



Energistyrelsen



Fisk

Datablad

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: Fisk - Datablad

Udgiver: Energistyrelsen

Billeder og illustrationer: NIRAS A/S

Dato: september 2025

Version: 1.0



1. Indledning	4
2. Kvalitetssikring	4
3. Overvågningsfaser	5
4. Metoder til overvågning af fiskesamfundet.....	5
4.1 Valg og placering af stationer i projektområdet	5
4.1.1 Kendt placering af de enkelte vindmøller	8
4.1.2 Ukendt placering af de enkelte vindmøller	9
4.2 Valg af referencestationer	11
4.3 Udstyr og fremgangsmåde ved monitorering	12
4.3.1 eDNA-prøver.....	12
4.3.2 Garnundersøgelser	13
4.4 Forberedelse inden monitorering	18
4.5 Metadata	19
4.6 Databehandling.....	19
4.7 Udstyr og laboratoriekrav	19
4.8 Krav til indberetning til relevante myndigheder og offentlige fagdatabaser.....	19
5. Referencer	20



1. Indledning

Dette datablad beskriver, hvorledes effektovervågning af fisk skal foregå for, at effekter af installation af en vindmøllepark i havmiljøet skal kunne vurderes. Der findes en række eksempler på metoder og tilgange til overvågning af fiskesamfund i marine områder. Der har dog hidtil ikke været opsat rammer for en overvågning, der dokumenterer effekten før og efter vindmølleparken blev installeret, hvor der samtidig sammenlignes løbende med referenceområder uden for havvindmølleparken. Dette datablad opstiller derfor rammerne for en sådan overvågning fremadrettet.

Databladet opstiller et overvågningsprogram, der anvender en kombination af garnfiskeri og eDNA-prøvetagning. De to metoder supplerer erfaringsmæssigt hinanden godt og giver tilsammen et bredt indblik i fiskesamfundets status og udvikling.

Databladet opstiller et monitoringsprogram, hvor der monitoreres to år før havvindmølleparken opføres og 1, 3 og 5 år efter havvindmølleparken er sat i drift.

Databladets metodevalg og generelle tilgang er beskrevet i det understøttende baggrundsnotat for fagområdet fisk (Energistyrelsen, 2025a).

Dette datablad er opbygget som følger:

- **Afsnit 1: Indledning**
- **Afsnit 2: Kvalitetssikring**
Heri beskrives krav til kvalitetssikring.
- **Afsnit 3: Overvågningsfaser**
Heri beskrives de forskellige faser (tidsrum for monitoring) der indgår når en vindmøllepark skal konstrueres.
- **Afsnit 4: Metoder til overvågning af fiskesamfundet**
Heri beskrives tilgang og krav til de metoder der skal anvendes til overvågning af potentielle effekter på fiskesamfundet.
- **Afsnit 5: Referencer**
Her er samtlige kilder listet i alfabetisk rækkefølge.

2. Kvalitetssikring

For at data skal kunne anvendes til effektovervågning, skal de anvendte metoder resultere i data, der er sammenlignelige over tid i området. I både planlægning og udførelse af effektovervågningen skal gældende internationale standarder og/eller *state of the art* metoder anvendes, som beskrevet i dette datablad og det tilhørende baggrundsnotat.

De personer, der er ansvarlige for dataindsamling, skal have den nødvendige erfaring og træning, og denne skal kunne dokumenteres gennem fremvisning af eksempelvis referenceprojekter. Navne på de personer, der udfører undersøgelser og servicering, skal fremgå af metadata.



Udstyr, der anvendes til monitoringen, skal være i overensstemmelse med de beskrevne guidelines.

3. Overvågningsfaser

For at opnå et sammenligningsgrundlag, baselineovervåges der i projekt- og referenceområdet i to år inden konstruktionsfasen for havvindmølleparken begynder. Der baselineovervåges både i april/maj og september/oktober begge år for at tage højde for sæsonvariationer i fiskesamfundet i området. Ved at monitere i to år inden idriftsættelsen, reduceres betydningen af eventuelle år til år-udsving i området.

Når havvindmølleparken er sat i drift, overvåges der i projekt- og referenceområdet 1, 3 og 5 år efter idriftsættelsen, og igen både i april/maj og september/oktober. Når monitoringen fortsætter helt ud til 5 år efter idriftsættelsen, sikres det, at langtidseffekten af havvindmølleparken dokumenteres.

Samlet set, monitoreres der i følgende tidsrum:

- Projektområde: To år før anlægsfase: 1. april-15. maj.
- Referenceområde: To år før anlægsfase: 1. september-15. oktober.
- Projektområde: Et år før anlægsfase: 1. april-15. maj.
- Referenceområde: Et år før anlægsfase: 1. september-15. oktober.
- Projektområde: Et år efter idriftsættelse: 1. april-15. maj.
- Referenceområde: Et år efter idriftsættelse: 1. september-15. oktober.
- Projektområde: Tre år efter idriftsættelse: 1. april-15. maj.
- Referenceområde: Tre år efter idriftsættelse: 1. september-15. oktober.
- Projektområde: Fem år efter idriftsættelse: 1. april-15. maj.
- Referenceområde: Fem år efter idriftsættelse: 1. september-15. oktober.

4. Metoder til overvågning af fiskesamfundet

Der anvendes samme metoder i baseline og driftsfase, i april/maj og september/oktober-surveys samt i projekt- og referenceområde. Baggrunden for valget af metoder er beskrevet i baggrundsrapporten (Energistyrelsen, 2025a) sammen med en udførlig referenceliste.

