



DIN Forsyning A/S
Ulvsundvej 1
6715 Esbjerg N

Torvegade 74, 6700 Esbjerg

Att.: Kenneth Jørgensen

Dato	24. august 2020
Sagsbehandler	Anna Fabrin Røjkjær
Telefon direkte	76 16 06 53
Sagsid	20/8335

Sendt til:
kej@dinforsyning.dk
CVR: 32662498

Afgørelse vedr. screening af konkret projekt om etablering og drift af havvandsvarmepumpeanlæg ved Citycentralen, Stikvejen 5, Esbjerg (matr. 1201c, Esbjerg Bygrunde).

Rambøll har den 24. april 2020 fremsendt ansøgning til Esbjerg Kommune i henhold til miljøvurderingsloven¹. Der er den 20.5.2020 fremsendt en opdateret ansøgning.

Ansøgning er fremsendt med følgende bilag:

1. Projektbeskrivelse
2. Oversigtskort
3. Kortbilag
4. Overblik over afledning af overfladevand.
5. Væsentlighedsvurdering: Etablering af havvandsvarmepumpe ved Esbjerg havn, Vurdering af påvirkning på Natura 2000-interesser, Aug.2020.
6. Numerisk model (med bl.a. kuldespredningsanalyser og analyse af spredning af kølemiddel fra lækage af varmeveksler mv), 26.06.2020.

Der er desuden fremsendt følgende materiale:

- Notat om forsvarsbarrierer mod lækager af kølemiddel til havvand, 20.5.2020.
- Notat om undervandsstøj, 11.3.2020
- Notat lækageberegninger for varmepumpeanlæg, 18.6.2020
- Notat om NH3 og egenskaber i havvand, 15.6.2020
- Notat om R1234ZE(E) egenskaber i havvand, 13.5.2020
- Teknisk notat – Sedimenttransport, 10.6.2020
- Teknisk notat – Risiko for fuldt udslip af NH3 eller R1234ze(E) til havmiljø, 07.07.2020

Ansøgningen er fremsendt på vegne af DIN Forsyning A/S. Projektets placering fremgår af bilag 1 og ansøgning iht. miljøvurderingsloven (excl. øvrigt materiale) vedlægges som bilag 2-4.

¹ Miljøministeriets bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), Lbk. nr. 1225 af 25. oktober 2018 (Miljøvurderingsloven)



Ansøgningen omhandler etablering af et anlæg til havvandsvarmepumper på 50 MW med tilhørende havvandsindtag og -udløb. Anlægget er dermed omfattet af miljøvurderingslovens bilag 2, punkt

- 3a: *"Industrialnæg til fremstilling af elektricitet, damp og varmt vand (projekter der ikke er omfattet af bilag 1)"*.

Havvandsvarmepumper er ikke omfattet af godkendelsesbekendtgørelsen². Havvandsvarmepumpeanlægget etableres i tilknytning til DIN Forsynings eksisterende reserve- og spidslastcentral og et kommende fliskedelanlæg, der er omfattet af godkendelsesbekendtgørelsens listepunkt 1.1.b. Sideløbende med etablering af havvandsvarmepumpeanlægget ønsker DIN Forsyning at etablere et 60 MW fliskedelanlæg med røggaskondensering. Havvandsvarmepumpeanlægget knyttes teknisk og forureningsmæssigt til røggaskondenseringen ved det kommende fliskedelanlæg. Endvidere vil havvarmepumpen være forureningsmæssigt forbundet med den samlede virksomhed ved bl.a. at indgå i virksomhedens samlede støjbelastning, og havvandsvarmepumpen er dermed en godkendelsespligtig biaktivitet til en godkendelsespligtig virksomhed, jf. godkendelsesbekendtgørelsens § 3, stk. 1.

Det havvandsbaserede varmepumpeanlæg og fliskedelanlægget er to særskilte anlæg og der er fremsendte separate ansøgninger for de to anlæg. Fliskedelanlægget indgår derfor ikke i nærværende afgørelse.

Anlægget med havvandsvarmepumper etableres i erhvervsområde på Esbjerg Havn. Anlægget etableres i tilknytning til det nuværende kedelanlæg på Citycentralen.

Esbjerg Kommune har tidligere truffet afgørelse om, at det nuværende kedelanlæg på Citycentralen ikke kræver en miljøkonsekvensvurdering og Esbjerg Kommune meddelte den 12. marts 2018 miljøgodkendelse til det nuværende kedelanlæg på Citycentralen.

Nærværende afgørelse omhandler alene ansøgningen iht. miljøvurderingsloven til det nye anlæg til havvandsvarmepumper.

Der meddeles samtidig en selvstændig miljøgodkendelse til etablering og drift af havvandsvarmepumpeanlægget. I miljøgodkendelse stilles en række vilkår for indretning og drift af havvandsvarmepumpeanlægget.

Afgørelse

Esbjerg Kommune afgør på baggrund af en screening af projektet, at etablering og drift af et anlæg med havvandsvarmepumper på 50 MW, ikke vil påvirke miljøet væsentligt, og at det derfor ikke er omfattet af krav om miljøvurdering og tilladelse (VVM).

Afgørelsen er truffet iht. miljøvurderingslovens § 21.

² Godkendelsesbekendtgørelsen: Bekendtgørelse nr. 1534 af 09.12.2019 om godkendelse af listevirksomheder

Der er nedenfor nærmere redegjort for de vurderinger, som ligger til grund for afgørelsen.

Forudsætninger for afgørelsen og evt. senere ændringer

Det forudsættes, at projektet gennemføres og tilrettelægges som beskrevet i ansøgningsmaterialet.

Hvis projektet ændres, er virksomheden, jf. miljøvurderingslovens §18, forpligtet til, at søge om den påtænkte ændring med henblik på, at få afgjort, om ændringen er omfattet af krav om miljøvurdering og tilladelse.

Afgørelsens gyldighed

Afgørelsen bortfalder, hvis den ikke udnyttes inden 3 år efter, at den er meddelt, eller hvis den ikke har været udnyttet i 3 på hinanden følgende år jf. miljøvurderingslovens § 39.

Vurdering og begrundelse for afgørelsen

Ifm. nedlukning af kulkraftvarmeværket og omlægning af varmforsyningen i Esbjerg, søger DIN Forsyning tilladelse til etablering og drift af et nyt havvandsvarmepumpeanlæg. Havvandsvarmepumpeanlægget etableres på matr. 1201c, Esbjerg Bygrunde. Havvandsindtaget placeres i havnebassin i Sønderhavn (Østre Forhavnskaj) og havvandsudløbet ved Australienkaj. Placering af anlæg fremgår af bilag 1.

De vurderinger, som ligger til grund for Esbjerg Kommunes afgørelse, er foretaget på baggrund af det ansøgte projekt og ved anvendelse af de kriterier, der fremgår af miljøvurderingslovens bilag 6.

De relevante kriterier og Esbjerg Kommunes vurderinger heraf, fremgår af nedenstående afsnit.

Projektets karakteristika

Havvandsvarmepumpeanlægget ønskes etableret i erhvervsområdet på Esbjerg Havn.

Af ansøgningsmaterialet fremgår det bl.a., at der søges om tilladelse til etablering af et 50 MW havvandsbaseret varmepumpeanlæg. Projektet består af en bygning med varmepumper, der via nedgravede rørføringer forbindes til et havvandsindtag og -udløb.

Overordnet situationsplan for projektområdet, fremgår af nedenstående fig. 1.

rengøres ved at føre en rensegris gennem ledningerne og ved kortvarigt at afspærre et stykke af havvandsrørene, som ikke kan holdes rene af rensegris. Havvandet i den afspærrede del kan opvarmes til 30 – 35 °C med varme fra røggaskondenseringen (fra fliskedelanlægget). Det opvarmede havvand nedkøles herefter via varmepumperne inden udledning til havet. Der vil ikke blive anvendt kemiske rensning eller pesticider til fjernelse af begroinger.

Varmepumpeanlægget drives af el og producerer fjernvarme ved at nedkøle havvandet med højst 3 °C lokalt ved udløbet.

Varmepumpeanlægget forventes primært at være i drift fra september til maj – begge måneder inklusiv, men kan være i drift hele året.

Havvandsvarmepumpeanlægget forventes at få en årlig virkningsgrad på 365 % og producerer dermed 3,65 MWh fjernvarme, hver gang der forbruges 1 MWh el. Anlægget forventes årligt at producere ca. 235.000 MWh varme, hvoraf de ca. 170.000 MWh varme kommer fra afkøling af havvand og de resterende ca. 65.000 MWh er tilført el.

Som kølemiddel skal der anvendes et af følgende kølemidler:

- R717 (vandfrit ammoniak),
- R1234ze eller
- R744 (CO₂).

Det er endnu ikke besluttet hvilken af de 3 kølemidler, der skal anvendes, men der er i projektet fastsat et krav om, at hvis der anvendes vandfrit ammoniak, så skal den samlede mængde være under 5 tons, og dermed bliver oplaget ikke omfattet af risikobekendtgørelsen.

Kølemidlet R1234ze, er en af de nye klimavenlige kølemidler HFC-gasser (såkaldte HFO'er), der er undtaget forbud og begrænsninger i bekendtgørelsen om regulering af visse industrielle drivgasser³. CO₂, der er et naturligt kølemiddel, kan ligeledes vælges som kølemiddel.

Det havvandsbaserede varmepumpeanlæg er et særskilt anlæg.

Sideløbende med etablering af anlægget ønsker DIN Forsyning at etablere et 60 MW fliskedelanlæg med røggaskondensering. Der er søgt om særskilte tilladelser til dette projekt, som derved ikke indgår i nærværende afgørelse.

Varmepumpeanlægget og fliskedelanlægget placeres ved siden af DIN Forsynings eksisterende reserve- og spidslastcentral, Citycentralen.

Udledning af havvand.

Til opvarmning af fjernvarmevandet, anvendes som beskrevet havvand som varmekilde. Havvandet pumpes ind fra havvandsindtaget og ledes ind i varmepumperne, hvorfra der trækkes energi ud af havvandet inden udledning af det afkølede havvand. I tilfælde af drift af fliskedelanlægget

³ Bekendtgørelse om regulering af visse industrielle drivgasser, Bek. Nr. 1326 af 19.11.2018.

anvendes havvandet ligeledes til indirekte kondensering af røggas inden det afkøles i varmepumpeanlægget.

Der er foretaget en nærmere vurdering af den påvirkning en sænkning af udløbstemperaturen medfører. Vurderingen er foretaget på baggrund af kuldespredningsberegninger.

Kuldespredningsberegningerne viser, at der vil være en sænkning af havvandstemperaturen på mere end 1 °C helt lokalt omkring havvandsudløbet.

Der stilles i miljøgodkendelse vilkår om udledning af havvand, herunder vilkår om maksimal mængde samt temperatur på det udledte havvand.

Vurdering ift. evt. påvirkning af beskyttede naturtyper er beskrevet under afsnittet *"Projektets placering – Natura 2000-områder og artsbeskyttelse"*.

Risiko i tilfælde af driftsforstyrrelser og uheld.

Der er ifm. ansøgningen foretaget en vurdering af risiko for forurening som følge af udslip af forurenende stoffer i tilfælde af driftsforstyrrelser og uheld. Vurderingen omfatter udslip af kølemiddel til havvand.

Af ansøgningen fremgår det, at køleanlægget indrettes med kontinuerlig overvågning af anlægget, så der er mulighed for at lukke anlægget ned i tilfælde af lækage i systemet. Der vil blive foretaget måling af kølemiddel i havvandet efter varmeveksler, for at detektere en evt. lækage. Der vil blive foretaget overvågning af varmepumpes drift vil måling af tryk- og temperatur i varmepumpens enkeltkomponenter. Ved detektering af unormale forhold, vil sikkerhedssystemet reagere øjeblikkeligt, og sørge for forsvarlig nedlukning af varmepumpe.

Der er risiko for udslip af kølemiddel til havvand i tilfælde af lækage i en af varmevekslerne. Der er på baggrund af en risikovurdering for brud på komponenter i varmeveksleren, hvor alle forsvarsbarrierer svigter, viser at sandsynligheden for en stor lækage med fuldt brud på rør, vil være 1 gang per 20 millioner år (5×10^{-8}) for ammoniak og 1 gang pr. million år (10^{-6}) for R1234ze(E), hvilket reelt betyder, at det er usandsynligt.

Evt. udslip af kølemiddel til luft i tilfælde af driftsforstyrrelser og uheld vil ligeledes blive detekteret og sikkerhedssystemet vil sørge for øjeblikkelig nedlukning af varmepumpe. I tilfælde af nedlukning pga. lækage til luft vil kølemidlet i maskinen blive pumpet over i en servicetanke. Det vurderes derfor at udslip af kølemiddel til luften vil være ubetydelig.

Der stilles i miljøgodkendelsen vilkår til overvågning, alarmering mv. i tilfælde af udslip af kølemidler til omgivelserne (havvand og luft).

Vurdering ift. evt. påvirkning af beskyttede naturtyper er beskrevet under afsnittet *"Projektets placering – Natura 2000-områder og artsbeskyttelse"*.

Støj.

Der er foretaget en vurdering af virksomhedens støjbidrag ved omkringliggende områder.

De væsentligste støjkloder i forbindelse med drift af anlægget med havvandsvarmepumpe er drift af pumper. Da havvandsvarmepumperne placeres i særskilt lydtæt rum i den nye bygning til havvandsvarmepumpeanlægget, forventes dette ikke at bidrage betydeligt til virksomhedens samlede støjbelastning i omgivelserne. Støj fra til- og frakørsel ifm. servicering af anlægget forventes heller ikke at bidrage betydeligt til virksomhedens samlede støj i omgivelserne. Støjbidraget fra havvandsvarmepumpeanlægget vil derfor være minimalt ift. virksomhedens samlede støjemission.

Der er fremsendt støjberegninger for virksomhedens samlede støjbidrag, dvs. det samlede støjbidrag fra drift af det eksisterende reserve- og spidslastcentral, fliskedelanlægget og havvandsvarmepumpeanlægget.

Støjregningen viser, at støjbidraget fra havvandsvarmepumpeanlægget er marginalt ift. virksomhedens samlede støjbidrag og at det forventes, at virksomheden efter etablering af fliskedelanlæg og havvandsvarmepumpe-anlæg kan overholde støjgrænseværdierne.

Der er endvidere vurderet, at den undervandsstøj, der generes af pumpen ved havvandsindtag og -udløb har et niveau, der er mindre end den støj, der er fra fartøjer i havnen, og derfor ikke vil give anledning til en betydelig påvirkning.

Esbjerg Kommune finder, at der er fremsendt tilstrækkelig dokumentation for havvandsvarmepumpeanlæggets støjforhold ved drift af anlægget.

Der er endvidere foretaget en vurdering af støj ifm. anlægsarbejde ved nedramning af spuns for etablering af det nye havvandsindtag ved kaj i Østre Forhavnskaj. Vurdering er foretaget ift. påvirkning af arter – og er beskrevet nærmere under afsnittet "*Projektets placering – Natura 2000-områder og artsbeskyttelse*".

Der stilles i miljøgodkendelsen vilkår til virksomhedens samlede støjbelastning. Der stilles endvidere vilkår om, at evt. nedramning af spuns skal foretages ved soft-opstart.

Luft.

Havvandsvarmepumpeanlægget har ingen punktkilder for emissioner til luft, udover rumventilation. Der etableres nødventilation, som aktiveres i tilfælde af udslip af kølemiddel og det forventes derfor, at der ikke vil være emissioner til luften fra havvandsvarmepumpeanlægget ved normal drift.

Esbjerg Kommune finder, at der er fremsendt tilstrækkelig dokumentation for emissioner til luften fra havvandsvarmepumpeanlægget.

Projektets placering Kommuneplan.

Havvandsvarmepumpeanlægget ønskes etableret ifm. DIN Forsynings eksisterende energianlæg, Citycentralen. Havvandsvarmepumpeanlægget ønskes etableret i Erhvervsområde Esbjerg Havn i områderne nr. 01-100-190 (område mellem Estrupvej og Sahara), der er udlagt til tekniske anlæg. Området er udlagt til virksomhedsstøj op til 70 dB(A).

Lokalplan.

Området er omfattet af lokalplan nr. 381 for Esbjerg Havn. Havvarmepumpeanlægget placeres i delområde D1. Af anvendelsesbestemmelserne for område D fremgår det, at området er udlagt til kraftværker og havneerhverv med særlige beliggenhedskrav som asfaltværker, kemisk industri o.l. samt anden erhverv og industri op til klasse 7 erhverv, som har relation til havnen, men ikke nødvendigvis kræver kajnærhed.

Området er udlagt til virksomhedsstøj op til 70 dB(A) – dog skal støjgrænsen ved tilstødende områder overholdes.

Esbjerg Kommune vurderer, at havvandsvarmepumpeanlægget, kan sidestilles med de virksomhedstyper, der fremgår af lokalplan, og at virksomheden er forenelig med lokalplanens formål.

Projektet kan således udføres inden for den gældende Kommune- og lokalplanlægning og er ikke i konflikt med gældende bygge- og beskyttelseslinjer.

Esbjerg Kommune vurderer, at placering af havvandsvarmepumpeanlægget er i overensstemmelse med anvendelsesbestemmelserne i gældende kommune- og lokalplan.

Spildevandsplan.

Ifølge Spildevandsplan 2016 – 2021 for Esbjerg Kommune er virksomheden beliggende i område, der er separatkloakeret.

Spildevand fra området afledes til Renseanlæg Vest.

Rent overfladevand afledes via regnvandssystemet til udløb i hhv. sønderhavn og sydhavn, jf. nedenstående kort.



