der udføres profilmålinger på en række positioner indenfor vindmølleområdet svarende til minimum et profil per 10 km², skitseret på **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** Profilmålinger skal udover at beskrive forholdene inden og uden for det betragtede havvindmølleområde også fungere som kontrol af målebøje(rne) og, som minimum, omfatte:

- Strøm/flux (ADCP med "bottom track" og kompensation for "heading, acceleration and tilt")
- Vandtemperatur,
- Salinitet (konduktivitet),
- Turbiditet, vandprøver til analyse for sedimentindhold mm.

For kvalitet og metode henvises der til (Aarhus Universitet, 2014-02-24) og (Dansk standard, 2021). Målingerne skal som minimum udføres en gang per måned dækkende perioden, hvor målebøjen er udlagt. Dette for kontrol af de kontinuerte målinger.

2.1.5 Hydrografiske linjemålinger

Som supplement til profilmålingerne og de kontinuerte målinger skal der udføres målinger af strøm langs linjer i havvindmølleparken og udenfor med ADCP eller lignende til beskrivelse af den vertikale variation af strømmen (vertikal opløsning 1-2m). ADCP'en skal være af typen med "bottom track" inklusive kompensation for "heading, acceleration and tilt", så også flux'en over linjen kan bestemmes. Hvis ADCP'en ikke er af denne type, skal den opfylde specifikationerne i Tabel 2.1. Måleprogrammet skal som minimum indeholde 5 linjer nord-syd, 5 linjer øst-vest i mølleområdet og 2 linjer i kabelkorridoren som illustreret på Figur 2.2.



Figur 2.2: Illustration af fiktive havvindmøllepark inklusive kabelkorridor med markering af mulige ADCP tracér.



2.1.6 Kvalitetssikring

Som supplement til den generelle kvalitetssikring benyttes den før-kalibrerede numeriske model (se kapitel 2.2). Samme model skal benyttes til planlægning af måleprogram mht. til placering af kontinuerte målestationer, profilmålingerne og tracér.

2.2 Modellering

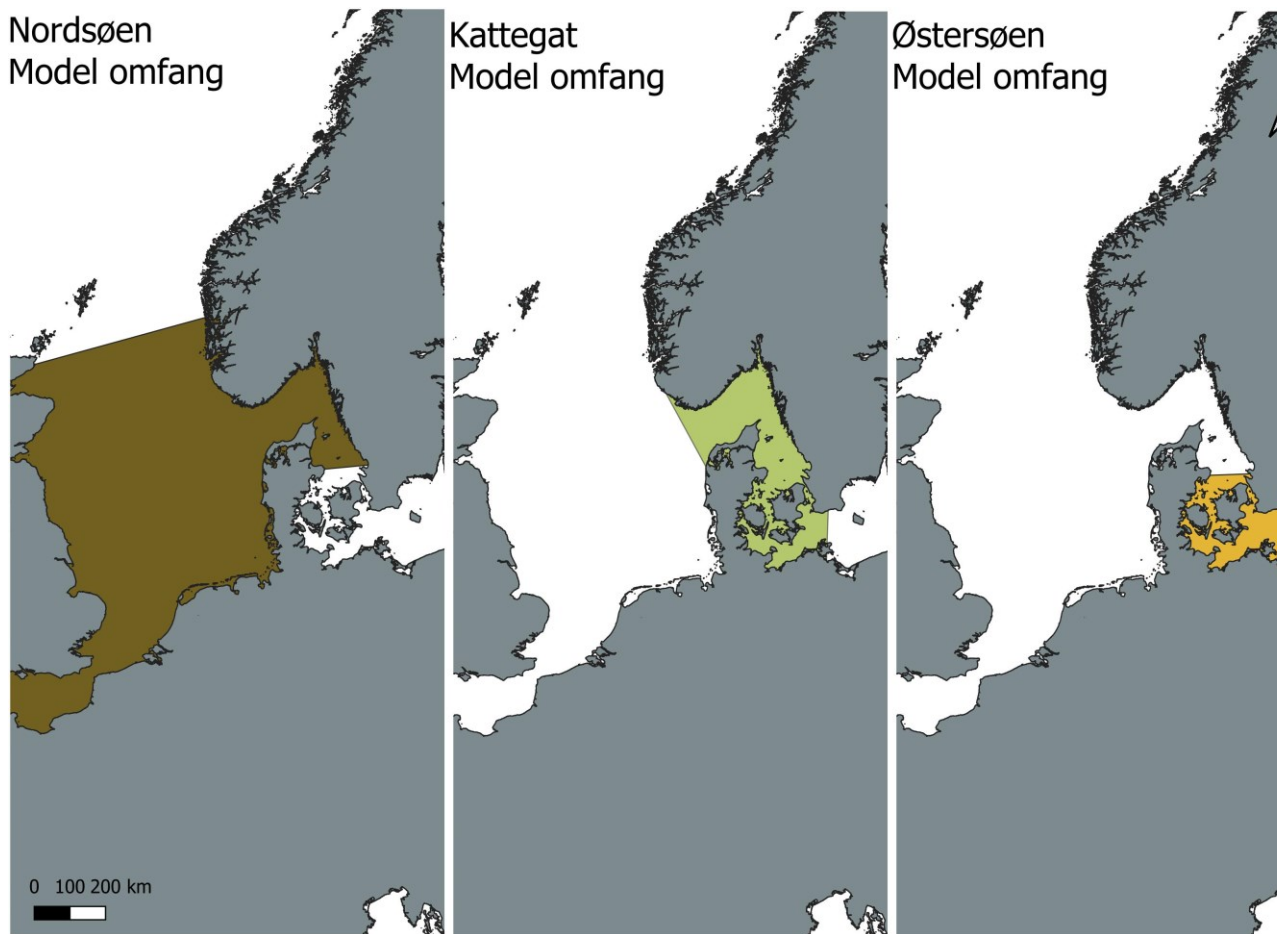
En numerisk model skal opsættes og kalibreres for at beskrive de fysiske parametres variation horisontalt og afhængigt om der er lagdeling eller vertikal variation også vertikalt for at hindcaste variationerne af de fysiske parametre mindst 10 år tilbage i tiden. Dette gøres for at tilvejebringe et statistisk grundlag til beskrivelse af de naturlige variationer.