Der foreligger tekniske anvisninger for monitorering med garnfiskeri samt for udtagning af eDNA-prøver (Knudsen et al., 2020); (DCE, 2022). Selve monitoringssetuppet, der lægges op til i nærværende datablad, er til gengæld af ny karakter, hvor der skal udvælges stationer og et referenceområde ud fra en bestemt fremgangsmåde. Forløbet med udvælgelse af stationer gennemgås derfor i det følgende.

4.1 Valg og placering af stationer i projektområdet

Begrundelsen for antallet af stationer i undersøgelses- og referenceområder er beskrevet i baggrundsnotatet og angivet i Tabel 4.1 nedenunder. Der udlægges mellem 15 – 39 stationer til monitorering i projektområdet, dels afhængig af forekomsten af de tre overordnede habitattyper; Blødbund (mudder, fine sand og sand),



blandet bund (blanding af sand, grus og spredt sten) og Hårdbund (blandet bund med mere end 25% større sten), se afsnit for substrattyper og kortlægning ifm. datablad for bundflora- og fauna (Energistyrelsen, 2025b), og dels afhængig af størrelsen på projektområdet (større eller mindre end 100 km²). Antallet er valgt, så der som minimum er tre stationer i hver af de overordnede habitattyper tilstede i projektområdet. Såfremt den præcise fremtidige placering af vindmøllerne kendes, skal placeringen af stationer indpasses med hensyn til turbinernes placering allerede under baselinestudierne, som beskrevet herunder. Placering af stationer, hvor den fremtidige placering af havvindmøllerne endnu ikke kendes, gennemgås længere nede i dette datablad.

*Tabel 4.1. Antal garnstationer i projekt- og referenceområder og deres placering ift. Havvindmøllefundamentene. *Stationer nærmest havvindmøllefundamentene placeres så tæt på fundamenternes erosionsbeskyttelse som det er sikkerhedsmæssigt og praktisk muligt, som tommelfingerregel cirka 10 meters afstand. Garnene må ikke placeres direkte på de substrater, der udgør erosionsbeskyttelsen*

Projektområdet < 100 km ²	Tæt på havvindmøllefundamentenes erosionsbeskyttelse*	300 meter	600 meter	Reference stationer	Total
1 Habitattype	5	5	5	5	20
2 Habitattyper					
Dominerende habitattype	4	4	4	4	16
Habitattype 2	3	3	3	3	12
Total	7	7	7	7	28
3 Habitattyper					
Dominerende habitattype	4	4	4	4	16
Habitattype 2	3	3	3	3	12
Habitattype 3	3	3	3	3	12
Total	10	10	10	10	40

> 100 km²: Antal stationer i projektområde og deres placering ift. havvindmøllefundamentene

Projektområdet > 100 km ²	Tæt på havvindmøllefundamentenes erosionsbeskyttelse*	300 meter	600 meter	Reference stationer	Total
1 Habitattype	7	7	7	7	28
2 Habitattyper					
Dominerende habitattype	5	5	5	5	20
Habitattype 2	4	4	4	4	16



Total	9	9	9	9	36
3 Habitattyper					
Dominerende habitattype	5	5	5	5	20
Habitattype 2	4	4	4	4	16
Habitattype 3	4	4	4	4	16
Total	13	13	13	13	52

Ligeledes tages der mellem 12-36 eDNA-prøver til monitoring i projektområdet, afhængig af forekomsten af de tre overordnede habitattyper; Blødbund (mudder, fine sand og sand), blandet bund (blanding af sand, grus og spredt sten) og Hårdbund (blandet bund med mere end 25% større sten). Her skal der som minimum indsamles eDNA-prøver fra tre serier af stationer, samt referencestationer i hver af de overordnede habitattyper, (se Tabel 4.2).

*Tabel 4.2. Antal eDNA-prøvestationer i projektområde og deres placering ift. Havvindmøllefundamenterne. *Stationer nærmest havvindmøllefundamenterne placeres så tæt på fundamenternes erosionsbeskyttelse som det er sikkerhedsmæssigt og praktisk muligt, som tommelfingerregel cirka 10 meters afstand. Garnene må ikke placeres direkte på de substrater, der udgør erosionsbeskyttelsen.*

Projektområdet	Tæt på havvind- møllefundamenternes erosionsbeskyttelse*	300 meter	600 meter	Reference stationer	Total
1 Habitattype	3	3	3	3	12
2 Habitattyper					
Dominerende habitattype	3	3	3	3	12
Habitattype 2	3	3	3	3	12
Total	6	6	6	6	24
3 Habitattyper					
Dominerende habitattype	3	3	3	3	12
Habitattype 2	3	3	3	3	12
Habitattype 3	3	3	3	3	12
Total	9	9	9	9	36