Fig. 2. Udløbspunkter fra regnvandssystemet fra projektområdet.

Esbjerg Kommune vurderer, at afledning af overfladevand og spildevand kan udføres indenfor spildevandsplanens rammer.

Grundvandsinteresser.

Området ligger hverken i et område med drikkevandsinteresser eller indvindingsopland for alment vandforsyningsanlæg. Det vurderes derfor, at projektet ikke vil påvirke grundvandsinteresser.

Beskyttede naturtyper.

Der er ikke registeret områder der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 i nærheden af projektområdet. Nærmeste beskyttede naturområde er en sø, der ligger ca. 800 m mod nordøst for projektområdet.

Der vil ikke være emission fra anlægget der kan påvirke naturtyper beskyttet efter naturbeskyttelseslovens §3 og ingen af anlægsarbejderne vil berøre områder, der er beskyttet af naturbeskyttelseslovens §3. Det er derfor Esbjerg Kommunes vurdering, at projektet ikke vil påvirke beskyttede naturtyper.

Natura 2000-områder og artsbeskyttelse (bilag IV-arter).

I henhold til § 6, stk. 1 i habitatbekendtgørelsen⁴ om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter, skal der foretages en vurdering af, om projektet i sig selv, eller i forbindelse med andre planer og projekter, kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt.

I henhold til § 10 stk. 1 i habitatbekendtgørelsen, skal der ligeledes foretages en vurdering af projektet iht. Habitatdirektivets bilag IV-arter (artsbeskyttelse).

Afstanden fra varmepumpeanlægget og havvandsudløbet til nærmeste Natura 2000-område fremgår af nedenstående skema.

Nærmeste Natura 2000-områder er:	Afstand til havvandsvarmepumpeanlægget	Afstand til havvandsudløbet
<ul style="list-style-type: none"> • EF-fuglebeskyttelsesområde: F57 Vadehavet • Habitatområde: H78 Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde • Ramsarområde: R27 Vadehavet 	1,5 km	0,8 km

Der er foretaget en væsentlighedsvurdering af havvandsvarmepumpeanlæggets påvirkningen på Natura 2000-interesser og beskyttede arter. Væsentlighedsvurderingen er udarbejdet af Rambøll til brug for Esbjerg Kommunes vurdering af projektets påvirkning af Natura

⁴ Habitatbekendtgørelsen: Bekendtgørelse nr. 1595 af 06.12.2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter

2000 interesser. Væsentlighedsvurderingen⁵ er vedlagt som bilag 3 til denne afgørelse.

Af væsentlighedsvurderingen fremgår det, at nedenstående punkter er vurderet til potentielt at kunne medføre en påvirkning af omgivelserne. Dette omhandler:

- Støj ved nedramning af spuns til nyt havvandsindtag (over og under vand)
- Temperatursænkning som følge af udledning af afkølet havvand
- Risiko for lækage af kølemiddel
- Ændring af strømningsforhold
- Ændring af sedimentationsforhold
- Støj fra drift af havvandsvarmepumper (over og under vand)
- Risiko for fisk ved indtag af havvand

Det er i væsentlighedsvurderingen vurderet at miljøpåvirkningerne ved hhv. ændring af strømningsforhold, ændring af sedimentationsforhold, støj over og under vand fra driftsfasen samt risikoen for fisk ved indtag af havvand er ubetydelige, og derfor ikke indgår i vurdering af påvirkninger af Natura 2000-interesser og bilag IV-arter.

Anlægget etableres i et område, hvor der ikke vurderes at være yngle- og rastesteder for flagermus, birkemus, odder, markfirben, løgfrø, strandtudse, spidssnudet frø, stor vandsalamander, grøn mosaikguldsmed eller grøn kølleguldsmed, som er de bilag IV-arter der forekommer i Esbjerg Kommune. Flagermus vil formodentlig findes i eller så nær projektområdet, at de vil opleve støj fra projektet. Flagermus er dog generelt ikke særligt støjfølsomme og da anlægget skal overholde de vejledende støjgrænser, vurderes arter af flagermus, ikke at blive væsentligt påvirket af projektet. Projektet vurderes derfor hverken i anlægs- eller i driftsfasen at kunne påvirke ovennævnte bilag IV-arterne væsentligt og projektet vil ikke blive beskrevet nærmere i forhold til disse arter.

Den potentielle påvirkning af marine Natura 2000-interesser og bilag IV-arter fra hhv. støj ved nedramning af spuns, temperatursænkningen som følge af udledning af afkølet havvand samt risiko for lækage af kølemiddel til havvand, beskrives derfor yderligere i nedenstående.

Støj ved nedramning af spuns til nyt havvandsindtag.

Hvis der bliver behov for nedramningen af spuns, vil det foregå i en periode på maksimalt én uge, og derudover vil spunsen skulle fjernes (vibreres op) igen ligeledes i en periode på maksimalt én uge.

Der er foretaget en beregning af undervandsstøj⁶ ved nedramning af spuns, som indgår i vurdering af påvirkninger på fisk og havpattedyr på udpegningsgrundlaget for habitatområdet. Der er endvidere foretaget en beregning af støj over vand som potentielt kan virke forstyrrende på rastende sæler og på fugle på udpegningsgrundlaget for hhv. habitatområdet og fuglebeskyttelsesområdet.

⁵ Notat: Væsentlighedsvurdering – Havvandsvarmepumper, udarbejdet af Rambøll, Aug. 2020.

⁶ Notat om undervandsstøj, udarbejdet af Rambøll, 11.3.2020

Af væsentlighedsvurderingen vedr. støj ved nedramning af spuns, fremgår det bl.a.:

- Det er sandsynligt, at fisk, der opholder sig stationært i området, i den periode der nedrammes og fjernes spuns, vil blive påvirket af undervandsstøj. Det er vurderet som usandsynligt, at fisk vil blive stationært i området mens der nedrammes i en periode på 1 time kumulativt.

Det vurderes, at det ikke kan afvises, at fisk potentielt kan blive påvirket af undervandsstøj men, at der er tale om påvirkninger af enkeltindivider, som optræder i havnebassinet. Det vurderes samtidig at der ikke vil være en væsentlig påvirkning på bestandsniveau af de udpegede fiskearter og undervandsstøj fra spunsning vurderes ikke at påvirke arternes mulighed for, at opnå gunstig bevaringsstatus.

- Sæler vurderes generelt ikke at være følsomme overfor forstyrrelser fra mennesker, når de svømmer i havet, men er derimod mere følsomme overfor forstyrrelser på deres hvilepladser i yngleperioden, mens ungerne dier og under pelsskifte. De nærmest registrerede hvilepladser er beliggende 5-10 km nordvest for projektområdet – og der er også observeret sæler ved havnen ud for Nordby på Fanø når sandbankerne blotlægges ved lavvande. Støj fra spunsning kan potentielt virke forstyrrende på sæler, som ligger på land, men støjen vurderes at være af mindre betydning, når der ikke er direkte visuel kontakt mellem aktiviteten for spunsning og de hvilende sæler. Da spunsning og fjernelse af spuns vil blive foretaget over en kortvarig periode på maksimalt 2 uger og da afstanden til de hvilende sæler er relativt stor, vurderes det, at støj over vand fra spunsning ikke vil udgøre en væsentlig påvirkning af spættet sæl og gråsæl.

Der er ligeledes foretaget en vurdering af påvirkning af sæler ift. undervandsstøj i fm. nedramning og fjernelse af spuns. Hvis det er muligt, vil spunsen blive nedvibreret, da dette ikke giver anledning til samme impulsstøj som nedramning. Ved en worse-case betragtningen er det antaget, at sæler og marsvin opholder sig stationært ved projektområdet når nedramningen af spuns foregår. Marsvin har den største følsomhed og grænsen for permanent høreskade for marsvin vil være overskredet i en afstand af ca. 190 meter ved en påvirkning i 1 time kumulativt.

Af vurderingen for nedramning af spuns fremgår det, at det vil være usandsynligt, at marsvin forbliver i projektområdet, når spunsnedramningen foregår og det antages at sæler og marsvin svømmer væk, fra støjilden.

Det vurderes samlet, at støj fra spunsning potentielt kan medføre adfærdændringer for marsvin i en afstand af maksimalt 432 m. Da der er tale om en midlertidig forstyrrelse af maksimalt 2 ugers varighed, i et område med lav tæthed af marsvin indenfor øerne i Vadehavet, er det vurderet, at dette ikke vil kunne påvirke bestanden af marsvin væsentligt.

Ved nedramning af spuns vil nedramningen ske ved en såkaldt soft-start, hvor der ikke rammes for fuld styrke fra starten. Derved kan marsvinene, der er de mest støjfølsomme, få tid til at svømme væk fra projektområdet inden støjen når det maksimale niveau.

- Støjpåvirkninger kan potentielt forringe et områdets værdi som raste-, fouragerings- og yngleområde for fugle. Effekten af støj på fugle er generelt ringe kendt, da der kun er forsket meget lidt på det område. Fugle ser oftest ud til at forsætte deres aktiviteter selv under meget høje støjniveauer og problemer med støj er derfor ofte svære at dokumentere.

Da ternearter er registreret som ynglende på Esbjerg Havn, hvor der foregår støjende aktiviteter ifm. havnens normale drift, vurderes de ikke at blive påvirket væsentligt af støjen fra nedramning af spuns. Da aktiviteten med nedramning og fjernelse af spuns vil forløbe over maksimalt 2 uger vurderes støjpåvirkningen at være midlertidig. Det vurderes samlet set, at støjpåvirkningen ikke vil udgøre en væsentlig påvirkning af ynglende havterner, fjordterner og dværgterner på Esbjerg havn eller indenfor fuglebeskyttelsesområdet.

Temperatursænkning som følge af udledning af afkølet havvand.

Der er foretaget en vurdering af potentielle påvirkninger i driftsfasen, hvor det er vurderet at temperatursænkningen ifm. udledning af afkølet havvand potentiel kan påvirke naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for hhv. habitatområdet og fuglebeskyttelsesområdet. Der er foretaget kuldespredningsberegninger for en temperatursænkning ved hhv. sommerperiode med lav vandstand og en vinterperiode med høj vandstand. Temperatursænkninger på 1 °C eller mindre vurderes generelt, at være ubetydelige for naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget.

Af væsentlighedsvurderingen vedr. temperatursænkningen fra havvandsudledningen fremgår det bl.a.:

- Modelberegningerne⁷ viser, at den store vandudskiftning i området i forbindelse med tidevandet og den generelt store vandbevægelse i området medfører en stor opblanding af det afkølede havvand fra havvandsudledningen.
- Der vil helt lokalt omkring udledningen af havvand fra varmpumpeanlægget, være en sænkning af havvandstemperaturen på mere end 1 °C. Da afstanden til nærmeste naturtyper, (vadeflade og bugt) er på 800 m, vurderes naturtyper ikke at blive påvirket af temperatursænkningerne på mere end 1 °C, som forekommer lokalt omkring havvandsudledningen.

⁷ Notat: Numerisk modellering, udarbejdet af Rambøll, 23.06.2020

- Det er vurderet, at de marine arter på udpegningsgrundlaget ikke bliver påvirket negativt af temperatursænkninger over 1 °C, som forekommer lokalt omkring havvandsudledningen.
- Temperatursænkningen ved udledning af afkølet havvand ved havvandsudledningen, vurderes at udgøre en ubetydelig påvirkning af det marine liv omkring udledningen, som ikke vil føre til væsentlig påvirkning af havpattedyr, fugle, fisk og andre arter på udpegningsgrundlaget eller føre til at arterne ikke kan opnå gunstige bevaringsstatus.

Risiko for lækage af kølemiddel.

Der er foretaget en vurdering af risikoen for lækage af kølemiddel til havvandet og den potentielle påvirkning i tilfælde af, at der sker en lækage af kølemiddel til havvandet i varmepumpen⁸.

Ved ansøgningen er der lagt til grund, at der skal anvendes vandfrit ammoniak, R1234ZE (E) eller CO₂ som kølemiddel. Hvis der benyttes vandfrit ammoniak stilles der krav om, at tærskelværdien på 5 tons ammoniak jf. risikobekendtgørelsen ikke overskrides. Mængden af kølemiddel ved anvendelse af R1234ZE(E) forventes at være ca. 60 tons, mens mængden af CO₂ som kølemiddel vil være op til 30 tons.

Det er vurderet, at det eneste sted hvor der er risiko for lækage af kølemiddel til havvandet er ved varmevekslerens fordamperen, hvor havvandet strømmer gennem en række rør, som ligger neddykket i kølemiddel – dog vil rørene med havvand i ammoniakfordamperen være omgivet af ammoniak på gasform.

Der er nedenfor foretaget en beskrivelse af de væsentligste forsvarsbarrierer mod lækager af kølemiddel til havvand.

For at undgå lækage af kølemidler, hvilket vil give driftsproblemer for varmepumpen og udgøre en påvirkning af havmiljøet, vil der være en række forsvarsbarrierer indbygget i driften af anlægget.

Forsvarsbarrierer omfatter følgende⁹:

- Sikring mod korrosion af rør ved anvendelse af certificerede og optimalt valgte materialetyper.
- Regelmæssige inspektioner af konstruktioner for at sikre, at der ikke er risiko for gennemtæring.
- Sikring mod erosion af rør ved at reducere sand i havvandet ved havvandsindtaget.
- Sikring mod rørbrud fra mekaniske påvirkninger og ved svejsninger ved bl.a. krav om høj kvalitet på svejsemetoder, tryktest, NDT (røntgen) på udvalgte svejsninger og konstruktionsopbygning som sikrer mod rørvibrationer.

⁸ Notat: Lækageberegninger for varmepumpeanlæg, udarbejdet af Rambøll, 18.6.2020

⁹ Notat: Forsvarsbarrierer mod lækage i havvandssystemet, udarbejdet af Added Values, 20.5.2020

- Sikring mod frostsprængning bl.a. ved højt flow i fordampere samt onlinemåling af saltholdighed, så der ved varmepumpens regulering kan holdes god afstand til havvandets frysepunkt.
- Sikring mod for højt tryk i varmeveksleren ved anvendelse af varmevekslere, som er konstruerede til højere tryk end det, der kan opstå i systemet, og ved indbygning af sikkerhedsventiler, som sikrer mod overtryk.

Som udgangspunkt vil der i tilfælde af en større lækage, f.eks. ved et rørbrud, være afgivende værdier for temperatur, tryk og niveau af kølemiddel i varmepumpen, som forventes detekteret på følgende måde:

- Kontinuerlig måling af ledningsevnen før og efter varmeveksleren i havvandsledningen, hvor ændringer mellem de to målinger vil detektere en større lækage, evt. kombineret med kontinuerlig måling af pH før og efter varmeveksleren i havvandsledningen, hvis NH₃ anvendes som kølemiddel, hvor ændringer mellem de to målinger vil detektere en større lækage.
- Tryk- og temperaturmålinger i varmepumpens enkeltkomponenter vil detektere, om varmepumpen kører ved korrekte forhold.
- Hvis muligt (afhænger af kølemiddel) niveaumåling af kølemiddel i lodret rør under fordampere.

Risikovurderingen¹⁰ for brud på komponenter i veksleren, hvor alle forsvarsbarrierer svigter, viser at sandsynligheden for en stor lækage med fuldt brud på rør, vil være 1 gang per 20 millioner år (5×10^{-8}) for ammoniak og 1 gang pr. million år (10^{-6}) for R1234ze(E), hvilket reelt betyder, at det er usandsynligt. Det skyldes de ovenfor beskrevne forsvarsbarrierer som er indbygget i systemet, dels for at beskytte miljøet og dels for at sikre driften af varmepumpen og undgå skader på systemet.

Ved et worst case scenarie, hvor der sker et fuldt brud og ingen forsvarsbarrierer virker, vil der blive udledt kølemiddel til havmiljøet. Lækageperioden er estimeret til at vare 6 minutter, som er den tid, det vurderes at tage for at tømme en af tankene med kølemiddel, når der sker et fuldt brud på rørene. Nærmere beskrivelse fremgår af notat for vurdering af lækagemængder ved brud på varmeveksler. Her antages flowet af kølemiddel at være konstant indtil tanken er tom, men det vil i realiteten falde. Lækageperioden på 6 minutter er derudover konservativt regnet fra udløbet ved havnekanten, og ikke fra lækagens start ved fordampere, hvor vandet efterfølgende skal løbe gennem ca. 1 km udløbsrør. Lækageperioden på 6 minutter vurderes derfor at være gældende som et worst case estimat for både kølemidlet R-1234ze(E) og vandfrit ammoniak NH₃.

Hvis målingerne viser tegn på en større lækage, aktiveres en spærring af havvandsreturrøret ved, at en lækagestopventil lukker for fortsat returflow mod havet. Det er vurderet, at det vil tage ca. 5 minutter førend ventilen lukker for at undgå såkaldt "water hammering", som kan

¹⁰ Teknisk notat: Risiko for fuldt udslip af NH₃ eller R1234ze til havmiljø, udarbejdet af Rambøll, 07.07.2020

være skadeligt for varmepumpe systemet. Fra der sker en evt. lækage i fordampere vil der gå ca. 5 minutter inden lækagen vil nå udløbet ved havnekajen, da det skal løbe gennem udløbsrøret på ca. 1 kilometers længde. Dermed vil lækagens omfang blive begrænset. Samtidig vil hele varmepumpeanlægget øjeblikkeligt blive stoppet og lukket ned for at undgå skade på anlægget, og det kontaminerede vand i udløbsrøret kan derefter fjernes og føres til rensningsanlæg eller for R1234ZE(E) benytte beluftning.