Modellen skal beskrive forholdene i området for den planlagte havvindmøllepark med samme rumlige opløsning, som modellen for konstruktions- og driftsfasen.

Hvorvidt den hydrodynamiske model skal være en 2D eller 3D model afhænger af om der er betydende lagdeling som i Kattegat og Østersøen men i mindre grad i Nordsøen. Men der skal som udgangspunkt anvendes en 3D model hvis der forefindes periodisk lagdeling i området.

2.2.1 Modeldomæne

Det modellerede område skal være tilstrækkeligt stort til, at påvirkningen fra projektet dækkes af modellen samtidigt med at randbetingelserne ikke bliver styrende for påvirkningen. Eksempel på udstrækning af domæne for hhv. Nordsøen, Kattegat og Østersøen er illustreret på figuren herunder.



Figur 2.3: Eksempel på udstrækning af modeldomæne for vurdering af mulig påvirkning fra havvindmølleparker.

2.2.2 Modelparametre

Den numeriske modellering skal som minimum omfatte:

- Vandstand,
- Strøm,
- Forskydningsspænding,
- Signifikant bølgehøjde,
- Middel bølgeretning,
- Peak bølgeperiode
- Salt
- Temperatur
- Sedimenttransport og morfologi enten som sand eller mudder.



2.2.3 Modelkalibrering

Modellen skal som minimum kalibreres mod langtidsmålinger af bølger, vandstand, strøm, salinitet og temperatur. For tilfældet med en 3D model skal de 3 sidstnævnte parametre også kalibreres mod profiler. Kalibreringen skal for tidsserier som minimum rapportere:

- Standardafvigelse
- Korrelation
- Bias
- Root mean square
- Scatter index

Hver parameter skal plottes som tidsserier visende de målte og modellerede værdier i en opløsning, der muliggør en visuel sammenligning for hele måleperioden. Der skal opnås en rimelig korrelation med vandstand, strøm salt og temperatur.

2.2.4 Model verifikation

Modellen skal verificeres for en anden periode end den, der er brugt til kalibrering mod projektdata og eksisterende data på samme vis som kalibreringen.

2.2.5 Periode

Variationen over året og årene i mellem er ofte signifikant, så modellen skal som minimum kalibreres for et år og verificeres for et eller flere år. Sidstnævnte kan være mod data fra nationale måleprogrammer og lignende.