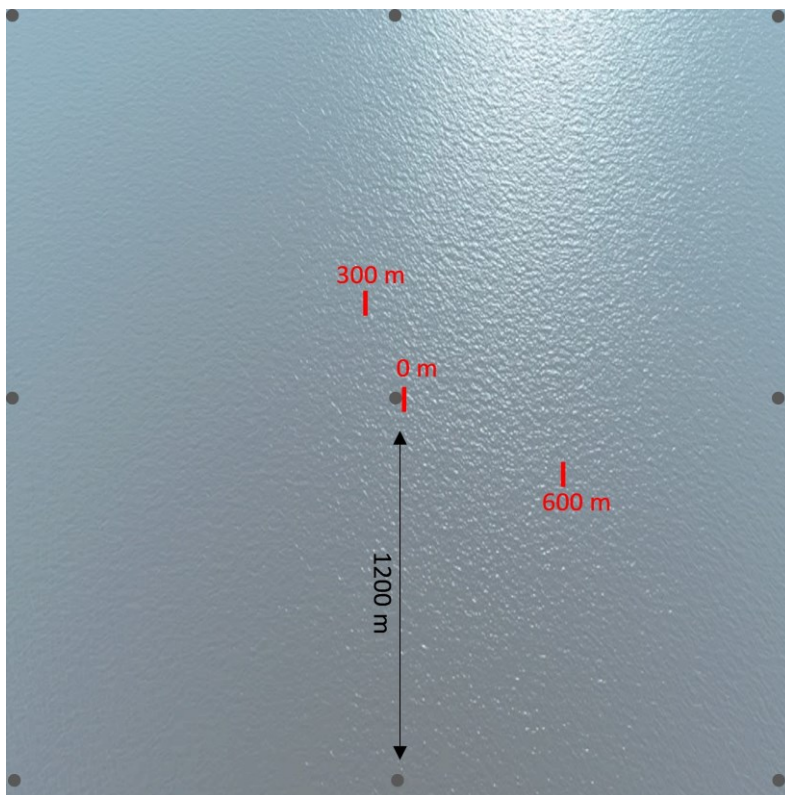
4.1.1 Kendt placering af de enkelte vindmøller

Når den fremtidige placering af vindmøllerne kendes, skal monitoringsstationerne fordeles efter de forekomst af habitattyper i tre afstandsintervaller til havvindmøllefundamenterne. Afstanden er afhængig af afstanden mellem vindmøllerne. I det følgende og i Tabel 4.1 tages der udgangspunkt i en vindmøllepark med en afstand på 1200 meter mellem hver vindmølle.

Ved hver station sættes to sammenkoblede biologiske oversigtsgarn i forlængelse af hinanden ved hver havvindmølle og referencestation. Der skal være mindst 2 meters afstand i overgangen mellem hvert af de to oversigtsgarn, således at enderne af garnene ikke påvirke hinandens fangster. Såfremt der er flere forskellige habitattyper (bundsstratyper) og væsentlige variationer i dybdeforholdene i projektområdet, skal der så vidt muligt monitoreres ved møller der afspejler denne variation efter de dominerende habitattyper og andre habitattyper i henhold til Tabel 4.1. Dette skal forstås sådan, at hvis der fx er to habitattyper i et projektområde, hvor 60 procent af havbunden er karakteriseret ved en habitattype såsom blødbund, så skal 4 stationer (projektområder $<100 \text{ km}^2$) eller 5 stationer (projektområder $>100 \text{ km}^2$) placeres ved møller i områder med blød bund. Tilsvarende skal der tilstræbes en fordeling af stationerne, der omtrent repræsenterer de dybdeforhold, der er gældende i projektområdet. Såfremt der er konflikt mellem opfyldelse af disse to forhold, skal repræsentativ fordeling af bundsstratyper prioriteres højere end dybdefordeling.

De stationer nærmest havvindmøllefundamenterne placeres så tæt på fundamenternes erosionsbeskyttelse, som det er sikkerhedsmæssigt og praktisk muligt, som tommelfingerregel cirka 10 meter fra erosionsbeskyttelse. Garnene må ikke stå inde på selve de substrater, der udgør erosionsbeskyttelsen.

De næste stationer placeres i en afstand af 300 meter fra de stationer, der blev placeret umiddelbart ved møllefundamentet, mens de næste stationer placeres 600 meter fra stationerne ved møllefundamenterne. Se Figur 4.1 for et eksempel. Monitoringsstationerne der sættes i de tre afstande fra en given mølle, fordeles som udgangspunkt spredt omkring møllen for at undgå autokorrelation, men dog stadig med afstande på cirka 300 og 600 m ind til stationen ved havvindmøllefundamentet.



Figur 4.1 Eksempel på afstande mellem garn-moniteringsstationer (røde streger) i en havvindmøllepark med 1200 meters afstand mellem møllerne (grå prikker). Her er der sat moniteringsstationer 0, 300 og 600 meter fra den midterste mølle.

I et mølleområde med 1200 meters afstand mellem møllerne, justeres afstanden mellem stationerne til cirka 300 m, så der er stationer i cirka 0, 300 og 600 m afstand fra vindmøllerne.

Som beskrevet ovenfor, skal placeringen af stationerne også tage hensyn til fordelingen af habitattyper og vanddybder i projektområdet, således at den variation, der forekommer i projektområdet, indfanges. Dette kan være komplekst med et afstandskrav til vindmøllerne. Såfremt det er nødvendigt for at indfange variationen i projektområdet, kan der derfor laves mindre justeringer på afstandene til havvindmøllerne.

Placeringen af stationerne fastholdes efter udvælgelse, også i monitoringen efter havvindmølleparken er sat i drift.