Som forsvarsbarrierer mod eventuelle sivende lækager af kølemiddel, f.eks. i tilfælde af revner i rørene, vil der blive foretaget målinger af potentielt indhold af kølemiddel, når havvandet har passeret gennem veksleren. I forbindelse med detektion af sivende lækager af kølemidler vil der blive anvendt de nyeste avancerede online-detektionsmetoder (BAT = Best Available Technology). Målemetode for detektering af kølemiddel vil afhænge af valg af kølemiddel. Ved anvendelse af R1234ze(E) kan bl.a. anvendes gasdetektorer i havvand og/eller måling af tryktab i kølesystemet. Ved anvendelse af ammoniak kan anvendes ammoniak-detektorer før og efter varmeveksleren.

Det er vurderet, at der ikke er behov for detektering for evt. lækage af CO₂ til havvand, men at det er tilstrækkeligt med almindelig detektering på anlægget ift. tab af kølemiddel. Det er bl.a. vurderet, at på baggrund af havvandets store bufferkapacitet og den lille mængde havvand på 0,5 – 1 ‰ der cirkulerer gennem varmepumpen, vil et evt. udslip af CO₂ til havvandet i varmepumpen, ikke give anledning til en forsurening af havvand. Der er derfor ikke foretaget en nærmere vurdering af evt. lækage af CO₂ til havvandet.

Der er dermed driftsmæssigt en lang række forsvarsbarrierer, som vil gøre risikoen for en lækage af kølemiddel til havmiljøet minimal.

Der er foretaget en række vurderinger og beregninger for worst-case scenarier med udslip af kølemiddel i en periode på 6 minutter, som er vurderet at være den periode, som det tager at tømme tankene for indhold af kølemiddel, når der sker et fuldt brud på rørene.

Af væsentlighedsvurderingen af lækage af kølemidlet R1234ze(E) fra havvandsudledningen fremgår det bl.a.:

- R1234ze(E) er ved atmosfærisk tryk en meget flygtig gas, der hverken er klassificeret som miljøfarlig eller giftig og forventes ikke at bioakkumulere i organismer. De eneste nedbrydningsprodukter er jf. leverandøren CO₂, myresyre og HF og produktet er ikke miljøklassificeret iht. CLP-forordningen.
- Kølemidlet har en meget dårlig vandopløselighed og dermed vil kun en lille andel blive opløst i havvand i tilfælde af lækage. I tilfælde af udslip til havvand vil gassen fordampe til luften. Det overvejes derfor at anvende en gasdetektor til detektering af evt. lækage.
- Kølemidlet har en lav toksicitet på ferskvandsfisk (LC₅₀>117 mg/l) og dafnier (EC₅₀>160 mg/l). Det kan ikke udelukkes at der kan

være en risiko for påvirkning af vandlevende organismer som fisk ved en koncentration på 117 mg/l.

- Det forventes at PNEC-værdien (Predicted No Effect Concentration) for R1234ze(E) vil være mellem 0,1 – 1 mg/l i det marine miljø.
- Modelberegninger for worst-case (stor lækage pga. flere rørbrud) er vurderet meget urealistisk, men er beregnet for at illustrere omfanget, hvis alle forsvarsbarrierer svigter på én gang. Scenariet vil føre til en koncentration af R1234ze(E) på 373 mg/l i returvandet, hvilket er langt over PNEC-værdien på 0,1-1 mg/l.
- Modelberegningen for worse-case scenariet viser, at der sker en hurtig fortynding på grund af den store dynamik i Vadehavet. Beregningerne viser bl.a., at koncentrationen af R1234ze(E) hurtigt aftager og at spredningen sker langs med havneområdet.
- Det er vurderet, at risikoen for at et worst-case scenarie, hvor en stor lækage af R1234ze(E) vil sprede sig til havmiljøet i koncentrationer, som kan være potentielt dødelige for fisk, er meget lille. Dette skyldes bl.a. anvendelse af de ovenfor beskrevne forsvarsbarrierer, som skal sikre at varmepumpen kører optimalt og at der ikke sker lækage fra systemet. Ved et fuldt brud vil varmepumpen øjeblikkeligt lukke ned, så der ikke længere flyder havvand gennem fordampere, og der vil blive lukket af for returflowet til havet. Endelig er det vurderet, at toksiciteten af R1234ze(E) er lav og at det selv ved et fuldt brud vil de maksimalt opnåede koncentrationer af R1234ze(E) være lave, hvorfor det er vurderet ikke at føre til væsentlige påvirkninger af fisk eller andre marine arter.
- Det er desuden vurderet, at der ikke vil være dødelige påvirkninger af fisk eller øvrige marine arter, da koncentrationerne af R-1234ze(E) hurtigt fortyndes til langt under EC_{50}/LC_{50} værdierne på hhv. 117 og 160 mg/l. Varigheden af lækagen vil være kort, da udbredelsen allerede en time efter selv en stor lækage på 373 mg/l vil være begrænset. Dermed vurderes en eventuel sivende lækage med R-1234ze(E) ikke at medføre en væsentlig påvirkning af fisk eller øvrige marine arter omkring udløbet.
- Når den lille risiko for lækage betragtes sammen med varigheden af en eventuel lækage, vurderes det, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af fisk eller øvrige marine arter på udpegningsgrundlaget i tilfælde af, at der sker en lækage af kølemidlet R-1234ze(E) til havmiljøet.
- Vandkvaliteten forventes ikke at blive påvirket ved en lækage af R-1234ze(E). Det skyldes at R-1234ze(E) er meget lidt opløseligt i vand. I tilfælde af spild i havvand ved temperaturer over 0 °C vil gassen fordampe til luften. Eventuel resterende opløst gas fordampes også med tiden. Dermed vurderes en evt. lækage af kølemidlet R1234ze(E) ikke at udgøre en væsentlig påvirkning af

naturtyperne bugt og vadeblade, som ligger nærmest projektområdet.

Af væsentlighedsvurderingen vedr. lækage af kølemidlet ammoniak fra havvandsudledningen fremgår det bl.a.:

- Vandfrit ammoniak (NH_3) er meget giftigt, særligt overfor fisk. NH_3 har en høj toksicitet overfor fisk ($\text{LC}_{50}=0,068$ mg/l – ved længere varende test over flere timer). Forhøjede NH_3 -koncentrationer i havvand kan medføre irritation og skader på fiskens hud og gæller, væv og centralnervesystem og ved meget høje koncentrationer vil fiskene dø.
- PNEC-værdien (Predicted No Effect Concentration) for NH_3 vil være 0,001 mg/l i det marine miljø.
- NH_3 har stor vandopløselighed og vil i havvand være til stede som ammoniak (NH_3) eller ammonium (NH_4^+), hvor fordelingen mellem ammoniak og ammonium vil være afhængig af pH og i mindre grad af temperatur. Ved pH-værdier mellem 5 og 8 vil den dominerende form være NH_4^+ , og pH-målinger udført i Grådyb i 2011 viser et pH gennemsnit på 7,9 i havvandet. Ammonium er ikke giftigt for fisk, men vil bidrage til næringsbelastningen med kvælstof i havmiljøet.
- Der er foretaget modelberegninger for worst-case (stor lækage, brud på flere rør samtidig) selvom scenariet er vurderet meget urealistisk. Scenariet er medtaget for at illustrere omfanget i tilfælde, hvor alle forsvarsbarrierer svigter på én gang. Scenariet vil føre til en koncentration af NH_3 på 96,4 mg/l i returvandet, hvilket er langt over PNEC-værdien på 0,001 mg/l.
- Modelberegningen for stor lækage viser, de maksimalt opnåede koncentrationer over en simuleringsperiode på 14 dage, når udslippet varer 6 minutter. Modelberegninger viser, at det lokalt omkring udløbet og langs med havnen er der, hvor de største koncentrationer af NH_3 vil forekomme, men der vil også ske en udbredelse af NH_3 i koncentrationer over PNEC-værdien på 0,001 mg/l ind over afgrænsningen for habitatområde H78.
- Modelberegningerne for spredning ved stor lækage med NH_3 ved en koncentration på 96,4 mg/l viser, at der sker en hurtig fortynding på grund af den store dynamik i Vadehavet. Beregninger viser bl.a. at koncentrationen hurtigt aftager og at spredningen sker langs med havneområdet.
- Ved beregningerne for sommerscenariet ses det, at efter 2 dage er koncentrationerne af NH_3 under 0,002 mg/l og 4 dage efter lækagen forekommer der ikke koncentrationer af NH_3 , der overstiger PNEC værdien på 0,001 mg/l ved udadgående strøm. For et sommerscenarie med indadgående strøm ved ebbe ses der dog en meget lav koncentration på $<0,002$ mg/l efter 4 dage inde i selve havnebassinet, og for dette scenarie er lækagespredningerne for de øvrige scenarier mindre end de øvrige sommerscenarier.

Dermed vil det kun være få dage ud af de 14 dage, der er valgt som beregningsgrundlag i simuleringen, hvor der kan detekteres NH_3 i koncentrationer over PNEC-værdien på 0,001 mg/l.

- Ved anvendelse af detektorer til detektering af NH_3 koncentrationen i udløbsvandet med en detektionsgrænse på 10 mg/l, viser beregningerne for de maksimalt opnåede koncentrationer, at koncentrationer over PNEC-værdien på 0,001 mg/l kun i meget begrænset omfang vil sprede sig til habitatområdet H78.
- Det er bl.a. vurderet, at en større lækage af NH_3 til havmiljøet fra et brud i veksleren vil være usandsynligt, da risikovurderingen på baggrund af tabelopslag for komponenter i veksleren angiver en sandsynlighed for brud på 10^{-7} . Med de beskrevne forsvarsbarrierer, som skal sikre, at varmepumpen kører optimalt, og at der ikke sker lækage fra systemet, vil varmepumpen ved et brud i veksleren øjeblikkeligt lukke ned, så der ikke længere flyder havvand gennem fordampere, og der vil blive lukket for returflowet til havet.
- I tilfælde at en sivende lækage kan der gå længere tid, inden trykfald vil blive registreret i systemet, som vil føre til nedlukning. Derfor vil en detektion på 1-10 mg/l som forsvarsbarriere mod en sivende lækage sikre, at lækagen opdages hurtig, og dermed vil udbredelsen af en sivende lækage være begrænset i forhold til en stor lækage.
- Det kan ikke afvises, at der vil være en dødelig effekt på fisk af lækagen i området umiddelbart omkring udløbet, hvor koncentrationerne overskrider EC_{50} værdien på 0,068 mg/l. Varigheden af lækagen vil være kort, da modelresultater selv af en stor lækage viser at udbredelsen allerede en time efter lækagen vil være begrænset og at koncentrationen af NH_3 er faldet til <0,002 mg/l efter 2 dage og under 0,001 mg/l efter 4 dage.

Da koncentrationen af NH_3 hurtigt aftager med afstanden fra udløbet, vurderes en eventuel påvirkning af NH_3 -lækage at ske på enkeltindividniveau af fisk, som opholder sig umiddelbart omkring havvandsudløbet (i tilfælde af lækage). Den potentielle lækage af NH_3 i forbindelse med et uheldsscenario vurderes dermed, ikke at udgøre en væsentlig påvirkning af fisk på udpegningsgrundlaget, da der ikke vil være påvirkninger af fisk på populationsniveau, og det vurderes at en potentiel lækage ikke vil forhindre de udpegede fiskearter i at opnå gunstig bevaringsstatus.

- Vandkvaliteten vil potentielt også blive påvirket ved en lækage af ammoniak. Da naturtypen bugt og vadeflade ligger 800 meter fra havneområdet, kan der potentielt ske en påvirkning af naturtypernes tilstand. De marine naturtypers opnåelse af gunstig bevaringsstatus løftes gennem indsatser i vandområdeplanerne.

- Ved en antagelse af et worst-case scenarie, hvor der sker et fuldt brud over en periode på 6 minutter med et flow på 3600 l/s, er der foretaget en vurdering af den potentielle tilførsel af kvælstof til Vadehavet. Ved antagelse af fuldt brud på 6 rør samtidig vil det betyde en potentiel tilførsel af $3470 \text{ g/s} * 60 \text{ s/min} * 6 \text{ min} = 1029 \text{ kg N}$.

Da sandsynligheden for en stor lækage vurderes at være meget lille med de beskrevne forsvarsbarrierer, omfatter vurderingen kvælstofpåvirkningen af vadeflade og bugt en sivende lækage med et NH_3 indhold på 10 mg/l. Når der antages at ske en sivende lækage på 10 mg/l over 6 minutter ved et flow på 3600 l/s vil det betyde en tilførsel af NH_3 til Vadehavet på $3600 \text{ l/s} * 10 \text{ mg/l} \text{ NH}_3 * 60 \text{ s/min} * 6 \text{ min} = 13 \text{ kg NH}_3$.

Dette svarer samlet til en lækage på ca. 107 kg N, da ca. 10 % af kvælstoflækagen vil være på NH_3 form, mens resten vil være på NH_4^+ form¹¹. Dermed vil den potentielle lækage i forbindelse med et uheldsscenario på 107 kg N være lille set i forhold til belastningen fra oplandet på 7360 tons N/år. Sammenholdt med den lave risiko for en sivende lækage er det vurderet, at der ikke vil ske en væsentlig påvirkning af naturtyper på udpegningsgrundlaget og en potentiel sivende lækage vurderes ikke, at være til hindring for opnåelse af gunstig bevaringsstatus for vadeflade og bugt.

Kumulative effekter

I væsentlighedsvurderingen konkluderes det, at anlæggelse og drift af havvandsvarmepumpeanlægget sammenholdt med mulige kumulative effekter ikke vil medføre en væsentlig negativ påvirkning af habitattyperne vadeflade eller bugt – eller af dyre- og fuglearter på udpegningsgrundlaget for Natura-2000-område N89 Vadehavet, delområde H78 Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde samt fuglebeskyttelsesområde F57. Det vurderes, at projektet ikke vil påvirke naturtypernes eller arternes bevaringsstatus eller deres mulighed for at opnå eller opretholde gunstige bevaringsstatus.

Esbjerg Kommunes vurdering.

Esbjerg Kommune vurderer, at anlæggelse og drift af havvandsvarmepumpeanlægget sammenholdt med mulige kumulative effekter, ikke vil medføre en væsentlig negativ påvirkning af habitattyperne vadeflade eller bugt – eller af dyre- og fuglearter på udpegningsgrundlaget for Natura-2000-område N89 Vadehavet, delområde H78 Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde samt fuglebeskyttelsesområde F57. Det vurderes at projektet ikke vil påvirke naturtypernes eller arternes bevaringsstatus eller deres mulighed for at opnå eller opretholde gunstige bevaringsstatus.

Esbjerg Kommune vurderer på baggrund af ovenstående, at projektet ikke kan påvirke Natura 2000-områderne væsentligt, og at der derfor ikke skal foretages en konsekvensvurdering af projektets påvirkning af Natura 2000-områder og beskyttede arter.

¹¹ Notat om NH_3 og egenskaber ved udslip til havmiljøet, udarbejdet af Rambøll, 15.6.2020.

UNESCO verdensarv.

Den danske del af Vadehavet har siden juni 2014 været på UNESCO's liste over verdensarv. Der følger ikke nye reguleringer af området med udpegningen. UNESCO udpeger kun områder, der i forvejen er godt beskyttet, og Vadehavet er allerede i dag et natur- og vildtreservatområde og har en meget høj grad af beskyttelse.

Der er udarbejdet et notat, om den ovenfor beskrevne potentielle påvirkning af marin natur, som sendes til udtalelse ved UNESCO.

Vandområdeplan Jylland og Fyn.

Vadehavet hører under Vandområdeplan Jylland og Fyn og Esbjerg Havn ligger i hovedopland 1.10 Vadehavet og kystvandoplandet Grådyb tidevandsområde. Miljømålet er at opnå god økologisk tilstand i Vadehavet.

Den økologiske tilstand for Grådyb tidevandsområde er ringe pga. den økologiske tilstandsklasse for klorofyl mens den økologiske tilstand for bundfauna er moderat. Opnåelse af god økologisk tilstand fastsættes på baggrund af koncentrationer af stoffer, som er optaget på EU's liste over prioriterede stoffer. Disse er i Danmark implementeret i Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, øser, overgangsvande, kystvande og grundvand.

Som tidligere beskrevet vil en potentielle lækage i forbindelse med et uheldsscenario på 107 kg N være lille set i forhold til belastningen fra oplandet på 7360 tons N/år. Sammenholdt med den lave risiko for en sivende lækage er det vurderet, at en potentiel sivende lækage ikke vil forhindre målopfyldelse om god økologisk tilstand for Grådyb vandområde.

Øvrige forhold.

Der er foretaget en vurdering af om nedlukning af Esbjergværket og etablering og drift af havvandsvarmepumpen medfører ændret sedimentering i Esbjerg Havn. Af notatet¹² fremgår det, at det at der kun vil give anledning til meget lokale ændringer i strømforhold og at ændringen ikke vil give anledning til en målbar ændring af sedimentationsforholdene.

Området er ikke sårbart overfor den forventede miljøpåvirkning og der er ikke andre kumulative forhold i området. Forventede miljøpåvirkninger vil ikke række ud over kommunen eller berøre nabolande.

Esbjerg Kommune vurderer derfor, at projektet i øvrigt ikke vil give anledning til betydelige miljøpåvirkninger, som er uforenelige med området anvendelse.

Arten af og kendetegn ved den potentielle miljøpåvirkning

Med baggrund i det ovenfor anførte om projektets karakteristika og placering vurderes det, at de med projektet forbundne miljøpåvirkninger primært vil have betydning i et område, der er afgrænset indenfor virksomhedens område, og at anlægget vil kunne drives uden, at afstedkomme risiko for menneskers sundhed, forurening og gener, der er uforenelig med omgivelsernes sårbarhed.