3. Konstruktionsfasen

Påvirkningen af de hydrodynamiske parametre i konstruktionsfasen er typisk minimal på grund af varigheden, hvorfor der normalt kun ses på effekten af sedimentspild fra anlægsarbejderne.

Kilderne til spredningen af sediment vil variere over dybden og være følsom over for dybdevariation i strømmen, hvorfor en 3D model vil være påkrævet. Da der er tale om punktkilder skal den horisontale og vertikale opløsning i modellen tage højde for dette. Dette dokumenteres med en følsomhedsanalyse, der viser, at der er opnået konvergens med det valgte beregningsnet. Man skal desuden tage højde for gravetakt og metode og medtage klapområdet hvis det ligger inden for området.

3.1 Modeldomæne

- Samme som for baseline for at sikre sammenlignelighed.

3.2 Periode

Der skal simuleres for en periode svarende til den periode hvor der forekommer spild plus 1 måned.

3.3 Målinger

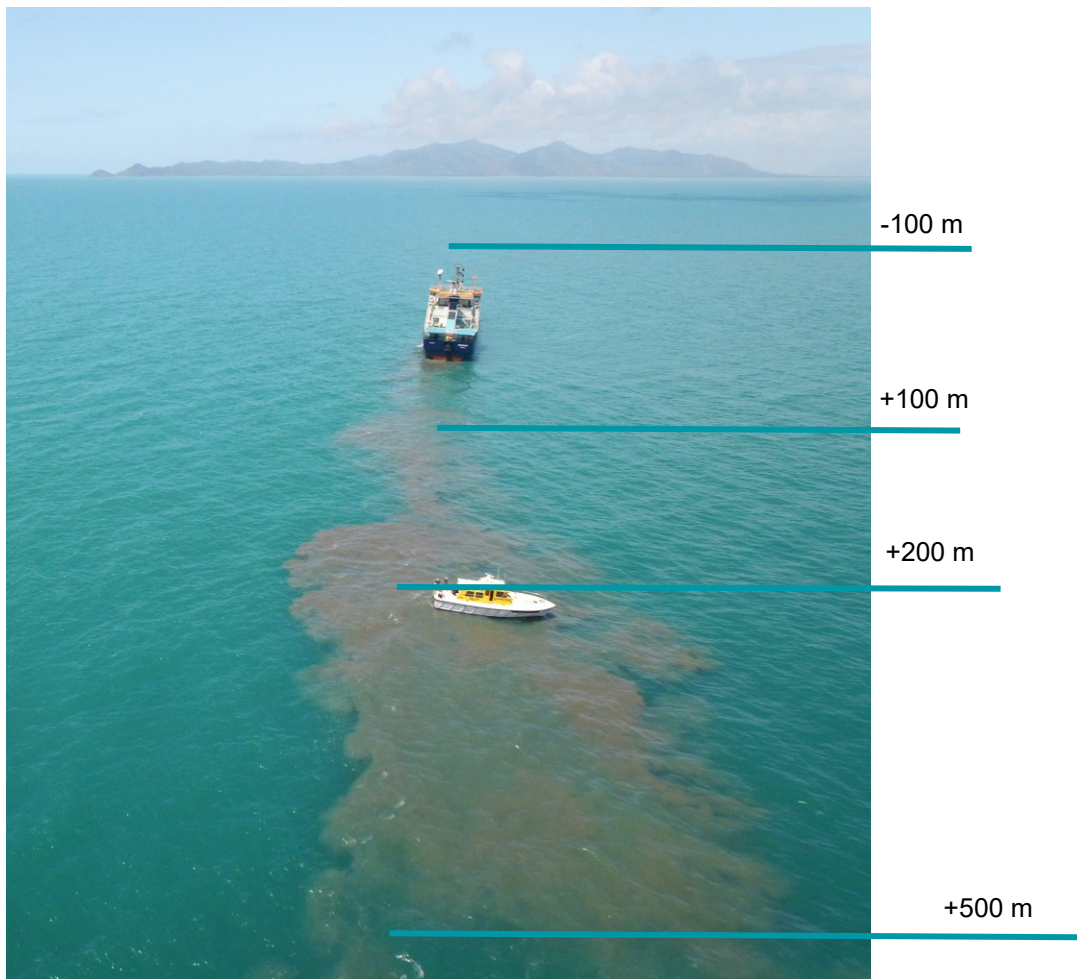
Der er mange metoder til at planlægge og monitere sedimentspild og sedimentfaner. De vigtigste er beskrevet i (CEDA 2024 og CEDA 2020). Man kan groft sagt vælge at monitere ved kilden eller ved de mest



