



# Monitering ifm. Esbjerg Havn udvidelse, Etape 5

---

Basis tilstand monitering

Esbjerg Havn  
Dato: 14. marts 2022

# Indhold

<b>1.</b>	<b>Baggrund .....</b>	<b>3</b>
1.1	Læsevejledning .....	3
<b>2.</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>3</b>
2.1	Inspektion af erosionsbeskyttelse af mastefundamenter .....	3
2.2	Inspektion af erosionsbeskyttelse af ledninger .....	4
2.3	Overvågning af bathymetriske ændringer .....	4
2.4	Biokemiske parametre i sedimentet på vadehavsfladen .....	5
2.4.1	Metaller og miljøfarlige stoffer .....	6
2.4.2	Mikrobiologiske analyser .....	6
2.4.3	Sammenligning med fremtidige undersøgelser .....	7
2.5	Påvirkninger og forstyrrelser af fugle .....	7
<b>3.</b>	<b>Sammenfatning .....</b>	<b>8</b>
<hr/>		
	Bilag 1 Miljøhandlingsplan for monitorering 17. november 2021 .....	9
	Bilag 2 Basislinieopmåling December 2021, Esbjerg Havn, Etape 5 .....	10
	Bilag 3 Esbjerg Østhavn Etape 5, Dykkerundersøgelse .....	11
	Bilag 4 Sedimentprøvetagning i forbindelse med monitorering, 29. november 2021 .....	12
	Bilag 5 Mikrobiologiske analyser .....	13
	Bilag 6 Kemiske analyser .....	14

## 1. Baggrund

Trafikstyrelsen har i forbindelse med deres VVM-tilladelse for den planlagte udvidelse af Esbjerg Havn, fastsat en række vilkår, som skal efterleves både i forbindelse med etableringen og driften af havneudvidelsen. Det var planlagt, at anlægsarbejdet skulle igangsættes i december 2021 og etableres over en 5-årig periode. Dog er anlægsstarten nu udskudt til primo 2022. Udvidelsen vil kunne tages i brug efterhånden som den etableres således, at halvdelen af arealet kan tages i drift på 3. år for etableringen.

En række af de stillede vilkår (nr. 13, 14, 17, 18 og 20) involverer monitorering af erosion, fugle og den biokemiske effekt på vadehavsfladen både i forbindelse med etableringen og i de efterfølgende 5 år af driften. Og et vilkår 19 omkring afrapportering ift. Havstrategidirektivet. Som et overordnet vilkår var at udarbejde en miljøhandlingsplan (vilkår 21) over den 10-årige periode for monitoreringen med en beskrivelse af planen for monitoringsvilkårene. Denne miljøhandlingsplan er afrapporteret og vedlagt i bilag 1.

I miljøhandlingsplanen (bilag 1) er der en detaljeret beskrivelse af den monitorering, som skal udføres jævnfør vilkår 13, 14, og 17-20 fra VVM-tilladelsen. Monitoreringen strækker sig over en periode på 10 år, idet noget skal udføres inden anlægsfasen igangsættes, noget udføres løbende gennem anlægsfasen (5 år) og endelig monitoreres noget i de første 5 år af driften. Miljøhandlingsplanen indeholder både den udførelsesmæssige, tekniske beskrivelse af de enkelte undersøgelser og en plan for udførelsen - altså hvad der skal gøres hvornår.

Denne rapport er den første afrapportering i forbindelse med monitoreringen af Esbjerg Havn udvidelse etape 5, og skal i forbindelse med monitoreringen agere basis tilstand for den videre monitorering. De efterfølgende afrapporteringer vil således indeholde vurdering af påvirkninger af havneudvidelsen.

### 1.1 Læsevejledning

Resultaterne af monitorering udført inden opstart af anlægsfasen er rapporteret i nedenstående afsnit 2.1 – 2.5.

Der henvises til miljøhandlingsplanen i bilag 1 for en uddybende beskrivelse og begrundelse for de udførte monitoringer.