¹² Teknisk notat: Sedimentationstransport, V2, udarbejdet af Rambøll 10.6.2020.

Konklusion.

Esbjerg Kommune vurderer, at det anmeldte projekt ikke vil kunne give anledning til væsentlig påvirkning af miljøet, og er derfor ikke omfattet af krav om miljøvurdering og tilladelse (VVM) iht. miljøvurderingslovens § 21.

Partshøring og indhentede udtalelser.

Esbjerg Kommune har sendt et udkast til afgørelse til høring ved ansøger, Din Forsyning. Der er desuden sendt et udkast til høring ved Esbjerg havn (som grundejer), Miljøstyrelsen (i forhold til påvirkning af marin natur), Kystdirektoratet samt Danmarks Naturfredningsforening.

Der er indkommet følgende bemærkninger til udkastet:

Kystdirektoratet:

Hermed fremsendes Kystdirektoratets bemærkninger til etablering af havvandsvarmepumpe ved Esbjerg Havn.

1: Kystdirektoratet vil gøre opmærksom på, at der er suspenderet stof i vandet i bassinerne. I den tekniske rapport henvises til kohæsive materialer (Sand).

2: Ved etableringer af procesvandsindtag i sønderhavn, afhængig af endelig konstruktion, vil Kystdirektoratet ikke nødvendigvis kunne oprense tæt på. Vi vil derfor oprette en sikkerhedszone ved indtaget, hvor vi ikke oprenser.

For spørgsmål vedr. ovenstående henvises til Frants Vestergaard, tlf. nr. 23 38 15 88 og cc på denne mail.

Esbjerg Kommunes håndtering af Kystdirektoratets bemærkninger.

Din Forsyning har på baggrund af Kystdirektoratets bemærkninger oplyst, at de tekniske anlæg ved havvandsindtaget ved Østreforhavnskaj er indrettet således, at der kan laves uddybning foran indtaget. Indtagningskammeret placeres udenfor havnebassinet under kaj og afspærres med gitter ud mod havnebassinet. Din Forsyning vil gerne i dialog med Kystdirektoratet omkring udformning af havvandsindtaget, således at uddybning kan foretages sikkert uden fare for Kystdirektoratets og Din Forsynings udstyr. Din Forsyning vurderer, at havvandsindtaget kan indrettes således, at det ikke vil være nødvendigt for Kystdirektoratet at udlægge en sikkerhedszone ved havvandsindtaget.

Din Forsyning vil på den baggrund tage kontakt til Kystdirektoratet, for derved at afklare hvordan havvandsindtaget kan indrettes således, at Kystdirektoratet ikke skal oprette en sikkerhedszone ved indtaget.

Din Forsyning er i kontakt med Kystdirektoratet herom.

Esbjerg Kommune forventer derfor, at der findes en løsning for den endelige indretning af havvandsindtaget, som ikke medfører at Kystdirektoratet skal oprette en sikkerhedszone ved havvandsindtaget.

Kystdirektoratets bemærkninger har ikke givet anledning til andre tilpasninger af projektet ligesom bemærkningerne ikke har givet anledning til justeringer af projekt materialet eller selve afgørelsen.

Miljøstyrelsen:

Miljøstyrelsen har modtaget udkast til afgørelse om screening af konkret projekt i forbindelse med etablering af havvandsvarmepumpeanlæg ved Esbjerg Havn. Vi har nu læst afgørelsen og let gennemgået de for væsentlighedsvurderingen, relevante notater. Vi har som nævnt på tidligere møde i foråret, desværre ikke mulighed for at gå detaljeret ind i den konkrete sag, men kan kun vejlede. Som led i Miljøstyrelsens vejledningsforpligtelse fremsendes derfor nedenstående bemærkninger.

Som oplyst på tidligere møde omkring sagen har vi erfaret fra lignende sager, at selve problematikken omkring temperaturpåvirkning og cirkulation af vand, kan være svær at komme til bunds i og påvise den reelle effekt af på det samlede økosystem – denne

betragtning af det samlede økosystem, synes man ikke at have redegjort for i det fremsendte materiale, da man valgt at gennemgå de enkelte mulige påvirkninger hver for sig. Vi har derfor svært ved at udtale os om, hvorvidt vurderingerne samlet set, herunder konklusionen om at projektet ikke påvirker udpegningsgrundlaget for H78, er helt retvisende. Vi mener dog, at man med det fremsendte materiale og de udførte undersøgelser og modelleringer, har behandlet de væsentlige enkelt-påvirkninger, som projektet kan have på Natura 2000, herunder støj, cirkulationsrelaterede effekter, som fx sedimentspredning, temperatur samt potentielt lækage af stoffer som anvendes internt i systemet.

På side 7-8 i væsentlighedsvurderingen beskrives grovfiltre og finfiltre i systemets vandindtag. Det fremgår, at filtrene opfylder kravene til fiskebeskyttelse i Tyskland. Det fremgår dog ikke hvad praksis er i Danmark. Det er anført, at filtrene er designet således, at de beskytter fisk og fiskeyngel, men det er ej behandlet hvilken betydning cirkulationen over værket har for fx zooplankton og planteplankton. Regner man med at de organismer der føres til finfiltret og som returneres tilbage til havet, overlever, eller vil der potentielt kunne gå %-dele af fødekæden tabt over systemet?

Af screeningsafgørelsen, side 7, fremgår det, at det udledte vand vil være maksimalt 3 °C koldere end det indpumpede vand. Miljøstyrelsen gør opmærksom på at det i lignende projekter har vist sig svært at påvise selv små temperaturforskels effekt på økosystemer som helhed, men at en højere eller lavere temperatur fx kan medvirke til at visse organismer favoriseres frem for andre, evt. også i relation til en mulig omfordeling af næringsstoffer som følge af cirkulationen af vand i området. Dette skal, som afsnit 2 overfor, læses som en vejledende bemærkning, der kan knyttes til vores bemærkninger på tidligere møde med jer, hvor vi informerede om regelsættet i forhold til væsentlighedsvurdering og konsekvensvurdering, i relation til termen "objektive kriterier".

Slutteligt gør Miljøstyrelsen opmærksom på, at vadehavsområdet er et unikt naturområde med international bevågenhed. Siden 1978 har Holland, Tyskland og Danmark samarbejdet om at beskytte Vadehavet i en fælles Vadehavsplan. Derudover er den danske del af Vadehavet i 2014 optaget på UNESCOs liste over verdensarv. Vi gør opmærksom på, at en påvirkning af udpegningsgrundlaget i N89/H78 kan påvirke væsentlige interesser forbundet med verdensarven i området.

Esbjerg Kommunes håndtering af Miljøstyrelsens vejledende bemærkninger.

På baggrund af Miljøstyrelsens vejledende bemærkninger er der i væsentlighedsvurderingen tilføjet oplysninger om, at der ikke findes danske standarder for filtre i habitatområder. Det er ligeledes beskrevet, at det er vurderet, at eventuelle påvirkninger af plante- og dyreplanktonsamfund fra det begrænsede vandindtag (svarende til ca. 0,5 promille set i forhold til den samlede vandmængde), vil være ubetydelige og derfor ikke beskrives og vurderes yderligere.

I forhold til om den lavere temperatur i vandet, der udledes i forbindelse med driften af havvarmepumpen, vil betyde, at der sker en favorisering af visse organismer frem for andre, er det Esbjerg Kommunens vurdering, at potentielle påvirkninger fra temperaturændringerne, vil være helt lokale omkring havnen og ubetydelige i forhold til vandkvaliteten og det marine liv i Grådyb. Denne vurdering bygger på, at havvarmepumpen indvinder en ubetydelig del af vandet i Grådyb, der er et meget dynamisk vandområde med stor udskiftning og opblanding, hvilket understøttes af modelsimuleringerne.

Miljøstyrelsens vejledende bemærkninger har ikke givet anledning til yderligere justeringer i projektmaterialet ligesom bemærkningerne ikke har givet anledning til justeringer af selve projektet eller afgørelsen.

Esbjerg kommunes Natur- og vandmiljøkontor har løbende bidraget til sagsbehandlingen og materialet i sagen har været til høring ved Natur- og vandmiljøkontoret. Bemærkninger fra Natur- og vandmiljøkontoret er indarbejdet i afgørelsen.

Esbjerg Kommune har vurderet, at der ikke forekommer andre parter i sagen end virksomheden, som i henhold til forvaltningslovens § 19 har en væsentlig individuel interesse i sagens udfald.

Klagevejledning

Afgørelsen af, at der ikke skal udarbejdes en miljøkonsekvensrapport, kan for så vidt angår retlige spørgsmål, påklages til Miljø- og Fødevareklagenævnet efter reglerne i Miljøvurderingslovens § 49, stk. 1, af

- Ansøger,
- Miljø- og Fødevareministeren,
- enhver med retlig interesse i sagens udfald og
- landsdækkende foreninger og organisationer, i det omfang de har klageret over den konkrete afgørelse, jf. miljøvurderingslovens § 50.

En klage skal indgives via Klageportalen, som ligger på hjemmesiden for Nævnenes Hus under Miljø- og Fødevarenævnet: <https://naevneneshus.dk/start-din-klage/miljoe-og-foedevareklagenævnet/>. Klageportalen ligger også på www.borger.dk og www.virk.dk. Man logger på www.borger.dk eller www.virk.dk, med NEM-ID. Klagen sendes gennem Klageportalen til den myndighed, der har truffet afgørelsen. En klage er indgivet, når den er tilgængelig for Esbjerg Kommune i Klageportalen. Når man klager, skal man betale et gebyr på kr. 900 kr. for privatpersoner og 1.800 kr. for virksomheder, organisationer og offentlige myndigheder.

I klageportalen sendes din klage automatisk først til Esbjerg Kommune. Hvis Esbjerg Kommune fastholder afgørelsen, sender Esbjerg Kommune klagen videre til behandling i nævnet via klageportalen. Du får besked om videresendelsen.

Miljø- og Fødevareklagenævnet afviser din klage, hvis du sender den uden om klageportalen, medmindre du er blevet fritaget for brug af klageportalen. Hvis du ønsker at blive fritaget for at bruge klageportalen, skal du sende en begrundet anmodning via mail til Miljø- og Fødevareklagenævnet. Nævnet afgør herefter, om du kan fritages for at bruge klageportalen. Se betingelserne for at blive fritaget."

Klagen skal være modtaget senest den 21. september 2020.

En klage har ikke opsættende virkning, men klagenævnet kan bestemme, at en afgørelse efter miljøvurderingslovens § 21 ikke må udnyttes samt at et iværksat bygge- og anlægsarbejde skal standses, jf. lovens §53.

Eventuel retssag til prøvelse af afgørelsen skal være anlagt inden 6 måneder efter afgørelsen er blevet meddelt eller hvis afgørelsen er offentliggjort regnes søgsmålsfristen fra offentliggørelsen. jf. miljøvurderingslovens § 54 stk. 1.

Søgsmålsfristen er derfor senest den 24.februar 2021.

Offentliggørelse

Afgørelsen offentliggøres d.d. på Esbjerg Kommunes hjemmeside www.esbjergkommune.dk.

Der er til enhver tid adgang til aktindsigt i sagens øvrige oplysninger med de begrænsninger, der følger af lovgivningen.

Henvendelse i sagen kan rettes til undertegnede på telefon (direkte) 7616 06 53.

Venlig hilsen

Anna Fabrin Røjkjær
Miljømedarbejder

Bilag

1. Projektets placering.
2. Virksomhedens ansøgning (incl. bilag 1-4).
3. Væsentlighedsvurdering af projektet påvirkning af Natura 2000 interesser (vedhæftes).

Kopi til:

- Danmarks Naturfredningsforening, dnesbjerg-sager@dn.dk
- Friluftsrådet, sydvestjylland@friluftstraadet.dk
- Styrelse for patientsikkerhed i Region Syd, sesyd@sst.dk
- Miljøstyrelsen (ang. arters beskyttelse i marin natur), mst@mst.dk og johfh@mst.dk
- Kystdirektoratet, kdi@kyst.dk
- Esbjerg Havn, adm@portesbjerg.dk
- Rambøll, Att.: Sanne Laugesen, sla@ramboll.dk

Bilag 1.

Projektets beliggenhed.



Bilag 2.

Virksomhedens ansøgning (incl. bilag 1-4).

Til
Esbjerg Kommune

Dokumenttype
Ansøgning for afklaring af miljøvurderingspligt

Dato
Maj, 2020

**ANSØGNING FOR KONKRETE
PROJEKTER, JF. MILJØVUR-
DERINGSLOVEN § 18
50 MW HAVVANDSVAR-
MEPUMPER I ESBJERG**

RAMBOLL



**ANSØGNING FOR KONKRETE PROJEKTER, JF.
MILJØVURDERINGSLOVEN § 18
50 MW HAVVANDSVARMEPUMPER I ESBJERG**

Revision **6A**
Data **Maj 2020**
Udarbejdet af **SLA**
Kontrolleret af **JNEM, NBL**
Godkendt af **SLA**
Beskrivelse **Ansøgning for afklaring af miljøvurderingspligt**

Ref. **1100037973**

Rambøll
Prinsensgade 11
DK-9000 Aalborg
T +45 5161 1000
F +45 5161 1001
www.ramboll.dk



50 mw havvandsvarmepumper i Esbjerg

INDHOLD

1.	ANSØGNINGSSKEMA	1
1.1	Basisoplysninger	1
1.2	Projektets karakteristika - Arealanvendelse	2
1.3	Projektets karakteristika for driftsfasen og anlægsperioden	4
1.4	Projektets karakteristika - Miljøforhold og BREF	5
1.5	Projektets karakteristika - Miljøforhold	5
1.6	Projektets placering	6
1.7	Vejledning	9

BILAG

Bilag 1

Projektbeskrivelse

Bilag 2

Oversigtskort

Bilag 3

Kortbilag

Bilag 4

Overblik over afledning af overfladevand

Bilag 5

Forslag til Væsentlighedsvurdering

Bilag 6

Etablering af havvandsvarmepumpe ved Esbjerg Havn – numerisk modellering.

1. ANSØGNINGSSKEMA

Basisoplysninger	
<p>Projektbeskrivelse (kan vedlægges)</p>	<p>Projektet omfatter et 50 MW havvandsbaseret varmepumpeanlæg, der overordnet består af en bygning med varmepumper, der via rør har forbindelse til havvands indtag og udløb.</p> <p>En projektbeskrivelse fremgår af Bilag 1</p> <p>Det havvandsbaseret varmepumpeanlæg er et særskilt anlæg, men sideløbende med etablering af anlægget har DfN Forsyning ligeledes ønsket om at etablere et 50 MW fliskedelanlæg med røggaskondensering. Projektet er derved en del af et større udviklingsområde på ca. 51.000 m².</p>
<p>Navn, adresse, telefonnr. og e-mail på bygherre</p>	<p>Kenneth Jørgensen DfN Forsyning A/S Ulvsundvej 1 6715 Esbjerg N Tlf.: 40235855 kej@dfnforsyning.dk</p>
<p>Navn, adresse, telefonnr. og e-mail på kontaktperson</p>	<p>Sanne Laugesen Rambøll, Miljø Prinsensgade 11 9000 Aalborg Tlf.: 51614552 SLA@ramboll.dk</p>
<p>Projektets adresse, matr. nr. og ejerlav. For havbrug angives anlæggets geografiske placering angivet ved koordinater for havbrugets 4 hjørneafmærkninger i bredde/længde (WGS-84 datum).</p>	<p>Varmepumpeanlægget er placeret på matr.nr. 1201c, ejerlav Esbjerg Bygrunde.</p> <p>Rørforingen af havvands frem og returlob forventes, jf. bilag 3, at ligge langs Australienvvej, Amerikavej, Afrikavej, Sahara, Vestkraftgade, Vestkraftkaj og Østre Forhavnsvej gennem matrikel 1419a, 1212a, 1419i, 1201m, alle ejerlav Esbjerg Bygrunde.</p>

	Rørføringen af havvands frem og returløb kan blive justeret en smule på baggrund af omfanget af eksisterende installationer, som skal flyttes. Maskinerne ændres dog ikke. Matr. 1202x bruges i anlægsfasen til formontage og skurby.						
	Esbjerg Kommune						
	Se bilag 2 (bagerst i dokumentet)						
	Se bilag 3 (bagerst i dokumentet)						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ja</th> <th>Nej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ja	Nej		X	X	
Ja	Nej						
	X						
X							
	Hvis ja, er der obligatorisk VVM-pligtigt. Angiv punktet på bilag 1: Hvis ja, angiv punktet på bilag 2: a) Industri anlæg til fremstilling af elektricitet, damp og varmt vand. b) Industri anlæg til transport af gas, damp og varmt vand						
Projektets karakteristika - Arealanvendelse							
1. Hvis byggherren ikke er ejer af de arealer, som projektet omfatter angives navn og adresse på de eller den pågældende ejer, matr. nr. og ejerlav	Hele projektområdet er ejet af Den Kommunale Selvstyrehavn Esbjerg. DIN Forsyning har en forhåndsaftale med Esbjerg Havn om leje af arealet.						
2. Arealanvendelse efter projektets realisering. Det fremtidige samlede bebyggede areal i m ²	Hele projektområdet bliver befæstet: ca. 2.500 m ² til bygning + areal til rørforbindelse mellem havvandsindtag og -udløb. Derudover asfaltbelægning rundt om bygning til varmepumper, tank mm. En mindre del af arealet til bygningen til varmepumper er ikke befæstet i dag samt ca. 2.200 m ² i forbindelse med bygningen.						
Det fremtidige samlede befæstede areal i m ²							
Nye arealer, som befæstes ved projektet i m ²							
3. Projektets areal og volumenmæssige udformning	Der kan være brug for midlertidig grundvandsstækning i anlægsfasen. Fjernvarmerør bliver ført ca. 1 meter under terræn. I forbindelse med City Centralens opførelse, der ligger nord for projektområdet, blev der pålefundet til 27 meters dybde bl.a. pga. begrænset bæreevne i vandførende lag.						
Er der behov for grundvandsstækning i forbindelse med projektet og i givet fald hvor meget i m							