sensitive receptorer (steder hvor sedimentet kan gøre særlig skade). I denne sammenhæng anbefales det at monitorere der hvor spildet sker, men det udelukkes ikke, at man også kan monitorere ved de sensitive receptorer. Dette må besluttes på baggrund af de lokale benthiske forhold. De sensitive receptorer er for eksempel ålegræs, fredede områder, vandindtag og andre ting som vælges ud fra de bagvedliggende miljø undersøgelser.

Under konstruktionsfasen skal sedimentfanen horisontalt og vertikalt overvåges ved at måle strømmen (ADCP, vessel mounted) og turbiditeten. Turbiditeten skal kalibreres ved hjælp af vandprøver, som analyseres for indhold af suspenderet stof.

Der skal planlægges et måleprogram, hvor målingerne udføres 100 m opstrøms sedimentfanen og hhv. 100 m, 200 m og 500 m nedstrøms i sedimentfanen, Figur 3.1. Dette giver dels reelle målinger af koncentrationen i fanen og dels kan det bruges til at kalibrere en numerisk model som både kan forudsige styrke og udbredelse af fanen samt sedimentation. Man kan med fordel supplere med satellit-/dronebilleder, hvilket vil give et bedre billede af udbredelsen af fanen samt hvor meget sediment, der er spildt. Hvis der er tale om udgravninger med cutter suction dredger og overflow skal der tages prøver af overløbsvandet på forskellige fyldningsgrader af båden under operationen til analyse for suspenderet stof.



Figur 3.1: Illustration af en spildfane fra offshore gravearbejde med markering af linjer for transektmåling. Foto: Joe Giofre.

3.4 Model

Modellen skal i tid og rum være i stand til at beskrive anlægsarbejderne, hvorfor perioden skal svare til anlægsperioden plus en periode til sedimentation af det spildte resuspenderede materiale til et ikke-signifikant niveau i forhold til baggrundskoncentrationen. Modellen skal så vidt muligt inkludere baggrundskoncentrationen.

3.5 Kalibrering

Det dokumenteres, at modellen kan reproducere de målte sedimentfane og om muligt også baggrundskoncentrationen.

3.6 Påvirkning

Påvirkningen fra spredningen af sediment skal vurderes i forhold til baggrundskoncentrationen og den naturlige sedimentation. Vurderingen skal tage sit afsæt i tildækning eller skyggeeffekt af flora og fauna og præsenteres typisk i form af overskridelse af koncentrationer eller over aflejringer sammenlignet med baggrundskoncentrationen.



3.7 Præsentation

Når analysen er gennemført, skal resultaterne præsenteres på en måde, der muliggør en sammenligning til brug for de biologiske vurderinger. Dette inkluderer nedenstående:

Koncentration:

- Summeret varighed af relevante overkoncentrationsniveauer for udvalgte dybdeintervaller. Fx 10 mg/l fra bunden og 5 m. op, fra 0- 5 m., 5 -10 m., osv. for en varighed af 2, 6, 12, 24, 48, osv. timer.
- Sammenhængende varighed af relevante overkoncentrationsniveauer for udvalgte dybdeintervaller. Fx 10 mg/l fra bunden og 5 m. op, fra 0- 5 m., 5 -10 m., osv. for en varighed af 2, 6, 12, 24, 48, osv. timer.
- Sammenligninger med baggrundskoncentrationerne og de naturlige depositioner og de tilsvarende statistikker for disse.

Tabeller med angivelse af påvirkningsareal svarende til ovennævnte koncentrationsfelter

Sedimentation:

- Oversedimentation i kg/m² og mm. for repræsentative densiteter.
- Sammenligning med den naturlige depositioner.

4. Driftsfasen

4.1 Modeldomæne

Samme som for Baseline for at sikre sammenlignelighed.

4.2 Periode

Måleperioderne og modelperioderne angives i det følgende.