I afsnit 3 kommenteres på om resultaterne har givet anledning til at foreslå ændringer i monitoreringen for år 2022 eller om det beskrevet i miljøhandlingsplanen vurderes tilstrækkeligt.

## 2. Resultater

### 2.1 Inspektion af erosionsbeskyttelse af mastefundamenter

Der er foretaget en dykkerinspektion ved mastefundamenterne F5 – F7 i marts 2022. Undersøgelsen er afrapporteret i bilag 3.

De tre maste fundamenter står uden fejl eller mangler. Erosionsbeskyttelse ligger jævnt rundet om de enkelte fundamenter.

Der anbefales løbende monitorering, mindst hver 6 måned under byggeriet, således at eventuel begyndende scour opdages og passende erosionsbeskyttelse kan implementeres.

## 2.2 Inspektion af erosionsbeskyttelse af ledninger

Der er foretaget en inspektion med dykker og sonar over forsyningsledningerne i marts 2022. Undersøgelsen er af-rapporteret i bilag 3.

Der blev ikke fundet blotlagt ledning. Men den meget detaljerede undersøgelse fra januar 2022 (se afsnit 2.3) viser, at dele af den nordlige ledning er helt eller delvist blottet. Den nordlige ledning er vist med lillafarve på Figur 2.1, og steder, hvor den er synlig, er markeret med røde kryds. Hvorfor ledningen ikke genfindes på scanningen i marts 2022, vides ikke, men det er ikke sandsynligt at en blotlægning forsvinder igen og derfor tages der udgangspunkt i at den nordlige forsyningsledning er delvist blotlagt.

Der blev ikke fundet spor fra udførelsen af søkabel arbejder.

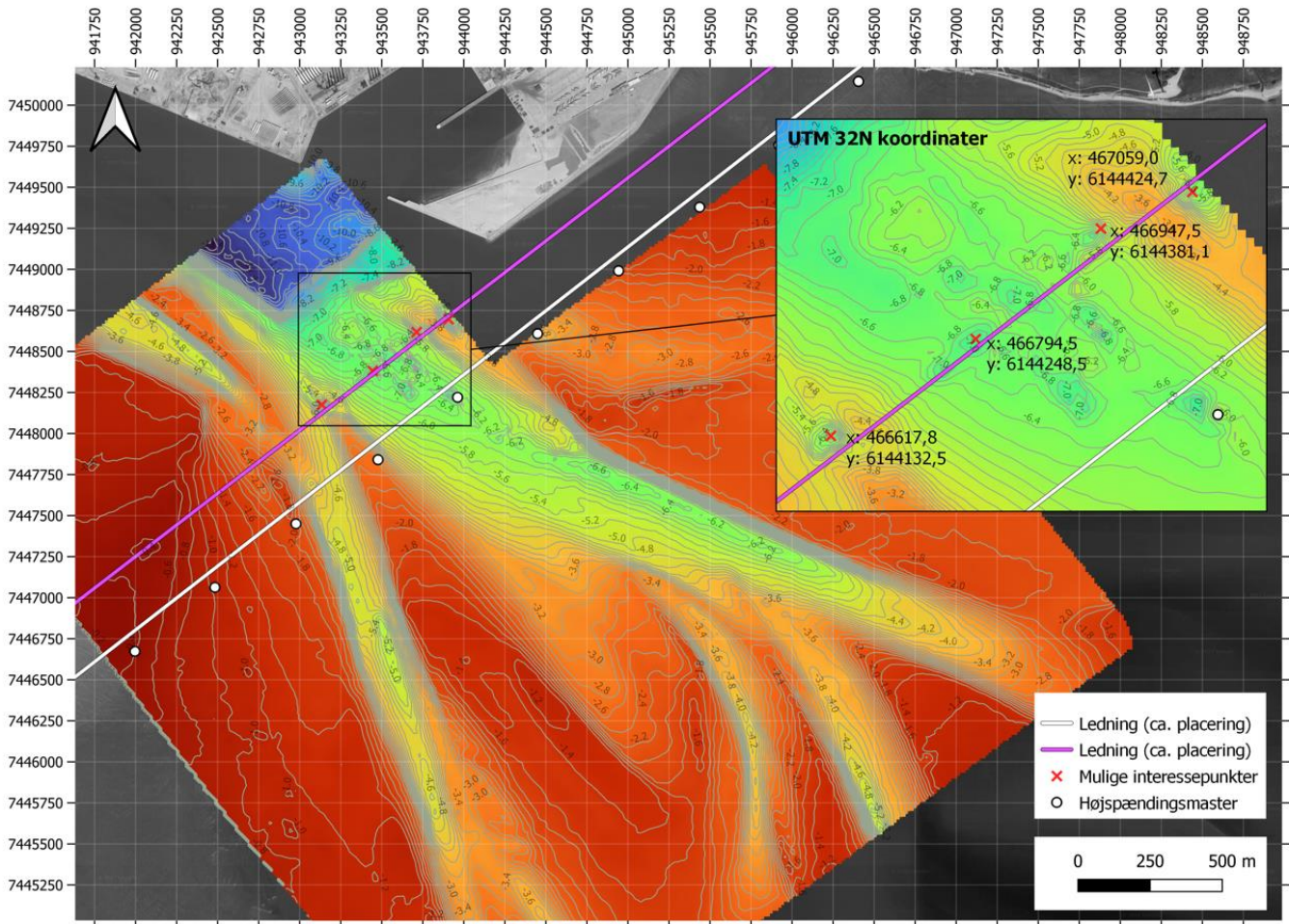
Hverken design eller "som udført" dybde af forsyningsledninger er blevet oplyst. Hvis det ønskes at identificere positionen af forsyningsledninger, skal der sættes tone på og en søgning skal udføres, enten fra overflade eller langs havbunden.