<p>Projektets samlede grundareal angivet i ha eller m²</p> <p>Projektets bebyggede areal i m²</p> <p>Projektets nye befæstede areal i m²</p> <p>Projektets samlede bygningsmasse i m³</p> <p>Projektets maksimale bygningshøjde i m</p> <p>Beskrivelse af omfanget af eventuelle nedrivningsarbejder i forbindelse med projektet</p>	<p>Som en del af klimasikring af grunden forventes at hæve site til kote 6 (i dag kote 4). De geotekniske undersøgelser viser, at der er variation på site med hensyn til behov for pælefundering, men der skal pælefunderes i et vist omfang</p> <p>Projektet er en del af et større udviklingsområde på ca. 51.000 m², hvor det konkrete projekts grundareal med et havvandsbaseret varmepumpeanlæg fylder ca. 6.500 m² + rørforbindelsen.</p> <p>Bebygget areal: ca. 2.500 m² (Bygning til varmepumper)</p> <p>En mindre del af arealet til bygningen til varmepumper er ikke befæstet i dag samt ca. 2.200 m² i forbindelse med bygningen.</p> <p>Den samlede bygningsmasse er på ca. 37.500 m³.</p> <p>Bygningen til varmepumper vil have en maksimal højde på 15 meter.</p> <p>Projektet omfatter følgende nedrivningsarbejder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 stk. flyvekesiloer • 1 stk. olie / lagerbygning • 1 teknikbro <p>Nedrivningsarbejderne udføres af Ørsted, som har ansøgt om og fået tilladelse til nedrivning.</p>
<p>4. Projektets behov for råstoffer i anlægsperioden</p> <p>Råstofforbrug i anlægsperioden på type og mængde:</p> <p>Vandmængde i anlægsperioden</p> <p>Affaldstype og mængder i anlægsperioden</p>	<p>Industrielle bygninger med begrænsede mængder af råstoffer: betonfundamenter, betonfacader eller sandwith elementer, såsom Paroc eller lign.</p> <p>Fjernvarmerør samt grus.</p> <p>Der skal bruges en mindre vandmængde til betonarbejder og byggepladsdrift.</p> <p>Begrænsede mængder af affald, såsom rester af beton, stål, kabler, mm., som bortskaffes i henhold til gældende lovgivning.</p> <p>Der vil blive afgravet en mindre mængde jord.</p>

<p>Spildevand til renseanlæg i anlægsperioden</p> <p>Spildevand med direkte udløbning til vandløb, søer, hav i anlægsperioden</p> <p>Håndtering af regnvand i anlægsperioden</p> <p>Anlægsperioden angivet som mm/åå – mm/åå</p>	<p>Der frembringes kun mindre mængder spildevand i anlægsperioden fra sanitære forhold på byggepladsen.</p> <p>Regnvand håndteres lig eksisterende situation, hvor regnvand føres til eksisterende regnvandssystem på havnen, som ledes til havnebassin. (Se bilag 4)</p> <p>Ultimo 2020 – 2023</p>
<p>Tekst</p>	
<p>Projektets karakteristika for driftsfasen og anlægsperioden</p> <p>5. Projektets kapacitet for så vidt angår flow ind og ud samt angivelse af placering og opbevaring på kortbilag af råstoffet/produktet i driftsfasen:</p> <p>Råstoffer – type og mængde i driftsfasen</p> <p>Mellemprodukter – type og mængde i driftsfasen</p> <p>Færdigvarer – type og mængde i driftsfasen</p> <p>Vandmængde i driftsfasen</p>	<p>Det havvandsbaseret varmepumpeanlæg vil have en produktionseffekt på i alt 50 MW. Anlæggene har en virkningsgrad (COP) på årsmiddel på 365 %, og producerer dermed 3,65 MWh fjernvarme, hver gang de forbruger 1 MWh el.</p> <p>Gennem anlægget indpumpes havvand, der pumpes hen til varmepumperne og tilbage i havvandet.</p> <p>Der benyttes kølemiddel i varmepumperne i form af R717 (NH3), R1234ze eller R744 (CO2).</p> <p>Fastlæggelsen af hvilket af de ovenstående kølemidler, der vil blive anvendt, sker senere efter et udbud.</p> <p>Såfremt der anvendes R717 (NH3), vil dette være under 5 tons NH3. Der anvendes vandfrit ammoniak som arbejdsmedie.</p>
<p>6. Affaldstype og årlige mængder, som følge af projektet i driftsfasen:</p> <p>Færdigt affald:</p> <p>Andet affald:</p> <p>Spildevand til renseanlæg:</p> <p>Spildevand med direkte udløbning til vandløb, sø, hav:</p> <p>Håndtering af regnvand:</p>	<p>Havvandsindløbet forsynes med et grovfilter, som frasorterer drivtømmer og andre fremmedlegemer, hvilket bortkøres.</p> <p>Havvandsrørledninger vil én ad gangen kunne renses for belægninger ved at gennemspule dem med varmt vand (50° C), som dræber muslinger mv.</p> <p>Bygning med varmepumper vil generere begrænsede mængder spildevand fra vask/rengøring, sanitet mm.</p>

		Regnvand håndteres lig eksisterende situation, hvor regnvand føres til eksisterende regnvandssystem på havnen, som ledes til havnebassin.	
		Ja	Nej
Projektets karakteristika – Miljøforhold og BREF		Tekst	
7.	Forudsætter projektet etablering af selvstændig vandforsyning?	X	
8.	Er projektet eller dele af projektet omfattet af standardvilkår?	X	Hvis »nej« gå til punkt 10
9.	Vil projektet kunne overholde alle de angivne standardvilkår?		
10.	Er projektet eller dele af projektet omfattet af BREF-dokumenter?	X	Hvis »nej« gå til pkt. 12.
11.	Vil projektet kunne overholde de angivne BREF-dokumenter?		
12.	Er projektet eller dele af projektet omfattet af BAT-konklusioner?	X	Hvis »nej« gå til punkt 14.
13.	Vil projektet kunne overholde de angivne BAT-konklusioner?		
Projektets karakteristika – Miljøforhold		Tekst	
14.	Er projektet omfattet af en eller flere af Miljøstyrelsens vejledninger eller bekendtgørelser om støj eller eventuelt lokalt fastsatte støjgrænser?	X	Vejledning nr. 5/1984 – Ekstrem støj fra virksomheder.
15.	Vil anlægsarbejdet kunne overholde de eventuelt lokalt fastsatte vejledende grænseværdier for støj og vibrationer?	X	Esbjerg Kommune har vedtaget en lokal forskrift for midlertidige bygge- og anlægsarbejder. Dette vil overholdes ved nærliggende boliger. Det kan vise sig en nødvendighed med midlertidig spuns ved havindtaget, hvor der kan ske spunses i få dage og maksimalt op til én uge. Derefter vil spunsen skulle vibreres op igen i løbet af maksimalt én uge.
16.	Vil det samlede projekt, når anlægsarbejdet er udført, kunne overholde de vejledende grænseværdier for støj og vibrationer?	X	Lyd i skel vil være mindre end 60 dB (A). Der er i forbindelse med ansøgning om miljøgodkendelse udført et støjrapport, hvor den fremtidige støj fra Citycentralen er beregnet, inkl. støj fra havvandsvarmepumperne og et fremtidigt flis kedelanlæg. I rapporten fremgår at de vejledende støjgrænser kan overholdes.
17.	Er projektet omfattet af Miljøstyrelsens vejledninger, regler og bekendtgørelser om luftforurening?		X
18.	Vil anlægsarbejdet kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening?	X	
19.	Vil det samlede projekt, når anlægsarbejdet er udført, kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening?	X	

Såfremt der allerede foreligger oplysninger om de indvirkninger, projektet kan forventes at få på miljøet som følge af den forventede luftforurening, medsendes disse oplysninger.			
20. Vil projektet give anledning til støvgener eller øgede støvgener	X		Der kan forekomme mindre støvgener i anlægsperioden i forbindelse med gravearbejder og transport af byggematerialer. Dette forventes værst i tørre samt blæsende perioder. Udbredelsen er lokal, og vil kunne afhjælpes med overvisning af vand i tilfælde af svære støvgener.
I anlægsperioden?	X	Nej	
I driftsfasen?			
Projektets karakteristika	Ja		Tekst
21. Vil projektet give anledning til lugtgener eller øgede lugtgener			
I anlægsperioden?		X	
I driftsfasen?		X	
22. Vil anlægget som følge af projektet have behov for belysning som i aften og nattebimer vil kunne oplyse naboarealer og omgivelse	X		Anlægsarbejderne vil primært foregå i dagtimerne, men kan reelt foregå 24/7, hvorfor der kan være behov for belysning i aften-timerne, hvilket kan oplyse naboarealer.
I anlægsperioden?			
I driftsfasen?		X	
23. Er anlægget omfattet af risikobekendtgørelsen, jf. bekendtgørelse om kontrol med risiko for større uheld med farlige stoffer nr. 372 af 25. april 2016?		X	Der vil være under 5 tons ammoniak på anlægget, hvorved det ikke er omfattet af risikobekendtgørelsen.
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst
24. Kan projektet rummes inden for lokalplanens generelle formål?	X		Lokalplan nr. 381 For Esbjerg Havn er gældende for området. Tillæg til denne lokalplan omhandler ikke projektområdet. Lokalplanen har bl.a. til formål at sikre, at der på havneområdet kun etableres virksomheder, der har en naturlig tilknytning til havnen.
25. Forudsætter projektet dispensation fra gældende bygge- og beskyttelseslinjer?		X	Over 300 meter til gældende skovbyggelinje.
26. Indebærer projektet behov for at begrænse anvendelsen af naboarealer?		X	
27. Vil projektet kunne udgøre en hindring for anvendelsen af udlagte råstofområder?		X	Over 5 km til nærmeste råstofområde
28. Er projektet tænkt placeret indenfor kystnærhedszonen?		X	Projektområdet ligger tæt på kysten, men i byzone, hvorfor området er kategoriseret som den kystnære del af byzonen.
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst

<p>29. Forudsætter projektet rydning af skov? (skov er et bevokset areal med træer, som danner eller indenfor et rimeligt tidsrum ville danne sluttet skov af højstammede træer, og arealet er større end 1/2 ha og mere end 20 m bredt.)</p>	<p>X</p>	
<p>30. Vil projektet være i strid med eller til hinder for realiseringen af en rejst frednings-sag?</p>	<p>X</p>	
<p>31. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste beskyttede naturtype i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3.</p>		<p>Nærmeste § 3 sø ligger ca. 700 meter nordost for projektområdet.</p>
<p>32. Er der forekomst af beskyttede arter og i givet fald hvilke?</p>	<p>X</p>	<p>Der er mange arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89 Vadehavet: Fiskearter: Snæbel, Laks, Stavsild, Bæklampret, Havlampret, Flodlampret Pattedyr: Marsvin, spættet sæl, gråsæl, odder Derudover et utal af fuglearter, hvor flere temearter vil kunne forekomme ved havnen. Af ovenstående arter er flere også bilag IV-arter, der er beskyttet, hvor de ræster og yngler. Alle ovennævnte arter vil kunne forekomme i området ved havnen. Projektet vil blive etableres, så der ikke sker en påvirkning af hverken udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området eller bilag IV-arter. Dette understøttes af forslaget til væsentlighedsvurderingen, der fremgår af bilag 5.</p>
<p>33. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste fredede område.</p>		<p>Statsfredning Vadehavet beliggende umiddelbart syd for havvandingtag og -udløb.</p>
<p>34. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste internationale naturbeskyttelsesområde (Natura 2000-områder, habitatområder, fuglebeskyttelsesområde og Ramsarområder).</p>		<p>Nærmeste Natura 2000-områder ligger ca. 800 m syd for projektområdet i form af habitatområde, fuglebeskyttelsesområde og Ramsarområde "Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde".</p>

35. Vil projektet medføre påvirkninger af overfladevand eller grundvand, f.eks. i form af udledninger til eller fysiske ændringer af vandområder eller grundvandsforekomster?	X		Der pumpes havvand ind og ud i havvandsvarmepumperne. Temperaturen på vandet, der udledes, nedkøler havvandet højst 3 °C lokalt ved udløbet. Der er foretaget spredningsberegninger i forhold til i hvilket område, der vil være nedkølet havvand, hvilket fremgår af bilag 6. Kuldespredningsberegninger viser, at der vil der være en sænkning af havvandstemperaturen på mere end 1 °C helt lokalt omkring udledning af havvand fra varmepumpen. I bilaget med kuldespredningsberegninger er der ligeledes foretages en lækagesimulering af de forskellige kølemidler.
36. Er projektet placeret i et område med særlige drikkevandsinteresser?	X		Over 2,5 km til nærmeste område, der er kortlagt til alm. drikkevandsinteresser og over 12 km til nærmeste område med særlige drikkevandsinteresser.
37. Er projektet placeret i et område med registreret jordforurening?		X	Hele området er områdeklassificeret som lettere forurenet jf. jordforureningsloven.
38. Er projektet placeret i et område, der i kommuneplanen er udpeget som område med risiko for oversvømmelse.		X	Oversvømmelseskort, som i 2014 er udarbejdet i forbindelse med Esbjerg Kommunes klimatilpasningsplan viser, at der er risiko for fremtidige oversvømmelser på Esbjerg Havn. Området, hvor bygningen til varmepumper skal etableres, er i et område, hvor der er en lav risiko. Projektet etableres, så det overholder de krav, som Esbjerg Kommunen fastlægger. DIN Forsyning har fået oplyst fra Esbjerg Havn, at der forventes, at der skal stormflodssikre til 6,3 m.
39. Er projektet placeret i et område, der, jf. oversvømmelsesloven, er udpeget som risikoområde for oversvømmelse?	X		
Projektets placering 40. Er der andre lignende anlæg eller aktiviteter i området, der sammen med det ansøgte må forventes at kunne medføre en øget samlet påvirkning af miljøet (Kumulative forhold)?	Ja	Nej	Tekst DIN Forsyning planlægger samtidig med dette anlæg etableringen af et fiskekøleanlæg. Begge anlæg bidrager til grøn energi, og vil mindske udledningen af CO ₂ fra produktionen af fjernvarme. Såfremt anlægsfaserne bliver sammenfaldende, kan der være øget støj og støv. Det vil være meget lokalt, og støj i anlægsfasen vil overholde lokale grænseværdier.



			Den eksisterende Citycentral ligger på samme matrikel og genererer ligeledes støj. Jf. punkt 16 er der udarbejdet en støjrapport, hvor den fremtidige støj fra Citycentralen er beregnet, inkl. støj fra havvandsvarmepumper og ét fremtidigt fliske-delanlæg. Rapporten viser, at der vejledende støjgrænser kan overholdes.
41. Vil den forventede miljøpåvirkning kunne berøre nabolande?		X	
42. En beskrivelse af de tilpasninger, ansøger har foretaget af projektet inden ansøgningen blev indsendt og de påtænkte foranstaltninger med henblik på at undgå, forebygge, begrænse eller kompensere for væsentlige skadelige virkninger for miljøet?			

43. Undertegnede erklærer herved på tro og love rigtigheden af ovenstående oplysninger.

Dato: _____ Bygheime/anmelder: _____

1.7 Vejledning

Skemaet udfyldes af byggherren eller dennes rådgiver baseret på byggherrens viden om eget projekt sammenholdt med de oplysninger og vejledninger, der henvises til i skemaet. Det forudsættes således, at byggherren eller dennes rådgiver er fortrolig med den miljøoplysning, som projektet omfattes af. Byggherren skal ikke gennem præcise beregninger angive projektets forventede påvirkninger men alene tage stilling til overholdelsen af vejledende grænseværdier og angivne miljøforhold baseret på de oplysninger, der kan hentes på offentlige hjemmesider.

Farverne »rød/gul/grøn« angiver, hvorvidt det pågældende tema kan antages at kunne påvirke miljøet væsentligt og dermed være VVM-pligtigt. »Rød« angiver en stor sandsynlighed for VVM-pligt og »grøn« en minimal sandsynlighed for VVM-pligt. Hvis feltet er sort, kan spørgsmålet ikke besvares med ja eller nej. VVM-pligten afgøres dog af VVM-myndigheden. I de fleste tilfælde vil kommunen være VVM-myndighed.

Byggherren eller dennes rådgivers udfyldelse af skemaet er omfattet af straffelovens § 161 om strafansvar ved afgivelse af urigtige oplysninger til en offentlig myndighed.

BILAG 1 PROJEKTBEKRIVELSE

Projektet omfatter et 50 MW havvandsbaseret varmepumpeanlæg, der overordnet består af en bygning med varmepumper, der via rør har forbindelse til havvands indtag og udløb.



Figur 1-1 Placering af anlæggene på Esbjerg Havn. Flisdelanlægget behandles i særskilt VVM-ansøgning)

Havvandsvarmepumpeanlægget (VP) placeres på det markerede areal øverst til højre, og flisdelanlægget placeres på samme område (særskilt VVM-ansøgning). Havvandsindtaget placeres i bunden af Sønderhavn ved Østre Forhavnskaj, hvor der i dag ikke lægges skibe. Afkastet indbygges i ESV3's kølevandsudløb, der er placeret under den pælefunderede RO-RO platform ved Australien kaj. Den endelige rørføring af havvands frem og returløb afhænger af omfanget af eksisterende installationer, som skal flyttes.