4.1.2 Ukendt placering af de enkelte vindmøller

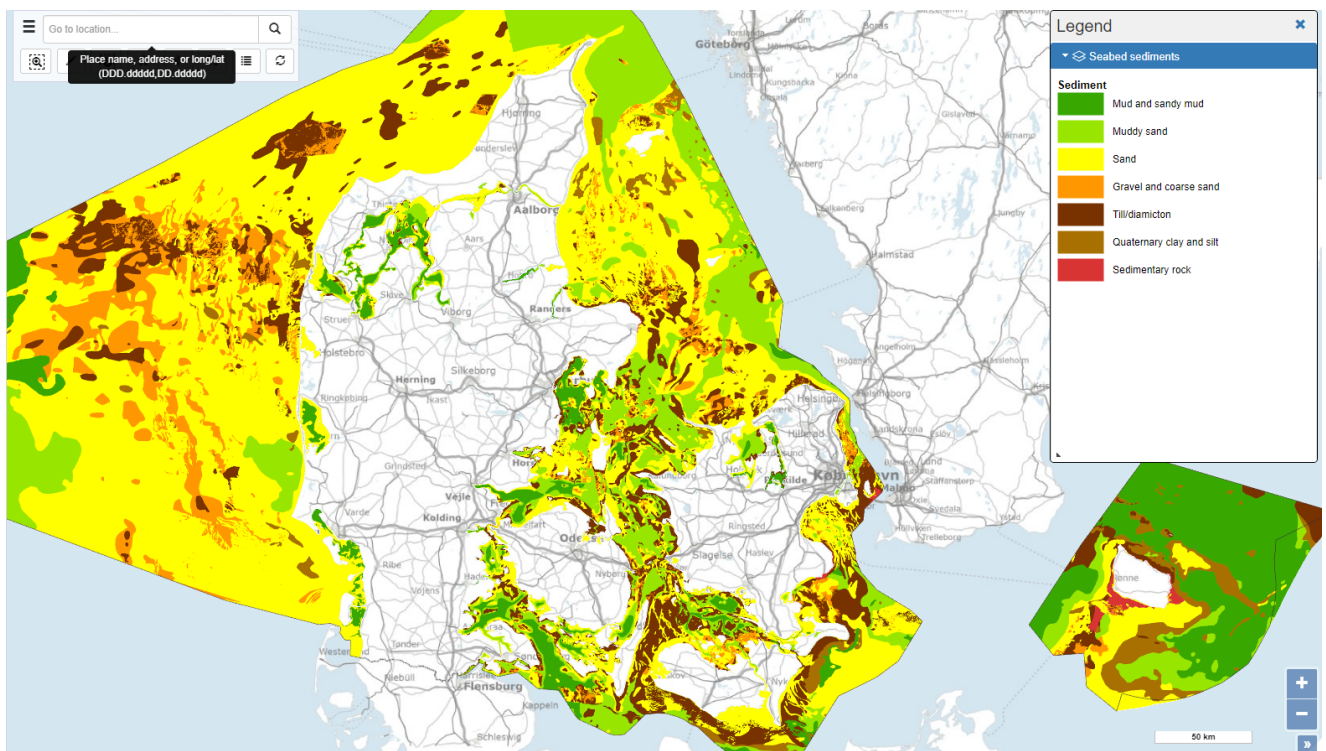
Når den fremtidige placering af vindmøllerne ikke kendes under baseline, skal moniteringsstationerne i baselinestudierne i projektområdet være dækkende for de forhold (antal og dominerende habitattyper, samt projektstørrelse), der gør sig gældende i området. Det bemærkes, at der i dette tilfælde skal udvælges nye stationer, når havvindmølleparken er sat i drift, da stationerne i driftsfasen er afhængige af møllernes placering.



Processen med udvælgelse af stationer til effektivurdering, når den fremtidige placering af vindmøllerne ikke kendes, skal tage hensyn til habitattyper samt dybdeforhold i projektområdet, således at spredning af stationerne til effektundersøgelserne bliver repræsentative for projektområdet. Her er det væsentligste, at indfange den variation, der kan opstå som følge af forskelligartede habitattyper i projektområdet og størrelse på projektområdet (større eller mindre end 100 km²) efter forskrifterne i Tabel 4.1.

Det er ikke givet, at et projekt har gennemført detaljeret kortlægning af habitat- og substrattyper i et projektområde, når baselinestudierne påbegyndes. Såfremt projektet ikke ligger inde med detaljerede kortlægningsdata, skal udpegnings af stationer i projektområdet og referenceområdet derfor foretages med udgangspunkt i GEUS' marine råstofdatabase Marta (GEUS, 2024), se Figur 4.2 eller tilsvarende. Her fremgår en grov oversigt over forekomsten af marine habitattyper i danske farvande, der passer til de 3 overordnede habitattyper brugt til opdeling af stationerne: Blødbund (mud og sandy mud, muddy sand og sand) / Blandet bund (gravel og coarse sand) / Hårdbund (till – quaternary clay - sedimentary rock). Der kan dog være lokale variationer, som ikke er medtaget i Marta. Hvis området fiskes moderat eller intensivt, kan lokale fiskere eller fiskeriforeninger eventuelt konsulteres med henblik på udpegnings af områder med specifikke habitat- og substrattyper.

Det understreges, at monitoringspunkterne skal udvælgelse, så de så vidt muligt repræsenterer habitattypeforholdene inden for projektområdet.



Figur 4.2. Udklip fra GEUS' marine råstofdatabase Marta, hvor en overordnet kortlægning af marine substrattyper er tilgængelig.



Såfremt vindmølleparken anlægges i områder med under 8-10 meters dybde, hvor ålegræs begynder at kunne forekomme, kan kortlægningsdatabaser som DHI's marine vegetationsdatabase fra 2018 (DHI, 2018) anvendes, dog med respekt for disse datas alder og den variation der kan være opstået siden.