Da den sydlige forsyningsledning ikke er blotlagt og derfor dækket af sø materialer anbefales det ikke at gøre yderligere tiltag for at beskytte den forsyningsledning nu. VVM-undersøgelserne forudser en erosionsdybde på 1-2m hvilket potentielt kan blotlægge forsyningsledningerne. Der er imidlertid ingen synlige tegn på dette endnu. NIRAS anbefaler derfor løbende monitoring, mindst hver 6 måned under byggeriet, og i tilfælde af scour og dermed begyndende blotlægning skal der anlægges en passende beskyttelse. NIRAS anbefaler ved næste monitoring at ledningen måles nøjagtigt ind således at en eventuel beskyttelse kan iværksættes uden forsinkelse.

Det anbefales at erosionsbeskytte den nordlige forsyningsledning nu.

## 2.3 Overvågning af bathymetriske ændringer

Der er blevet udført en baselineopmåling af bathymetrien i det i VVM-tilladelsen specificerede område, se Figur 2.1. Opmålingen blev udført i perioden d. 26-11-2021 til d. 08-12-2021 af opmålingsvirksomheden Sensorsurvey. Resultatet af opmålingen samt metodebeskrivelsen er af-rapporteret i Bilag 2.



Figur 2.1 Oversigt over detaljerede bathymetri opmålinger

Opmålingen blev kun udført med båd, da de lavvandede områder mod forventning ikke blev tørlagte ved lavvande. Derfor var det ikke muligt at opmåle med en dronebaseret LiDAR, som det ellers var planlagt.

Opmålingen viser desuden at ledningerne i området flere steder er synlige på havbunden (markeret med røde kryds på Figur 2.1), og nogle steder er bunden i læsiden af ledningerne eroderet. Et enkelt sted er det observeret, at ledningen er hævet over havbunden. Ledningerne er i denne opmåling ikke blevet opmålt i deres fulde længde.

## 2.4 Biokemiske parametre i sedimentet på vadehavsfladen

Tre sedimentprøver fra vadehavsfladen er analyseret for biokemiske parametre i forhold til at undersøge den fremtidige påvirkning fra overløb af urensset spildevand og overfladevand. De tre sedimentprøver er analyseret for en række miljøfarlige stoffer, relevante for spildevand, for tungmetaller og mikroorganismer.