Ved etablering af havvandsindtag og -udløb forventes det, at der foretages boringer gennem den eksisterende spuns. Der vil ikke være brug for at etablere nyt permanent spuns i forbindelse med projektet. Der er heller ikke planlagt for midlertidig spuns i anlægsfasen, men det kan vise sig en nødvendighed med midlertidig spuns ved havindtaget, hvor der spundes i få dage og maksimalt op til én uge. Derefter vil spunsen skulle vibreres op igen i løbet af maksimalt én uge.

Der etableres en bygning, der skal rumme varmepumperne. Bygningen får et samlet areal på op til 2.500 m² og en bygningshøjde på op til 15 meter.

Varmepumpeanlægget drives af el og producerer fjernvarme ved at nedkøle havvandet højst 3 °C lokalt ved udløbet. Varmepumpeanlægget forventes i drift fra september til maj (inklusive), forudsat at elpriser og temperaturforhold giver varmepumpen de laveste produktionsomkostninger. I tilfælde af manglende produktion på Energnist kan varmepumpen levere al varmen i juni til august uden temperaturboostning med fliskedlerne, idet fjernvarmefremløbstemperaturen er maksimalt 80 °C (nuværende fremløbstemperatur er 77 °C i sommermånederne).

Projektet omfatter etablering af nye varmepumper med en produktionseffekt på i alt 50 MW. Anlæggene har en årsmiddel virkningsgrad (COP) på 365 %, og producerer dermed 3,65 MWh fjernvarme, hver gang de forbruger 1 MWh el. Anlægget producerer 234.609 MWh varme, hvoraf 169.894 MWh varme kommer fra afkøling af havvandet og 64.715 MWh er tilført elektrisk energi. Bemærk at det kolde vand fra varmepumperne øger roggaskondenseringen på fliskedlerne. Anlæggene etableres som en samling af flere enheder. Alle varmepumper vil være i drift i 3. kvartal 2023.

Principskitse af en varmepumpe



Figur 1-2 Principskitse af varmepumperne

Varmepumpernes varmekilde er havvand, som pumpes ind fra havnebassinet og udledes til Vadehavs siden på Australienkaj. Havvandsindløbet er placeret ved Østre Forhavnekaj. Derved kan Sønderhavn fungere som buffer for de temperaturvariationer, som naturligt forekommer i tidevandskanalen mellem Fanø og Esbjerg Havn. Placeringen er fastlagt i samarbejde med Esbjerg Havn A/S, og placeringen er et kompromis mellem tilgængeligt areal, forstyrrelse af havnens trafik under anlægsfasen, anlægsomkostninger og effektivitet af varmepumperne.

Havvandsindløbet forsynes med et grovfilter (10 mm hulstørrelse), som frasorterer drivtømmer og andre fremmedlegemer. Grovfilteret er designet efter tyske standarder for anvendelse af filtre på vandindtag i habitatområder, og beskytter fisk og fiskeyngel mod at blive beskadiget. Et fint

filter (3 mm hulstørrelse) er derudover placeret umiddelbart før vekslerne. Muslinge- og rurlarver vil passere igennem det fine filter. Begroning af muslinger og rurer i rørledningerne hindres eller minimeres ved at anvende rør med glat overflade (antagelig HDPE) og høj strømningshastighed (>2m/s). Ledningerne indrettet, så der umiddelbart kan indsendes en "gris", der renser røroverfladen. Varmevexlerinstallationen vil bestå af flere veksler i parallelforbindelse. De vil en ad gangen kunne renses for belægninger ved at gennemspule dem med varmt vand (50 °C), som løser muslinger mv. Der vil ikke blive anvendt kemisk rensning eller pesticider til at fjerne muslinger. Både indtags- og udløbsrør skal dubleres for at muliggøre oprensning af muslingebegroning, dvs. i alt 4 rør.



Figur 1-3 Afgrænsning og indretning af området med varmepumpe- og flis anlæg. Bygningsmassen er et eksempel på visualisering

Havvands-varmepumperne producerer nominelt 50 MW varme. Indtaget af havvand vil ske fra havnebassinet. Indtag og udløb er adskilte for at undgå termisk kortslutning. Havvandsmængden udgør mellem 2,5 til 4 m³/s afhængig af last og afhængig af om varme fra fliskedlens røggaskondensering anvendes. Varmepumperne placeres ved siden af den eksisterende pumpecentral og fliskedleme, jf. Figur 1-1.

Nedenstående tabel viser tekniske data for varmepumpeanlægget.

50 MW Havvandsvarmepumpe		
El-effekt	16.000	kw
Type	Skrue eller turbokompressor	
Kølemiddel	R717 (NH3) eller R1234ze	
Kølemiddel	R717 max. 5000 R1234ze NA	kg
Havvandsflow	3	m ³ /s
Maximal havvandafkøling	4	K
Forventet årlig driftstid	4.352	Eq. fuldlasttimer

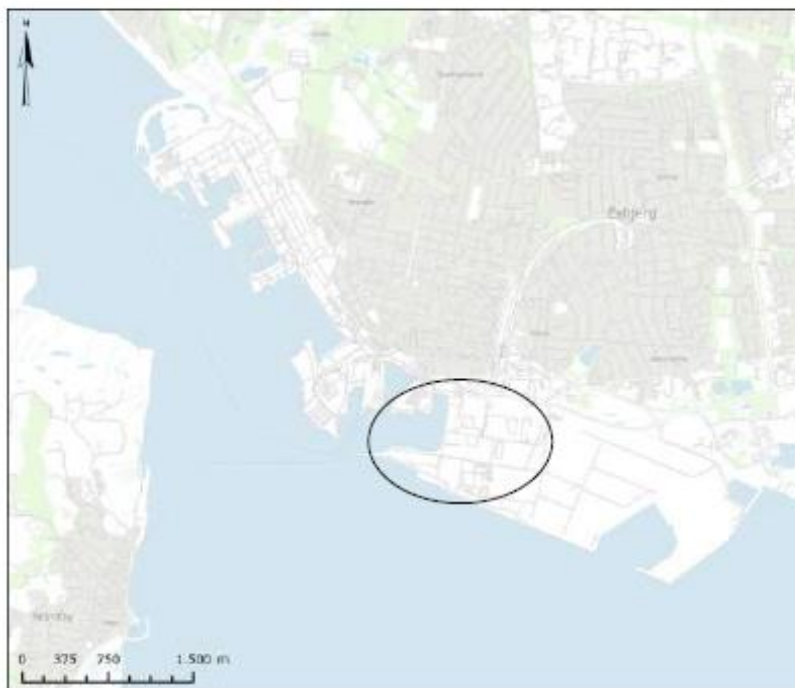
Tabel 1-1 Data for 50 MW havvandsbaseret varmepumpeanlæg

50 mw havvandsvarmepumper i Esbjerg

2

BILAG 2 OVERSIGTSKORT

Projektet er placeret inden for cirklen, vist på kortet.



BILAG 4 OVERBLIK OVER AFLEDNING AF OVERFLADEVAND





BILAG 5
FORSLAG TIL VÆSENTLIGHEDSVURDERING
Særskilt notat



BILAG 6
**ETABLERING AF HAVVANDSVARMEPUMPE VED ESBJERG HAVN – NUME-
RISK MODELLERING.**

Særskilt notat

Til
DIN Forsyning

Dokumenttype
Rapport

Dato
Juli 2020

DIN FORSYNING

ETABLERING AF HAVVARMEPUMPE VED

ESBJERG HAVN - VURDERING AF PÅ-

VIRKNING PÅ NATURA 2000-INTERES-

SER

Revision **1**
Dato **08-07-2020**
Udarbejdet af **PML, HFV**
Kontrolleret af **LGOD**
Godkendt af **SLA**

INDHOLD

1.	BAGGRUND FOR VÆSENTLIGHEDSVURDERINGEN	4
2.	NATURA 2000-LOVGIVNING	5
2.1	Habitatdirektivet	5
2.1.1	Bilag IV-arter	5
2.2	Øvrig relevant lovgivning	6
2.2.1	Vandrammedirektivet	6
2.2.2	Vildtreservat	6
2.2.3	Trilaterale Vadehavssamarbejde	6
2.2.4	UNESCO verdensarv	6
3.	PROJEKTBESKRIVELSE	7
3.1	Potentielle påvirkninger i anlægsfasen	9
3.1.1	Undervandsstøj ved spunsning	10
3.1.2	Støj over vand ved spunsning	10
3.2	Potentielle påvirkninger i driftsfasen	10
3.2.1	Temperatursænkning som følge af udledning af kølevand	10
3.2.2	Ændring af strømningsforhold	10
3.2.3	Støj over og under vand i driftsfasen	11
3.2.4	Risiko for fisk ved indtag af havvand	11
3.2.5	Risiko for lækage af kølemiddel	11
3.2.5.1	Syntetisk kølemiddel R1234ze(E)	14
3.2.5.2	Ammoniak NH ₃	14
3.2.5.3	Kuldioxid CO ₂	14
4.	NATURA 2000 VÆSENTLIGHEDSVURDERING	16
4.1	Metode	16
4.2	Områdets bevaringsmålsætninger	16
4.2.1	Eksisterende forhold for naturtyper – vadeblade og bugt	19
4.2.2	Eksisterende forhold for fisk	20
4.2.3	Eksisterende forhold for havpattedyr	21
4.2.4	Eksisterende forhold for fugle	22
4.3	Konkrete vurderinger for anlægsfasen	23
4.3.1	Støj under vand – fisk	23
4.3.2	Støj over og under vand - havpattedyr	24
4.3.3	Støj over vand - fugle	27
4.4	Konkrete vurderinger for driftsfasen	27
4.4.1	Temperatursænkning som følge af udledning af kølevand	28
4.4.2	Risiko for lækage af kølemiddel	29
4.4.2.1	Syntetisk kølemiddel (R-1234ze(E))	29
4.4.2.2	Kølemiddel Vandfrit ammoniak	33
4.4.3	Kumulative effekter	39
4.5	Sammenfattende væsentlighedsvurdering	40
5.	VURDERING AF ØVRIGE NATURFORHOLD	41
5.1	Bilag IV arter	41
5.2	Vandområdeplan Jylland og Fyn	41

Væsentlighedsvurderingen har følgende notater som baggrund for vurderingerne:

Rambøll 2020: Notat om undervandsstøj. DIN Forsyning – havvarmepumpeanlæg.

Rambøll 2020: Notat for NH₃ og egenskaber ved udslip til havmiljøet.

Rambøll 2020: Notat om R1234ze(E) egenskaber ved udslip til havmiljøet.

Rambøll 2020: Notat for vurdering af lækagemængder ved brud på varmeveksler.

Rambøll 2020: Etablering af havvarmepumpe ved Esbjerg Havn – numerisk modellering.

Rambøll 2020: Teknisk notat - udslip af NH₃ eller R1234ze til havmiljø

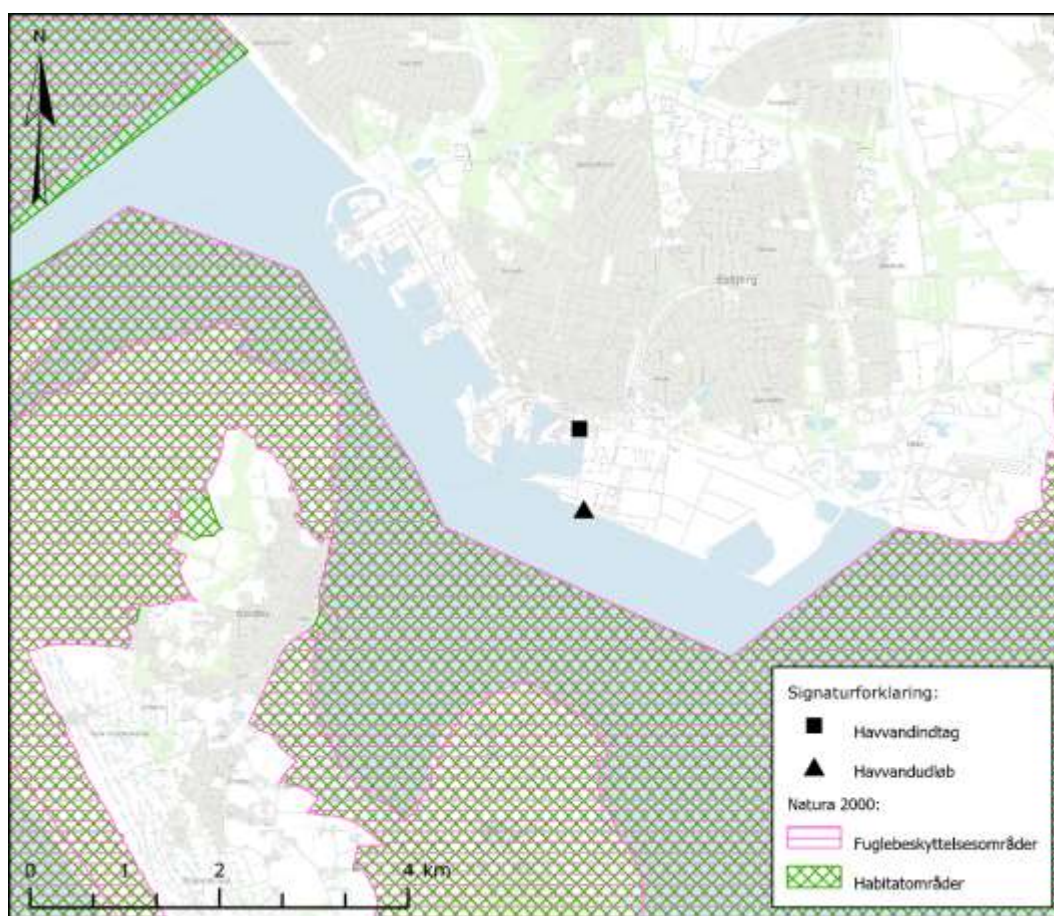
Notat fra Added Value 2020: Forsvarsbarrierer mod lækager af kølemiddel til havvand.

1. BAGGRUND FOR VÆSENTLIGHEDSVURDERINGEN

Der ønskes etableret et 50 MW havvandsbaseret varmepumpeanlæg, der overordnet består af en bygning med varmepumper, som via rør har forbindelse til havvandsind- og udtag. Anlægget etableres på Esbjerg Havn (Figur 1-1)

Havvarmepumpen kommer til at ligge ca. 800 meter fra Natura 2000-området N89 Vadehavet, og havvandsindtaget er placeret i havnebassinet og udløbet ved RoRo platform ved Australien kaj, som støder op til Vadehavet (ydre havn). N89 Vadehavet består af 10 delområder, hvor delområdet ud for projektområdet udgøres af habitatområde H78 'Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde' og fuglebeskyttelsesområde F57 'Vadehavet' (Figur 1-1).

Vadehavet er desuden udpeget til Ramsarområde og til Natur- og vildtreservat samt til UNESCO verdensarv.



Figur 1-1. Udsnit af Natura 2000-området N89, delområde Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde med angivelse af placering af projektområdet.

Ved etablering og drift af havvarmepumpen kan der potentielt ske en påvirkning af Natura 2000-området og de naturtyper og arter, som området er udpeget for at beskytte. Anlægget kan desuden potentielt påvirke arter på habitatdirektivets bilag IV.

Væsentlighedsvurderingen for Natura 2000-området omfatter en beskrivelse af de eksisterende naturforhold i området samt en vurdering af projektets potentielle påvirkning af naturtyper, arter og fugle på udpegningsgrundlaget for området. Til sidst gives en vurdering af kumulative påvirkninger og en sammenfattende vurdering for den potentielle påvirkning af Natura 2000-området.

Vurderingerne er udarbejdet på baggrund af eksisterende kortlægning af naturforholdene i området samt det eksisterende projektgrundlag.

2. NATURA 2000-LOVGIVNING

2.1 Habitatdirektivet

Natura 2000-områder er et netværk af naturområder i hele EU, der indeholder særlig værdifuld natur set i et europæisk perspektiv. Natura 2000-områderne er udpeget jf. EF's habitatdirektiv¹ og fuglebeskyttelsesdirektiv for at beskytte naturtyper samt plante- og dyrearter, der er truede, sårbare eller sjældne i EU, samt levesteder og rasteområder for fugle.

For hvert Natura 2000-område er der givet en liste, det såkaldte udpegningsgrundlag, med naturtyper, arter og fugle, som det enkelte område er udpeget for at beskytte.

Det overordnede mål for Natura 2000-områderne er at sikre eller opnå gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, der indgår i områdernes udpegningsgrundlag. Habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet angiver en række kriterier, som skal være opfyldt for at en naturtype eller art kan siges at have gunstig bevaringsstatus. For at nå det mål er der for hvert Natura 2000-område udarbejdet en Natura 2000-plan, der sætter rammerne for de indsatser, der kan tages i brug for at sikre gunstig bevaringsstatus. De aktuelle Natura 2000-planer for perioden 2016-2021 tager udgangspunkt i seneste basisanalyser og vurdering af områdernes tilstand.

Habitatdirektivets ordlyd (artikel 6) er som udgangspunkt meget restriktiv og angiver, at der ikke må gives tilladelser eller vedtages planer mv., som kan beskadige eller ødelægge naturtyper eller arter på udpegningsgrundlaget. Før der kan gives tilladelse til et projekt eller en plan, der potentielt berører et Natura 2000-område, skal der således foretages en vurdering af, om projektet i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan påvirke udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området væsentligt.

Habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet er implementeret i dansk lovgivning via habitatbekendtgørelsen². Hovedprincipperne for administration af Natura 2000-områderne jf. habitatbekendtgørelsen består af:

- Krav om væsentlighedsvurdering (jf. § 6) af planer og projekter med henblik på at vurdere, om de kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt (nærværende rapport).
- Krav om konsekvensvurdering (jf. § 6 stk. 2), hvis væsentlighedsvurderingen viser, at en plan eller projekt kan have en væsentlig påvirkning.
- Viser konsekvensvurderingen, at projektet vil skade det internationale naturbeskyttelsesområde, kan der ikke meddeles tilladelse, dispensation eller godkendelse til det ansøgte.

I særlige tilfælde er der mulighed for at fravige beskyttelsen (jf. § 9). Fravigelse af beskyttelsen kræver, at der er tale om et projekt, der er af bydende samfundsøkonomisk interesse, at der ikke findes alternative løsninger, og at der iværksættes kompenserende foranstaltninger.

2.1.1 Bilag IV-arter

Habitatbekendtgørelsen rummer ud over udpegningen af habitatområder endvidere en mere generel beskyttelse af en række arter opført på habitatdirektivets bilag IV, som også gælder uden for Natura 2000-områdernes grænser. Bekendtgørelsens ordlyd er som udgangspunkt meget restriktiv og angiver, at der ikke må udøves aktiviteter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- eller

¹ Habitatdirektivet <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:DA:HTML>

² BEK nr. 1595 af 06/12/2018 - Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

rasteområder i det naturlige udbredelsesområde for bilag IV-dyrearter, eller som kan ødelægge de plantearter, der er optaget i habitatdirektivets bilag IV.

I forbindelse med planlægning af aktiviteter skal der udarbejdes en vurdering med vægt på, om aktiviteten samlet set beskadiger den lokale bestand af bilag IV-arter, og om den økologiske funktionalitet for yngle- og rasteområderne opretholdes.

2.2 Øvrig relevant lovgivning

2.2.1 Vandrammedirektivet

EU's Vandrammedirektiv har til formål at beskytte og forbedre vandkvaliteten i vandløb og søer, overgangsvande (flodmundinger, lagune osv.) kystvande samt grundvand i alle EU-lande. Vandrammedirektivet finder også anvendelse på overgangsvande og kystvande indenfor 1-sømilgrænsen med hensyn til økologisk tilstand og indenfor 12-sømilgrænsen med hensyn til kemisk tilstand

2.2.2 Vildtreservat

Vadehavet er desuden omfattet af Bekendtgørelse nr. 867 af 21. juni 2007 om fredning og vildtreservat i Vadehavet³.

2.2.3 Trilaterale Vadehavssamarbejde

Vadehavet og Nordsøen er omfattet af en række multi- og trilaterale aftaler, der tager sigte på at beskytte området. Vadehavslandene Tyskland, Holland og Danmark har siden 1978 samarbejdet om at beskytte Vadehavet. Landene samarbejder blandt andet om natur- og miljøovervågning, og har underskrevet en Vadehavsplan og en Fælleserklæring, som udstikker retningslinjer for forvaltningen af Vadehavet. Vadehavsplanen er indarbejdet i den danske forvaltning af Vadehavet.

Formålet med Det Trilaterale Vadehavssamarbejde er at beskytte Vadehavsområdet mod forurening og nedslidning, samtidig med at der skal være plads til erhverv.

2.2.4 UNESCO verdensarv

Den danske del af Vadehavet har siden juni 2014 været på UNESCO's liste over verdensarv. Der følger ikke nye reguleringer af området med udpegningen. UNESCO udpeger kun områder, der i forvejen er godt beskyttet, og Vadehavet er allerede i dag et natur- og vildtreservatområde og har en meget høj grad af beskyttelse.

³ BEK nr. 867 af 21/06/2007 om fredning og vildtreservat i Vadehavet.

3. PROJEKTBEKRIVELSE

Der ønskes etableret et 50 MW havvandsbaseret varmepumpeanlæg på Esbjerg Havn. Havvand pumpes ind fra havnebassinet inderst i havnen og udledes igen igennem eksisterende kølevandsudløb fra Esbjergværket blok 3 ved RoRo platform ved Australien kaj, når det har været gennem varmepumpeanlægget, der er placeret på land. (Figur 3-2). I forbindelse med etableringen af havvarmepumpen vil der ikke være brug for at etablere en nyt permanent spuns. Der er ikke planlagt midlertidig spuns i anlægsfasen, men det kan vise sig en nødvendighed med midlertidig spuns ved havindtaget, hvor der kan ske spunsning i få dage og maksimalt op til én uge. Derefter vil spunsen skulle vibreres op igen i løbet af maksimalt én uge.

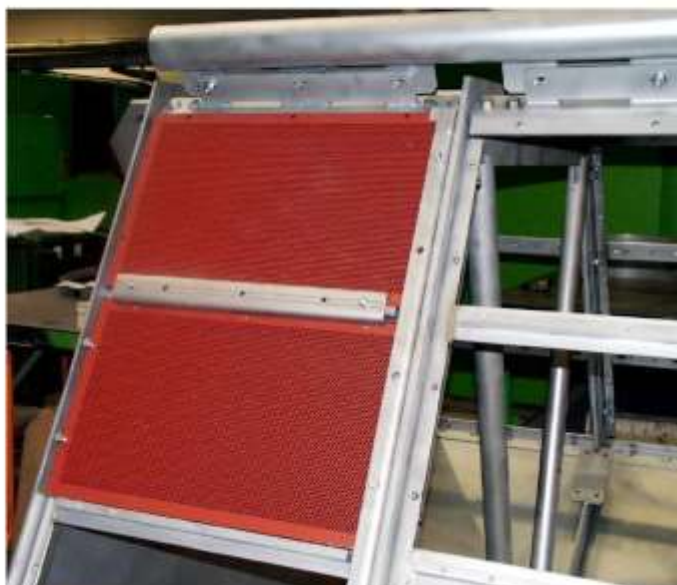
Ser man på en tidevandscyklus af ca. 6 timers varighed så passerer der ca. 150.000.000 m³ vand enten ud eller ind af Grådyb vandområdet afhængig af om det er lavvande eller højvande. Havvandsindtaget til varmepumpen forventes at være maksimalt 4 m³/s, svarende til ca. 80.000 m³ i løbet af en tidevandscyklus. Det betyder at havvandsvarmepumpeanlægget håndterer en vandmængde der svarer til ca. 0,5 promille af den samlede vandmængde, der strømmer frem og tilbage i Grådyb i løbet af ca. 6 timer. Havvandsindtag og -udtag vil være lige store, og dermed udledes den samme mængde havvand, som der indtages. Havvandet vil ikke tilføres hjælpestoffer el.lign. i varmepumpeanlægget, og det udledte, afkølede vand vurderes derfor at have den samme kvalitet som resten af vandet i havnen.

Det udledte havvand vil være maksimalt 3°C koldere i forhold til det indpumpede vand, når varmepumpen har trukket varme ud af havvandet. Selve varmepumpeanlægget står ca. 400 meter fra kajkanten inde på havnearealet. Varmepumpen er forventet baseret på kølemidlerne R717 (NH₃), R744 (CO₂) eller R1234ze(E) (syntetisk kølemiddel). Havvandet pumpes igennem en varmeveksler som direkte eller indirekte veksler varmen til varmepumpen. Ved indirekte veksling sker det igennem et brinekredsløb placeret mellem fordamper og havvand (glykolbaseret).

For at undgå at planter, dyr eller marint affald kommer med ind i systemet via havvandsindtaget er dette udstyret med grovfiltre. Filtrene er udviklet af et firma, som har stor erfaring med pumpe-systemer i vandområder og søer. Filtrene er designet så de beskytter fisk og fiskeyngel mod at blive beskadiget, og filtrene opfylder krav til fiskebeskyttelse i Tyskland, som bl.a. fremgår af en udgivelse fra Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein (MUNLV)⁴. I rapporten fra MUNLV er kravene til filtrene, når de skal anvendes i habitatområder, at filtrene har en maskestørrelse på maksimalt 10 mm, og at strømhastigheden henover filtrene er maksimalt 0,5 m/s. Det har ikke været muligt at finde danske standarder for filtre til brug i habitatområder, og det vurderes, at de tyske standarder til filtre er fuldt dækkende for danske forhold, når det kommer til vurderinger af påvirkninger på habitatarter udpeget i EU-regi.

⁴ http://www.floecksmuehle-fwt.de/images/08_downloads/MUNLV_2005%20Handbuch_Querbauerwerke.pdf

TAPIS®



IN-TA-CT 05-10-05 GRePwJ

2005 © by TAPROGGE GmbH. All rights reserved.



36

Taprogge



Figur 3-1. Eksempler på grovfiltre, som designmæssigt opfylder krav til fiskebeskyttelse i Tyskland (øverst) samt det forventede design af havvandsindtaget i Esbjerg Havn (nederst). Billeder er fra Taprogge.

Partikler og organismer som passerer gennem grovfiltrenes maskevidde på maksimalt 10 mm vil blive transporteret med gennem rørene og helt op til muslingefilteret (finfilter) placeret umiddelbart opstrøms selve varmepumperne. Dette finfilter har en maskevidde på ca. 3 mm og er bygget med tilbageskyl, således de partikler og organismer herfra returneres til havet.

Muslinge- og rurlarver vil kunne passere igennem det fine filter. Begroning af muslinger (og rurer) i rørledningerne opstrøms det fine filter hindres eller minimeres ved at anvende rør med glat overflade og høj strømningshastighed (> ca. 3m/s i perioder, hvor det er nødvendigt). Rørledningerne indrettes, så der umiddelbart kan indsendes en "gris", der renser røroverfladen.

Varmevekslerinstallationen vil bestå af flere vekslere i parallelforbindelse på havvandssiden. De vil en ad gangen, eller samtidigt, kunne renses for belægninger ved at gennemspule dem med opvarmet havvand (max 50°C). Rensningen forventes især i sommerperioden og forventes ca. en gang om måneden, men hyppighed kan først endelig fastlægges, når erfaringer samles og kan også variere fra år til år. Når rensningen ved varmebehandling er afsluttet, nedkøles det opvarmede havvand igen, som er anvendt til rensning, før det ledes ud i havet. Der vil ikke blive anvendt kemisk rensning eller pesticider til fjernelse af muslinger. Rensningen er baseret på viden om, at muslinger og rurer har vanskeligere levebetingelser i havområder med høj havvandstemperatur.

Varmpumpeanlægget forventes i drift fra september til maj (inklusive), men kan også ligeledes ønskes at være i drift i juni til august, hvis der er manglende produktion på fx Energinist.



Figur 3-2. Forventet placering af havvandsindtag og havvandsudløb til varmepumpen (VP).

På baggrund af ovenstående beskrivelse af etablering og drift af havvandsvarmepumpen, vurderes projektet udelukkende at have potentielle påvirkninger på det marine miljø, og dermed beskrives og vurderes påvirkninger på terrestriske eller ferske naturtyper og arter ikke nærmere i den følgende væsentlighedsvurdering.

3.1 Potentielle påvirkninger i anlægsfasen

Aktiviteter der kan medføre en miljøpåvirkning i anlægsfasen vurderes at være følgende:

- Undervandsstøj ved spunsning
- Støj over vand ved spunsning

Spunsning kan foretages ved nedramning eller ved nedvibrering, hvor nedramning er den metode, som giver den største støjpåvirkning.

3.1.1 Undervandsstøj ved spunsning

Hvis der bliver behov for nedramning af spuns, vil dette foregå i en periode på maksimalt én uge. Derudover vil spunses skulle vibreres op igen i løbet af maksimalt én uge, hvilket vil give mindre støj end nedbringelse af spunsen. Der er foretaget beregning af undervandsstøj ved spunsning, jf. notat for undervandsstøj⁵, som indgår i vurderingen af påvirkninger på havpattedyr og fisk på udpegningsgrundlaget for H78.

3.1.2 Støj over vand ved spunsning

Nedramning af spuns vil give en støjubredelse over land, som potentielt kan virke forstyrrende på rastende sæler og på fugle på udpegningsgrundlaget for hhv. H78 og F57.

3.2 Potentielle påvirkninger i driftsfasen

Aktiviteter, der kan medføre en miljøpåvirkning i driftsfasen, vurderes som følgende:

- Temperatursænkning som følge af udledning af kølevand
- Ændring af strømningsforhold
- Støj over og under vand
- Risiko for fisk ved indtag af havvand
- Risiko for lækage af kølemiddel

Som beskrevet indledningsvist i afsnit 3 vil havvandsvarmepumpeanlægget håndtere en vandmængde, der svarer til ca. 0,5 promille af den samlede vandmængde, der strømmer frem og tilbage i Grådyb i løbet af ca. 6 timer. Havvandsindtag og -udtag vil være lige store, der tilføres ikke hjælpestoffer el.lign. i varmepumpeanlægget, og det udledte, afkølede vand vurderes derfor at have den samme kvalitet som resten af vandet i havnen. Grådyb er som resten af Vadehavet et meget dynamisk vandområde med stor vandudskiftning og opblanding af vandsøjlen på grund af tidevandspåvirkningen. Derfor vurderes eventuelle påvirkninger af plante- og dyreplanktonsamfund fra det begrænsede vandindtag til havvarmepumpen i forhold til vandområdet volumen at være ubetydelige, og beskrives og vurderes derfor ikke nærmere i det følgende.

3.2.1 Temperatursænkning som følge af udledning af kølevand

Ved drift af havvandsvarmepumpen vil det udledte havvand være ca. 3 °C koldere end det indpumpede vand. Det afkølede vand vil føre til sænkning af vandtemperatur lokalt omkring havvandsudledningen ved Esbjerg Havn. Der er udført modelberegninger for kuldespredning, som indgår i vurderingen af påvirkninger på arter på udpegningsgrundlaget⁶.

3.2.2 Ændring af strømningsforhold

I forbindelse med havvandsindtag og -udtag vil der kun forekomme marginale- og helt lokale ændringer af strømhastigheder, og de overordnede strømforhold forbliver uændrede. De lokale ændringer er primært relateret til Sønderhavn, hvor der etableres et indtag og deraf følgende lokal forøgelse af strømhastigheden (op til ca. 2 cm/s). Omkring Australienskajen kan der forekomme en lokal reduktion af strømhastigheden på op til -2 cm/s ud for kajen og evt. en lille forøgelse på op til ca. 2 cm/s langs kajen⁷. Ændringer i sedimentation og erosion vurderes også være marginale og ikke målbare.

⁵ Rambøll 2020: Notat om undervandsstøj. DIN Forsyning – havvarmepumpeanlæg.

⁶ Rambøll 2020: Etablering af havvarmepumpe ved Esbjerg Havn – numerisk modellering.

⁷ Rambøll 2020: Vurderinger af sedimentation i Esbjerg Havn som følge af etablering og drift af et nyt havvarmepumpeanlæg.

I og omkring Esbjerg Havn forekommer naturligt kraftige strømforhold med strømhastigheder på op til 1 m/s, og en stor opblanding af havvandet på grund af det daglige tidevandsskifte. Derfor vurderes strømningsændringer omkring indtag og udløb af havvand fra anlægget at være ubetydelige for det marine miljø generelt, og beskrives og vurderes dermed ikke nærmere i væsentlighedsvurderingen.

3.2.3 Støj over og under vand i driftsfasen

Ved drift af havvandspumpen vurderes der ikke at forekomme støj over eller under vand, der i omfang eller lydstyrke afviger fra de aktiviteter, som allerede forekommer på Esbjerg Havn f.eks. i forbindelse med lodsning og sejlads med skibe. Påvirkningen fra støj i driftsfasen på marsvin, sæler, fisk og fugle på udpegningsgrundlaget for H78 og F57 vurderes dermed at være ubetydelig og beskrives og vurderes dermed ikke nærmere i væsentlighedsvurderingen.

3.2.4 Risiko for fisk ved indtag af havvand

Risikoen for at fisk kommer ind i pumpesystemet er meget lille ved indtag af vand fra havnebassinet, da gittervidden i grovfiltrene er maksimalt 10 mm. Strømningshastigheden omkring selve havvandsindtaget vil derudover være maksimalt ca. 0,5 m/s, for at sikre at der ikke opstår et kraftigt sug, som potentielt kan trække fisk ind igennem systemet.

For de vandrende fisk på udpegningsgrundlaget H78 er yngelstørrelsen for snæbel på ca. 30-40 mm, når den trækker ud i Vadehavet fra gydeområderne i vandløbene⁸. Larver af stavsild har en størrelse på ca. 4-9 mm når de klækkes, og udvikler sig efter 1 måned i vandløbene til juvenile fisk med en længde på 25-28 mm⁹. Når snæbel og stavsild trækker fra vandløbene ud i Vadehavet, vil de dermed have nået en størrelse, som er væsentlig større end filtrenes gittervidde på maksimalt 10 mm. Yngel af øvrige fiskearter på udpegningsgrundlaget opholder sig i vandløbene.

Det vurderes derfor som usandsynligt at yngel eller juvenile individer af snæbel eller stavsild vil blive suget ind i havvandsindtaget, når filtrenes gittervidde maksimalt er på 10 mm. Dermed beskrives og vurderes risikoen for, at der kan ske en påvirkning af fisk på udpegningsgrundlaget for H78 i forbindelse med indtag af havvand ikke nærmere.

3.2.5 Risiko for lækage af kølemiddel

I Danmark er der få erfaringer med havvandsbaserede varmepumper, og flere af disse er etableret på forsøgsbasis. I forbindelse med tilladelserne til etablering af varmepumperne i bl.a. Københavns havn er det anvendte kølemiddel ikke beskrevet, og risikoen for lækage af kølemiddel i forhold til Natura 2000-områder er ikke behandlet i forbindelse med myndighedens tilladelse¹⁰.