4.2 Valg af referencestationer

Der udlægges mellem 5-13 referencestationer udenfor projektområdet, afhængig af antallet habitattyper og størrelsen på projektområdet (se Tabel 4.1), som behandles og befiskes efter samme procedurer som stationerne i projektområdet. Referencestationerne skal også grupperes omtrent på samme vis som stationerne i projektområdet, således at de dækker de relevante habitattyper og så vidt muligt de samme dybder som stationerne inden for projektområdet. Derudover er der en række krav og overvejelser til udvælgelsen af referencestationerne, som gennemgås nedenstående tekst.

Identifikation og udvælgelse af referencestationer er en vigtig proces, da en række forhold, såsom lokale forekomster af habitat- og bundsubstrattyper, fiskeri med bundtrawl, og dybdeforhold eller kumulation med øvrige marine projekter kan have betydning for hvilke fiskearter der findes, samt i hvilke tætheder de forekommer. Derfor anvendes de bedst tilgængelige datakilder såsom detaljerede habitat- og substrattypekort til at vurdere antallet af habitattyper, VMS-data fra Fiskeristyrelsen, dybde kortlægninger fra marine.copernicus.eu eller øvrige kilder som Marta, som beskrevet i foregående afsnit og i baggrundsrapporten for nærværende datablad.

Overordnet set, skal udvælgelsen af referencestationer ske efter følgende rangerede prioritering, hvor det vægtes højt, at stationer i referenceområdet minder så meget som stationerne i projektområdet som muligt:

1. Substrat- og habitattyper skal være af samme type, som stationerne i projektområdet. Se Marta eller opsøg informationer fra lokale fiskere hvis ikke detaljerede habitat- og substrattypekort haves.
2. Dybdeforholdene skal være omtrent identiske med stationerne i projektområdet. Se marine.copernicus.eu.
3. Fiskerimønstret med bundslæbende redskaber skal være omtrent identisk med stationerne i projektområdet (inden parken bliver anlagt). VMS-data indhentes fra Fiskeristyrelsen og gennemgås for ensartethed i intensitet af aktivt fiskeri med særligt fokus på bundtrawl.
4. Afstanden til kysten skal være omtrent identisk med stationerne i projektområdet. Dette punkt er mindre relevant i helt åbne farvande som Nordsøen.
5. Referencestationerne skal ligge med omtrent samme afstand mellem hinanden som stationerne i projektområdet.
6. Referencestationerne skal ligge, så der så vidt som muligt ikke opstår kumulation med eksempelvis fremtidige havvindmølleparker. Er der planlagt et andet havvindmølleprojekt eller projekter, som medfører samme type af påvirkning i nærheden, skal referencestationerne således ligge mindst 10 km fra dette.
7. Afstanden fra referencestationerne til selve projektområdet bør være omtrent 10 km fra de nærmeste stationer, men kan være mere hvis nødvendigt for at opfylde ovenstående punkter. Afstanden skal ikke være væsentligt mindre end 10 km, af hensyn til referencestationernes integritet i forhold til projektområdet.



Når der er udvalgt referencestationer, fastholdes disse gennem hele monitoringsforløbet.

4.3 Udstyr og fremgangsmåde ved monitoring

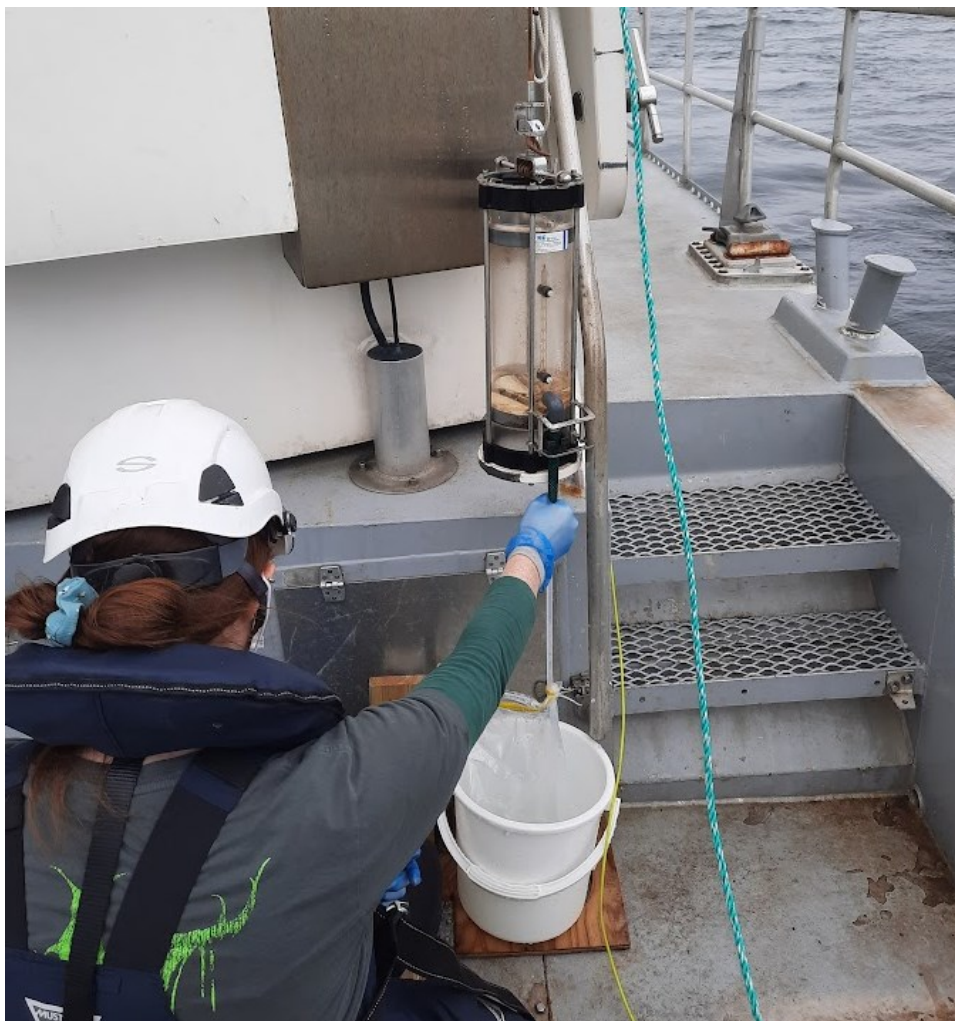
Der anvendes en kombination af garn og eDNA-prøvetagning (metabarcoding for screening for mange arter) på hvert monitoringspunkt, dog er eDNA-prøver udtaget fra kun tre serier af stationer, samt referencestationer i hver af de overordnede habitattyper tilstede i projektområdet (se Tabel 4.2). Der anvendes bundstående gællenet (Ny Nordisk Norm garn- modificeret 12+2) af samme type som i den tekniske anvisning for NOVANA undersøgelser (DCE, 2022), men hvor standard garnene med 12 paneler suppleres med to større maskestørrelser, 68 og 85 mm, dvs. 14 paneltyper i alt per garn), og der udtages en 4,5 liter vandprøve fra en vanddybde på 1-2 meter over havbunden med en vandhenter for at undgå at eDNA-niveauerne eventuelt bliver fejlvurderet (Knudsen, et al., 2020).