Beskrivelse af selve prøvetagningen, kan findes i bilag 4. Det er vigtigt at næste prøvetagning følger samme beskrivelse. Hver prøve er sammensat af 100 delprøver. Delprøverne er udtaget jævntfordelt på en lige linje mellem de to viste punkter i Figur 2.2.



Figur 2.2 Start- og slutpunkt for udtagning af sedimentprøver

#### 2.4.1 Metaller og miljøfarlige stoffer

Analysen af tungmetaller og miljøfarlige stoffer er undersøgt af ALS og deres underleverandører, og resultaterne fra undersøgelse er vedlagt her som bilag 6.

Resultaterne viser lave værdier for alle tungmetaller. For cadmium og kobber ligger niveauerne under detektionsgrænserne, mens de resterende tungmetaller værdier ligger over detektionsgrænserne, men er ligeledes lave. For både DEHP og Bisphenol A gælder det, ligesom for hovedparten af tungmetallerne, at de målte værdier for alle tre prøver ligger under detektionsgrænserne – og er dermed lave i niveau. For PAH'erne ligger en enkelt af de tre sedimentprøver inden for det målbare niveau, mens de resterende to sedimentprøver ligger under detektionsgrænsen.

#### 2.4.2 Mikrobiologiske analyser

Generelt gælder det, at den tilstedeværende mikrobiologi påvirkes af det kemiske og fysiske miljø, som mikroorganismerne udsættes for over en længere periode. Mikroorganismene fortæller dermed noget om den kemiske sammensætning i det sediment, hvor de er til stede. Det betyder, at mikroorganismer eksempelvis kan fortælle, om der er ilt til stede, om overfladen er højt belastet af næringsstoffer og med stor sandsynlighed også, om der er miljøfarlige stoffer til stede. Det mikrobiologiske samfund ændrer sig over dage, uger, måneder og resultaterne, der baserer sig på de mikrobiologiske analyser, skal derfor ses som analyse af vadehavsfladens generelle tilstand og ikke et øjebliksbillede – til forskel fra de kemiske analyser.

Der blev i alt taget tre sedimentprøver til mikrobiologiske analyser, som blev analyseret for den generelle bakterielle sammensætning. Denne analyse, vil sammen med de kemiske parametre, blive gentaget efter at havneudvidelsen er færdiganlagt.

Overordnet set viser alle tre analyserede prøver gode resultater i forhold til data kvalitet og afdækning af den mikrobiologiske sammensætning (bilag 5). Det giver dermed mulighed for en god sammenholdelse af de eventuelle ændringer i den mikrobiologiske sammensætning og dermed den indirekte kemiske påvirkning i løbet af de kommende 5 år.

Resultaterne fra den mikrobiologiske undersøgelse ses i bilag 5. Her ses det først og fremmest, at de tre analyserede prøver er forholdsvis ens. Det ses også, at det mikrobiologiske samfund på vadehavsfladen, som forventet, er domineret af cyanobakterier (på dansk også kaldet blå-grøn alger). Det skyldes en høj lysinstråling på vadehavsfladen sammenholdt med et forholdsvis lavt indhold af næringsstoffer. Af andre dominerende mikroorganismer kan der også nævnes sulfatreducerende bakterier (Deltaproteobakterier) og sulfidoxiderende bakterier (Gammaproteobakterier). Begge grupper er fundet som forventet i et marint overflademiljø i grænselaget mellem den iltede og iltfrie zone.

### 2.4.3 Sammenligning med fremtidige undersøgelser

Når der efter etableringen af havneudvidelsen, skal foretages en sammenligning af resultaterne med disse baselineundersøgelser, bør de enkelte parametre og målte værdier naturligvis undersøges. Men for at undgå at konklusionerne omkring påvirkningen af vadehavsfladen baserer sig på subjektive vurderinger, bør der benyttes nødvendige statistiske analyser som objektive værktøj.