4.3 Målinger

Det er svært måleteknisk at monitorere ændringer i fx vandspejl eller strømhastigheder efter etablering af en vindmøllepark, fordi ændringerne typisk vil være mindre end de naturlige variationer. I driftsfasen måles, derfor i udgangspunktet, det samme som i baseline, men formålet er her at validere den numeriske model, som er den eneste reelle måde man kan vurdere ændringerne på.

4.4 Model

Den numeriske model skal i tid og rum være i stand til at beskrive påvirkningen fra projektet månedsvis og på årsbasis for et repræsentativt år før igangsættelsen af havvindmølleparken, samt efterfølgende at vurdere effekten af havvindmølleparken på baggrund af de opdaterede målinger. Modelleringen udføres, når møllekonfigurationen er kendt og anvendes til at vurdere møllernes effekt i fx en VVM. Modelsimuleringerne kan gentages når driftsfasen indtræder og holdes op imod målinger til validering.

Den numeriske model skal inkludere påvirkningen fra havvindmøllerne på vinden (wake) og påvirkningen på hydrografien og sedimenttransporten fra havvindmøllefundamenterne.



4.5 Påvirkning

Forskellen mellem driftsfasen og baseline for hver parameter vurderes som minimum på måned og årsbasis.

4.5.1 Præsentation

- Baseline: Middel og standardafvigelse på månedsbasis for 3D data (strøm, salinitet, temperatur mm.) over dybden pr. fx 10 m. afhængigt af den samlede dybde ellers 2D (bølger, vandstand, mm).
- Projekt: Påvirkning som forskel mellem Projekt og Baseline over dybden for 3D data (strøm, salinitet, temperatur mm.) ellers 2D (bølger og vandstand).

4.6 Eksisterende data

Ved kalibrering af model og kontrol af målte data kan følgende data inddrages:

- 1) CTD (Miljø- og Fødevareministeriet, 2022)
- 2) Vandstand (DMI Open data, 2020), (Danish Coastal Authorities, n.d.), , (Copernicus, 2024), (SMHI, 2019), (Norsk Klimaservicesenter, 2023)
- 3) Strøm og bølger (Danish Coastal Authorities, n.d.), (Copernicus, 2024), (SMHI, 2019), (Norsk Klimaservicesenter, 2023)
- 4) Novana målinger



5. Referencer

- Aarhus Universitet. (2014-02-24). *CTD måling, Teknisk anvisning*. Aarhus Universitet.
- Copernicus. (05 2024). *In Situ TAC Dashboard*. Hentet fra <https://marineinsitu.eu/dashboard/>
- Danish Coastal Authorities. (u.d.). *Vandstandsmålinger*. Hentet fra <https://kyst.dk/soeterritoriet/maalinger-og-data/vandstandsmaalinger/>
- Dansk standard. (2021). *DS/ISO 22013:2021*. Dansk standard.
- DMI Open data. (2020). *Meteorological Observation*. Hentet fra <https://confluence.govcloud.dk/display/FDAPIMeteorological+Observation>
- DS/ISO 11277:2020, Soil quality — Determination of particle size distribution in mineral soil material — Method by sieving and sedimentation*. (2020). ISO.
- CEDA ASSESSING AND EVALUATING ENVIRONMENTAL TURBIDITY LIMITS FOR DREDGING, A CEDA Information Paper 2020
- CEDA ADAPTIVE MANAGEMENT FOR ENVIRONMENTAL ASPECTS OF DREDGING AND RECLAMATION PROJECTS: REACTIVE AND PRO-ACTIVE. A CEDA Information Paper 2024
- FEHY consortium . (2013). *FEHY (2013). Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine Water – Baseline. Suspended Sediment. Report No. E1TR0057 – Volume III*.
- GEUS. (05. 08 2024). *Seabed sediment map*. Hentet fra <https://eng.geus.dk/mineral-resources/danish-raw-materials/seabed-sediment-map>
- International Hydrographic Organization. (2020). *Standards for Hydrographic Surveys, S-44 Edition 6.1.0*.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (01 2022). *Overfladevanddatabasen, ODA*. Hentet fra <https://odaforalle.au.dk/login.aspx>
- Norsk Klimaservicesenter. (2023). *Observasjoner og værstatistikk*. Hentet fra seklima.met.no
- SMHI. (10 2019). *Ladda ner oceanografiska observationer*. (SMHI) Hentet fra <https://www.smhi.se/data/oceanografi/ladda-ner-oceanografiska-observationer/#param=seatemperature,stations=all>