4.3.1 eDNA-prøver

eDNA-prøver udtages med vandhenter ved hver station. Det er vigtigt, at vandprøven udtages hurtigt efter ankomst til lokaliteten og inden der sættes garn i vandet, så kontaminering af vandet undgås. Såfremt vandhenteren har været anvendt andetsteds inden monitoringen påbegyndes, rengøres den inden monitorings påbegyndelse, så kontaminering undgås.

Vandprøven skal være minimum 1,5 L og helst cirka 4,5 L for at sikre vand nok til tre separate replikater, og udtages fra en dybde på 1-2 meter over havbunden. Der må ikke udtages vandprøver tættere end en meter fra bunden. Dette er for at undgå eventuel forurening af prøven med gammel DNA fra havbunden for, at eDNA-niveauerne eventuelt ikke bliver fejlvurderet (Knudsen, et al., 2020).

Rent praktisk kan vandprøvens dybde monitoreres ved at montere vandhenteren for enden af et reb med løbende dybder noteret på rebet. Ved at kontrollere dybden fra fx ekkolod, kan vandhenteren sænkes ned til den korrekte dybde i forhold til havbunden.



Figur 4.3. Overførsel af vand fra vandhenter til prøveemballage.

Når vandprøven er hentet til overfladen, overføres den til prøveemballage og filtreres og konserveres efterfølgende.

Selve flowet omkring prøvetagningen og behandlingen af prøverne foretages i overensstemmelse med den tekniske anvisning for eDNA-prøvetagning i marine miljøer (Knudsen et al., 2020).

Resultaterne fra eDNA-undersøgelserne anvendes også til at supplere undersøgelse af ikke-hjemmehørende arter i hhv. projekt- og referenceområder (Energistyrelsen, 2025c). Det er derfor vigtigt, at den tekniske anvisning for emnet (Knudsen et al., 2020) følges.

4.3.2 Garnundersøgelser

Garnundersøgelserne gennemføres med modificeret Ny-Nordisk-Norm garn (modificeret 12+2, så 14 paneltyper i alt per garn – se bilag 6.1 i den tekniske anvisning for fiskeundersøgelser i søer (DCE, 2022). Maskestørrelserne fra 5-55 mm på de 12 paneler på standard garn, suppleres med to ekstra paneler med to

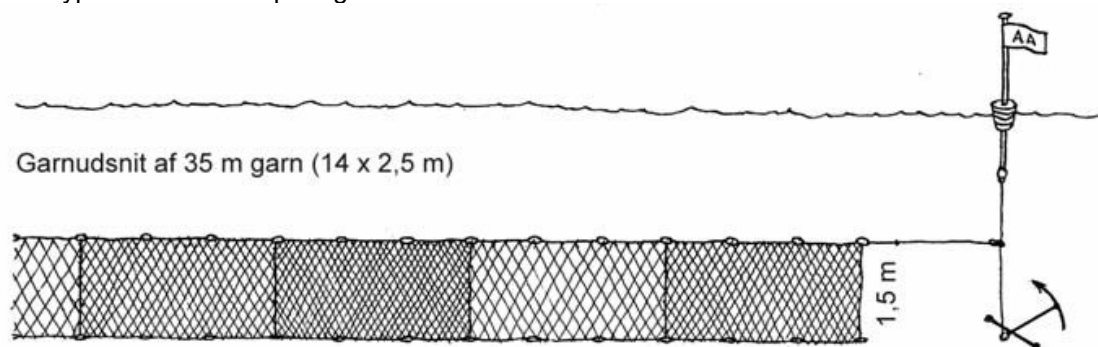


større maskestørrelser, 68 og 85 mm, som monteres eller sikres på garn ved bestilling (12+2 paneltyper med forskellige maskestørrelser, se Tabel 4.3). Dette af hensyn til de større danske fiskearter.