Med udgangspunkt i nuværende viden og med forbehold for at der på tidspunktet for næste undersøgelse foreligger et andet vidensniveau, er anbefalingen, at der for både de kemiske og de mikrobiologiske parametre indledningsvist foretages komparative analyser af alle individuelle prøver. Dvs. at de tre prøver fra 2021 og de tre prøver fra 20xx (efter havneudvidelsen) alle sammenlignes som individuelle prøver eksempelvis ved en PCA eller et NMDS-plot. Dette vil vise, om sedimentet samlet set har ændret sig i løbet af perioden, eller om den forskel der ses kan forklares med almindelig variation mellem prøver. Hvis de to forskellige år fordeler sig mellem hinanden, er der tale om almindelige variation mellem prøver. Derimod, hvis hvert af de to år er tydeligt adskilt fra hinanden i PCA eller NMDS plottet, er de forskellige fra hinanden.

Derudover vil det også være relevant at undersøge de enkelte kemiske parametre. Til denne undersøgelse vil det være nødvendigt at benytte gennemsnitsværdier af de tre parallelle prøver for hvert år og udregne standardafvigelse. Dermed benyttes gennemsnitsværdier og standardafvigelserne til at afgøre, om der observeres en ændring i de enkelte parametre over tid.

I undersøgelsen af den mikrobiologiske sammensætning kan der, ligesom for de kemiske parametre, observeres en ændring over tid, som ikke skyldes hverken havne udvidelsen eller øget påvirkning fra spildevand. Det kunne eksempelvis være en midlertidig påvirkning fra dyr eller planter, eller det kunne være en ændring i påvirkningen fra vejforholdene forud for prøvetagningen. Hvis der observeres en stor forskel i den mikrobiologiske sammensætning ved PCA eller NMDS-plot, bør det derefter undersøges, om det er en generel tendens eller en enkelt af prøverne afviger. Derudover kan de enkelte grupper af mikroorganismer ligeledes forklare hvorfor en eventuel påvirkning af vadehavsfladen stammer. En sådan vurdering bør foretages af en mikrobiolog med kendskab til havbundssedimenter. Det er vigtigt at rådata benyttes til sammenligninger af den mikrobiologiske sammensætning. Derfor er rådata downloadet og gemt som en del af bilag 5.

## 2.5 Påvirkninger og forstyrrelser af fugle

Der skal foretages monitoring af påvirkninger og forstyrrelser af fugle hvert år i anlægsfasen og i de første to år af driftsfasen. Monitoring foretages fra oktober til og med april. Resultatet af undersøgelsen skal hvert år offentliggøres fx på havnens hjemmeside inden udgangen af maj.

Anlægsfasen er endnu ikke igangsat, så der er ikke udført monitoring. Hvis anlægsfasen når at blive igangsat inden 1. april 2022, så vil monitoring blive udført i april 2022, ellers starter monitoringen først i oktober 2022.

### 3. Sammenfatning

I dette afsnit kommenteres på om monitoringsresultaterne har givet anledning til at foreslå ændringer i monitoringen for år 2022 eller om det beskrevne i miljøhandlingsplanen vurderes tilstrækkeligt:

- Det anbefales, jf. afsnit 2.1 og 2.2, at monitere ved højspændingsmast F5, F6 og F7 samt langs forsyningsledningerne til Fanø hver 6. måned mens anlægsarbejderne udføres. Dette er en udvidelse ift. miljøhandlingsplanen fra 17. november 2021.
- Resultatet af monitoring ved forsyningsledninger til Fanø viser at den nordlige forsyningsledning bør erosionsbeskyttes nu (se afsnit 2.2).

De øvrige monitoringsresultater giver ikke anledning til ændringer i miljøhandlingsplanen.



## Bilag 1 Miljøhandlingsplan for monitoring 17. november 2021

## Bilag 2 Basislinieopmåling December 2021, Esbjerg Havn, Etape 5

## Bilag 3 Esbjerg Østhavn Etape 5, Dykkerundersøgelse

## **Bilag 4 Sedimentprøvetagning i forbindelse med monitoring, 29. november 2021**

## Bilag 5 Mikrobiologiske analyser

## Bilag 6 Kemiske analyser