Tabel 4.3. Maskestørrelsesfordeling af 14 forskellige maskestørrelse (knude til knude) og linediameter i NY-NORDISK-Norm gællegarn.

Maske nr.	Maskestørrelse (mm)	Linediameter (mm)
1	85	0,35
2	68	0,28
3	43	0,2
4	19,5	0,15
5	6,25	0,1
6	10	0,13
7	55	0,23
8	8	0,1
9	12,5	0,13
10	24	0,16
11	15,5	0,15
12	5	0,1
13	35	0,2
14	29	0,16

Garntypen er illustreret på Figur 4.4.



Figur 4.4. Illustration af Ny-Nordisk Norm garn. (Tegning: © Aqua-Bio/Lars Anker Angantyr)

Med hensyn til garnundersøgelse, kan det stærkt anbefales, at der søges rådgivning/oplysning om specifikke bundforhold, samt strømforhold mm. i forhold til sætning og røgtning af garn fra fiskere, der har erfaring med garnfiskeri i og omkring projektområdet.

Garnene forberedes så vidt, det er muligt inden ankomst til en given station og helst på land inden afsejling. Garnene kan med fordel have vage og forankring monteret og ligge i et kar eller lignende, så garnet er klar til at blive firet gradvist over rælingen efterhånden som fartøjet driver med vind og strøm. Så vidt muligt,



sættes garnene i samme retning som strømmen. Dette sikre, at garnene holder deres position og at fisk, der svømmer med strømmen, bliver fanget mere effektivt. Det er også en væsentlig del af forberedelsen at sikre, at overlig og underlig ikke er snoet rundt om hinanden på garnet.



Figur 4.5. Sætning af garn offshore fra stort fartøj. Et besætningsmedlem firer løbende garnet ud under naturlig drift af fartøjet med vind og strøm. Besætningsmedlemmet tilser løbende, at overlig og underlig ikke er snoet sammen.

Der skal monteres en lille trawlkugle eller lignende på en 3-4 meter lang snor fra vagen, så denne snor kan fanges med en lang bådshage eller ved udkast med en søger fra fartøjet, når garnet skal hentes ind igen.

Registrering af forholdene for hver redskabssætning sker på Bilag 1, hvor en række stamdata for hver station noteres (se Figur 4.6).



Station information	
Date (dd/mm/yyyy)	
time (deploy - hh:mm)	
time (haul - hh:mm)	
Station id	
Waypoint	
Coordinate (Lat-Long)	
Total depth (m)	
Distance from mill (m)	
eDNA sample (y/n)	
eDNA sample depth (m)	
Filtered volume (m)	
Sample temp (Celsius)	
Observer 1 (name)	
Observer 2 (name)	
Observer 3 (name)	

Individual (id-number)	Species (latin)	Length (cm)	Weight (g)	Maturity (61-66, NA)

Figur 4.6. Eksempel på feltskema med diverse stamdata fra Bilag 1, der anvendes til indtastning af data fra hver station.

Garnene sættes på bunden efter, der er udtaget eDNA-prøver. Garnene sættes om eftermiddagen og skal stå i minimum 12 timer hen over en nat. Garnene skal røgtes senest 24 timer efter sætning, og tiden for hvornår garnene er sat og røgtet noteres. Placeringen markeres på overfladen med en vage eller tilsvarende med tydelig angivelse af kontakthinformation på udstyret. Det er vigtigt, at garnene får lov at stå natten over og så vidt muligt røgtes om morgenen/formiddag, da krabber og lignende ellers kan æde eller beskadige en stor del af fangsten. Der kan dog være praktiske og vejrmæssige årsager til, at røgtning først finder sted senere på dagen.

Det anbefales, at der er monteret garnhaler på fartøjet til brug ved røgtning af garnene. Der skal udvises stor agtpågivenhed ved indhaling af garn i søgang, og det udføres kun af erfaren personel.

Vigtigt med erfaring ved udsætning og røgtning

Sætning og røgtning af garn offshore kræver konkret erfaring med dette hos dem, der håndterer garnene og fartøjet. Det er eksempelvis vigtigt, at strøm- og vindforhold læses korrekte, når der skal sættes garn i nærheden af havvindmøllerne, så kollision og farlige situationer undgås. Det er samtidig vigtigt, at garnene sættes, så de står relativt udstrakt og befisker omtrent samme areal. Det anbefales, at mindst et besætningsmedlem har væsentlig erfaring med sætning og røgtning af garn offshore, og at der anvendes et fartøj, hvor skipper også har betragtelig erfaring med sætning og røgtning af garn offshore, og gerne i det pågældende område.

Registrering og håndtering af fangsten



Når garnene er halet ombord, lægges de direkte på is med fangsten i dem til senere tømning af garn og bearbejdning af fangst, da det kan være praktisk vanskeligt at pille garn og opmåle fangster på havet. Det er vigtigt, at der er medbragt rigeligt med is til at tildække garn og fangster grundigt. Erfaringsmæssigt kan her være tale om relativt store mængder is, og der må forventes at skulle medbringes mindst tre kubikmeter is og rigeligt med opbevaringsplads til garn og is ombord. Her kan det være en fordel at bruge en isoleret container (fx større fiskekar) til opbevaring af is og eventuelt garn med fangst i. Såfremt der anvendes vandtætte kar til opbevaring, skal der bores hul i bunden, så smeltevand fra isen kan dræne ud og fangsten ikke står tildækket i smeltevandet.

Garnene pilles og fiskene måles og vejes så hurtigt, som det er praktisk muligt efter ankomst til havn eller i felten eller laboratoriet. Der er vedlagt et skema som Bilag 1 til notering af data. Når garnene pilles, er det afgørende, at fiskene sorteres efter, hvilken station de blev fanget på dvs. fangsten og fangstdata på de respektive stationer holdes adskilt. Dette noteres i feltskemaet (Bilag 1).





Figur 4.7. Det kan være en tidskrævende proces at pille garn og opmåle og veje fangster. Garn der skades med store huller i processen skal kasseres.

Alle fiskearter skal identificeres til det taksonomiske artsniveau ved hjælp af litteratur. Hvis identifikation til artsniveauet viser sig at være vanskeligt, kan individer af bestemt grupper (fx tobis) grupperes efter slægt eller efter en større taksonomisk gruppe (fx – Ammodytidae).

For hver fisk registreres totallængde (fra snude- til halespids) til nærmeste hele centimeter, hvorefter fiskene vejes og deres vægt noteres i nærmeste hele gram.

Når hele fangsten er registreret, målt og vejat, kan længde, vægt, kondition, tæthed (fangster af en given art per tidsenhed), biomasse og lignende beregnes.

Såfremt der er tale om store fangster, kan der udtages en delprøve af fangsten, som måles og vejes, som beskrevet i den teknisk anvisning for fiskeundersøgelser i søer (DCE, 2022). I disse tilfælde skal mindst 100 fisk måles til cm nedenfor for at sikre en repræsentativ længde-frekvensfordeling.

For hver fiskeart måles sammenhørende værdier af totallængde i mm og vægt til 1 g for kun fem fisk pr. cm-klasse. Fiskene skal være hele og så friske som muligt.

Resultaterne indgår i den statistiske efterbehandling.

4.4 Forberedelse inden monitorering

Så snart gennemførelse af effektmonitoreringen er kendt, og positionerne for overvågningsstationerne kendes, indmeldes disse til Fiskeristyrelsen:

Landbrugs- og Fiskeristyrelsen
Nyropsgade 30
1780 København V
Tlf.: 72 18 56 00
E-mail: mail@fiskeristyrelsen.dk

Her angives fiskeriets tids- og stedmæssige placering, dets metode samt en behørig begrundelse herfor.

Ansøgning om forsøgsfiskeri efter § 109 skal indgives flere uger inden fiskeriets begyndelse, og kan indgives her: <https://lfst.dk/erhvervsfiskeri/tilladelser/forsoegsfiskeri/teknisk-forsoegsfiskeri-i-saltvand>

Bemærk, at der kan være flere ugers behandlingstid, og at manglende rettidig tilladelse har opsættende virkning på fiskeriets igangsættelse.

Det anbefales samtidig, at lokale fiskere adviseres om monitoringsfiskeriet.



Udstyr (primært garn) kan have en lang bestillingstid, og bør bestilles minimum tre måneder inden planlagt monitoringsstart. Der indgås aftale med et relevant laboratorium til analyse af eDNA prøver. Laboratoriet skal have de relevante kompetencer og udstyr til analyse af eDNA.

4.5 Metadata

En række observationer og datapunkter såsom position, dato og tid skal noteres for station der monitoreres. Garnet tildeles også en kompasretning (i grader) i forhold til enden og den fremhærskende vindretning og strømretning noteres ved sætning og røgtning.

Bilag 1 er tiltænk som skabelon til notering af metadata. Bilag 1 printes inden monitoring eller medbringes digitalt til løbende indskrivning.

I begge tilfælde skal backup eller sikkerhedskopiering indtænkes løbende, for eksempel ved fotografering undervejs på feltarbejde.

4.6 Databehandling

Der henvises til beskrivelsen i baggrundsrapporten til nærværende datablad for gennemgang af beregninger og statistisk behandling af data fra undersøgelserne (Energistyrelsen, 2025a).

4.7 Udstyr og laboratoriekrav

Der henvises til de tekniske anvisninger for hhv. garnfiskeri (DCE, 2022) og eDNA-prøvetagning (Knudsen et al., 2020) for en gennemgang af påkrævet udstyr til monitoringsopgaverne.

4.8 Krav til indberetning til relevante myndigheder og offentlige fagdatabaser

I nuværende version er det endnu ikke fastlagt, hvor data skal indrapporteres. Dette vil fremgå i en senere opdatering af databladet.



5. Referencer

- Bilag 1. (u.d.). Feltark til registrering af stations- og fangstinfo for fisk.
- DCE. (2022). Fiskeundersøgelser i søer. *Teknisk anvisning for fiskeundersøgelser i søer*. Institute for Ecoscience - Aarhus Universitet.
- GEUS. (2024). *Marin råstofdatabase (Marta)*. Hentet fra http://data.geus.dk/geusmap/?mapname=marta#zoom=5.2648565299994185&lat=6225000&lon=557500&visiblelayers=Topografisk&filter=&layers=marta_lines&mapname=marta&filter=&epsg=25832&mode=map&map_imagetype=png&wkt=
- Knudsen, et al. (2020). *Tekniske anvisninger for eDNA-baseret overvågning af ikke-hjemmehørende marine arter*. NIVA.
- Energistyrelsen. (2025a). *Baggrundsrapport til datablade for effektovervågning af havvindmølleparker - fisk*.
- Energistyrelsen. (2025b). *Datablad til effektovervågning af havvindmølleparker - bundflora- og fauna*.
- Energistyrelsen. (2025c). *Datablad til effektovervågning af havvindmølleparker - ikke hjemmehørende arter*.