Da Vadehavet ud for Esbjerg Havn er et vigtigt havområde i Danmark og er omfattet af både habitattdirektivet, vandrammedirektivet og er udpeget som Unesco Verdensarv har valget i denne væsentlighedsvurdering været at se på den potentielle påvirkning i tilfælde af at der sker en lækage af kølemiddel til havvandet i varmepumpen. Der er udført modelberegninger for lækagespredning¹¹, som indgår i vurderingen af påvirkninger på naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget.

I projektet forventes det, at 50 MW varmepumpen enten skal anvende kølemidlet R-1234ze(E), vandfrit ammoniak eller CO₂ som kølemiddel. Hvis ammoniak benyttes, vil det i udbuddet fra DIN Forsyning til leverandørerne blive krævet, at tærsklen på 5 tons ammoniak i risikobekendtgørelsen ikke overskrides på sitet. Mængden af kølemiddel ved anvendelse af R-1234ze(E) forventes at være ca. 60 tons, mens mængden af CO₂ som kølemiddel vil være op til 30 tons.

⁸ <https://mst.dk/natur-vand/natur/artsleksikon/fisk/snaebel/>

⁹ https://fiskeatlas.ku.dk/artstekster/Stavsild_Fiskeatlas.pdf

¹⁰ https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_annoncering/index_ny.php?mode=detalje&id=993

¹¹ Rambøll 2020: Etablering af havvarmepumpe ved Esbjerg Havn – numerisk modellering.

Fordamperen (varmeveksler komponent i varmepumpen) er det eneste sted, hvor kølemiddel og havvand via en evt. lækage kan komme i kontakt med hinanden. For R1234ze(E)- og CO₂-fordamperen forventes alle rør, hvor havvandet strømmer gennem at ligge neddykket i kølemiddel. For ammoniakfordamperen vil havvandsrørene være omgivet af ammoniak på gasform.

Fordamperen, samt processerne omkring den, er opbygget med en række forskellige lækageforsvarsbarrierer, som alle bidrager til et opnå et sikkert system. Forsvarsbarriererne er baseret på mange års driftserfaringer fra kraftværker, hvor oprensning og reparation efter eventuelle lækager af saltvand ind i kraftværket er forbundet med særdeles høje reparationsomkostninger.

Forsvarsbarrierer mod lækage er gennemgået i detaljer i baggrundsnotat om forsvarsbarrierer mod lækager af kølemiddel til havvand¹².

For at undgå lækage af kølemidler, hvilket vil give driftsproblemer for varmepumpen og udgøre en påvirkning af havmiljøet, er der en række forsvarsbarrierer indbygget i driften af anlægget. Forsvarsbarriererne omfatter følgende:

- Sikring mod korrosion af rør ved anvendelse af certificerede og optimalt valgte materialetyper
- Regelmæssige inspektioner af konstruktioner for at sikre at der ikke er risiko for gennemtæring
- Sikring mod erosion af rør ved at reducere sand i havvandet ved havvandsindtaget
- Sikring mod rørbrud fra mekaniske påvirkninger og ved svejsninger ved bl.a. krav om høj kvalitet på svejsemetoder, tryktest, NDT (røntgen) på udvalgte svejsninger og konstruktionsopbygning som sikrer mod rørvibrationer
- Sikring mod frostsprængning bl.a. ved højt flow i fordamperen samt onlinemåling af saltholdighed, så der ved varmepumpens regulering kan holdes god afstand til havvandets frysepunkt
- Sikring mod for højt tryk i varmeveksleren ved anvendelse af varmevekslere, som er konstruerede til højere tryk end det, der kan opstå i systemet, og ved indbygning af sikkerhedsventiler, som sikrer mod overtryk

Derudover vil der som udgangspunkt i tilfælde af en større lækage, f.eks. ved et rørbrud, være afvigende værdier for temperatur, tryk og niveau af kølemiddel i varmepumpen, som forventes detekteret på følgende måde:

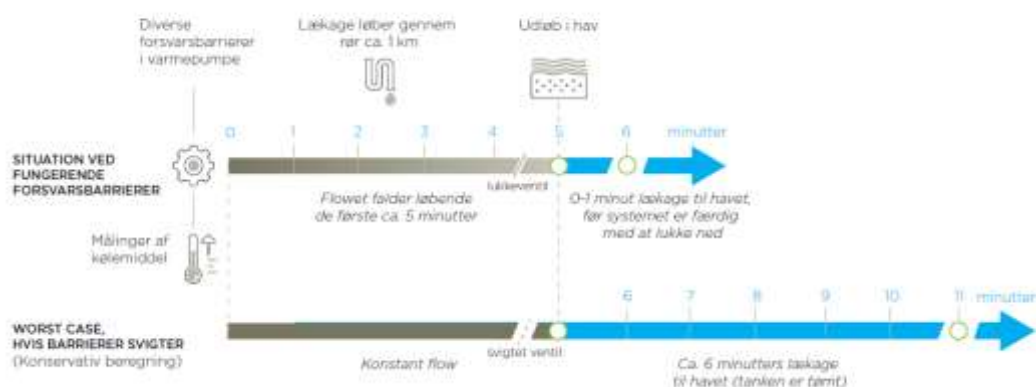
- Kontinuerlig måling af ledningsevnen før og efter varmeveksleren i havvandsledningen, hvor ændringer mellem de to målinger vil detektere en større lækage, evt. kombineret med kontinuerlig måling af pH før og efter varmeveksleren i havvandsledningen, hvis NH₃ anvendes som kølemiddel, hvor ændringer mellem de to målinger vil detektere en større lækage
- Tryk- og temperaturmålinger i varmepumpens enkeltkomponenter vil detektere, om varmepumpen kører ved korrekte forhold
- Hvis muligt (afhænger af kølemiddel) niveaumåling af kølemiddel i lodret rør under fordamper

Risikovurderingen for brud på komponenter i veksleren, hvor alle forsvarsbarrierer svigter, viser at sandsynligheden for en stor lækage vil være 1 gang per 20 millioner år (5×10^{-8}) for ammoniak og 1 gang pr. million år (10^{-6}) for R1234ze(E), hvilket reelt betyder at det er usandsynligt. Der henvises til Rambøll 2020: Teknisk notat - udslip af NH₃ eller R1234ze til havmiljø for beskrivelse af sandsynlighederne. Det skyldes de ovenfor beskrevne forsvarsbarrierer som er indbygget i systemet, dels for at beskytte miljøet og dels for at sikre driften af varmepumpen og undgå skader på systemet (Se øverste del af Figur 3-3).

¹² Notat fra Added Value 2020: Forsvarsbarrierer mod lækager af kølemiddel til havvand.

Ved et worst case scenarie, hvor der sker et fuldt brud og ingen forsvarsbarrierer virker, vil der blive udledt kølemiddel til havmiljøet (se nederste del af Figur 3-3). Lækageperioden er estimeret til at være 6 minutter, som er den tid, det vurderes at tage for at tømme en af tankene med kølemiddel, når der sker et fuldt brud på rørene. Nærmere beskrivelse fremgår af notat for vurdering af lækagemængder ved brud på varmeveksler¹³. Her antages flowet af kølemiddel af være konstant indtil tanken er tom, men det vil i realiteten falde (se øverste del af Figur 3-3). Lækageperioden på 6 minutter er derudover konservativt regnet fra udløbet ved havnekanten, og ikke fra lækagens start ved fordampere, hvor vandet efterfølgende skal løbe gennem ca. 1 km udløbsrør. Lækageperioden på 6 minutter vurderes derfor at være gældende som et worst case estimat for både kølemidlet R-1234ze(E) og vandfrit ammoniak NH₃.

SCENARIER FOR STØRRE LÆKAGE



Figur 3-3. Illustration af scenarier for større lækage med (øverst) og uden forsvarsbarrierer (nederst med angivelse af worst case scenarie).

Hvis målingerne viser tegn på en større lækage, aktiveres en spærring af havvandsreturrøret ved at en lækagestopventil lukker for fortsat returflow mod havet. Det vil tage ca. 5 minutter fra lækagen detekteres førend ventilen lukker for at undgå såkaldt "water hammering", som kan være skadeligt for varmepumpe systemet. Fra at der sker en evt. lækage i fordampere vil der gå ca. 5 minutter inden lækagen vil nå udløbet ved havnekajen, da det skal løbe gennem udløbsrøret på ca. 1 kilometers længde. Samtidig vil hele varmepumpeanlægget øjeblikkeligt blive stoppet og lukket ned for at undgå skade på anlægget. Dermed vil lækagens tidsmæssige omfang blive begrænset, og på grund af faldende tryk vil udslippet gradvist aftage indtil anlægget lukkes ned. Det kontaminerede vand i udløbsrøret kan derefter fjernes og føres til rensningsanlæg eller for R1234ZE(E) benytte beluftning.

Som beskrevet i afsnit 4.4.2 regnes med en lækageperiode på 6 minutter, hvilket er et konservativt estimat for, hvor lang tid det vil tage at tømme en tank med kølemiddel ved en større lækage¹⁴.

Ved en sivende lækage kan der gå længere tid, inden trykfald eller reduceret mængde kølemiddel vil blive registreret i systemet, som vil føre til nedlukning. Det vil afhænge af anlæggets udformning og det anvendte kølemiddel, men som udgangspunkt vil der af hensyn til anlæggets driftssikkerhed og for at undgå skade på anlægget være et stort fokus på at registrere et eventuelt tab hurtigst muligt, så anlægget kører optimalt.

¹³ Rambøll 2020: Notat for vurdering af lækagemængder ved brud på varmeveksler.

¹⁴ Rambøll 2020: Notat for vurdering af lækagemængder ved brud på varmeveksler.

Som forsvarsbarrierer mod eventuelle sivende lækager af kølemiddel, f.eks. i tilfælde af revner i rørene, vil der derfor blive foretaget målinger af potentielt indhold af kølemiddel, når havvandet har passeret gennem veksleren. I forbindelse med detektion af sivende lækager af kølemidler vil der blive anvendt de nyeste avancerede online-detektionsmetoder (BAT = Best Available Technology). Målemetode for detektering af kølemiddel vil afhænge af valg af kølemiddel, og er beskrevet særskilt for R1234ze(E) i afsnit 4.4.2.1, vandfrit ammoniak i afsnit 4.4.2.2. Behov for detektion af CO₂ er beskrevet i afsnit 3.2.5.3.

Der er dermed driftsmæssigt en lang række forsvarsbarrierer, som gør at en stor lækage af kølemiddel til havmiljøet vurderes som usandsynlig (sandsynlighed på $10^{-6} - 5 \times 10^{-8}$)¹⁵. Hvis der mod forventning sker et nedbrud af samtlige barriereforanstaltninger, vil scenarier for lækagen og effekterne heraf afhænge af det anvendte kølemiddel, hvilket fremgår af vurderingerne i afsnit 4.4. Konkrete vurderinger for driftsfasen.

3.2.5.1 Syntetisk kølemiddel R1234ze(E)

God lækagedetektion kan formentlig opnås vha. gasdetektorer, der "sniffer" efter gas fra havvandet. Opløseligheden af kølemidlet R1234ze(E) i vand er lille, og gassen er tungere end luft. Detektionsmetoden vil foregå ved at havvandet ledes forbi en PDPE-membran, som gassen kan passere igennem, mens vandet tilbageholdes. På bagsiden af membranen måles R1234ze(E) i gasfase med en detektionsgrænse på ca. 400 mg/l (på massebasis).

3.2.5.2 Ammoniak NH₃

Ammoniak forventes at fordeles i 4 fordampere med et samlet indhold på maksimalt 5000 kg til sammen. Lækagedetektionssystemet vil bestå af avanceret måleudstyr, som ved måling af ammoniak før og efter varmeveksleren i havvandsledningen kan detektere koncentrationer ned til 1 – 10 ppm ammoniak i havvandet på det enkelte maskinanlæg. Hvis leverandøren som forventet tilbyder 4 anlæg, vil detektionsgrænsen med alle 4 anlæg i drift reelt blive 1/4 af detektionsintervallet ovenfor. Detektionen vil kunne foretages med et tidsinterval på ca. 10 minutter.

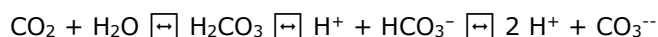
Hvis der konstateres et forøget indhold af ammoniak i havvandet efter varmeveksleren, vil systemet blive lukket ned, og der lukkes for lækagestopventilen for fortsat returflow mod havet. Det vil derfor være i en kort periode på få minutter der kan være risiko for en sivende lækage af ammoniakholdigt vand til havmiljøet.

3.2.5.3 Kuldioxid CO₂

Det vurderes at der ikke vil være et behov for detektion af en sivende lækage af CO₂. Det skyldes at havvand er kendetegnet ved at være et godt buffersystem, som kan optage store mængder CO₂.

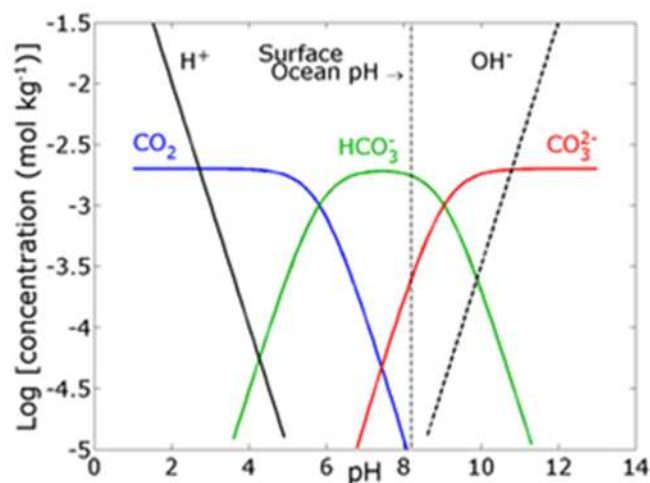
Ved lækage af CO₂ til havvand vil der teoretisk ske en forsuring, dvs. at pH teoretisk set vil falde.

Følgende ligevægt system vil opstå – reaktion vil blive forskudt mod højre:



På grund af tilstedeværelsen af bicarbonat ionen (HCO₃⁻) og carbonat ionen CO₃²⁻ i havvandet, vil pH holdes konstant. Nedenstående kurver viser sammenhængen i ligevægt systemet, og at der skal tilsættes meget CO₂ for at ændre pH, da brintionerne vil blive optaget af carbonat ionen.

¹⁵ Rambøll 2020: Teknisk notat - udslip af NH₃ eller R1234ze til havmiljø



Figur 3-4. Ligevægtskurve for CO_2 og pH.

På baggrund af havvandets store bufferkapacitet og den lille mængde havvand på 0,5-1 ‰ der cirkulerer gennem varmepumpen, må det forventes at pH vil forblive uændret ved en potentiel lækage af CO_2 til hav vandet i varmepumpen og videre ud i havet. Samtidig vil en større lækage blive detekteret og stoppet, så tab af kølemiddel undgås, da dette nedsætter varmepumpens effektivitet. Med de beskrevne sikkerhedsforanstaltninger for at forhindre en eventuel lækage og med den forventede bufferkapacitet foretages der ikke yderligere beskrivelser eller vurderinger af et eventuelt læk af CO_2 som kølemiddel.

4. NATURA 2000 VÆSENTLIGHEDSVURDERING

Natura 2000-område N89 'Vadehavet' er delt i ti delområder. Delområdet ud for projektområdet udgøres af habitatområde H78 'Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde' og fuglebeskyttelsesområde F57 'Vadehavet', som begge ligger i en afstand af ca. 800 meter ud for projektområdet ved Esbjerg Havn. Nærværende væsentlighedsvurdering omhandler habitatområde 'Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde' og fuglebeskyttelsesområde F57 'Vadehavet', der kan potentielt kan blive berørt af etablering af havvandsvarmepumpe på Esbjerg Havn.

Vadehavsområdet er et værdifuldt levested for flere millioner vandfugle, der opholder sig her under trækket eller benytter området som yngle-, fædnings- og overvintringslokalitet. Samlet set er dette særlige kystområde, der strækker sig fra Blåvandshuk i nord til 'Den Helder' i Holland i syd, levested for mere end 500 arter af planter og dyr, hvoraf flere ikke forekommer andre steder i verden, og Vadehavet har også en særlig betydning som opvækstområde for en del af Nordsøens fiskerarter.

4.1 Metode

Væsentlighedsvurderingen foretages på baggrund af eksisterende viden om Natura 2000-området. Der er således indsamlet data om udbredelse og naturtilstand for naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for H78 og F57 fra følgende kilder:

- Naturplan¹⁶
- Basisanalyse¹⁷
- MiljøGIS for Naturplaner¹⁸
- Fugle og Natur¹⁹
- MiljøGIS for Vandområdeplaner²⁰

Vurderingen gennemføres trinvis ved at det samlede udpegningsgrundlag først vurderes overordnet i forhold til de forventede potentielle påvirkninger fra projektet, se afsnit 3.1 og 3.2. Naturtyper og arter, der ikke forventes at kunne blive påvirket, behandles ikke yderligere. Naturtyper og arter, der potentielt er følsomme overfor de forventede påvirkninger og derfor kan blive påvirket, beskrives i forhold deres karakter, udbredelse, tilstand og sårbarhed, og for hver enkelt af disse naturtyper og arter gives en vurdering af om projektets mulige påvirkninger kan være af væsentlig karakter.

4.2 Områdets bevaringsmålsætninger

I Naturplan 2016-21 er der opstillet overordnede såvel som konkrete målsætninger for Natura 2000-områdets udpegede naturtyper og arter²¹. Den overordnede målsætning giver et sigte for, hvordan området skal udvikle sig for såvel at sikre det konkrete områdes integritet som for at bidrage til opnåelse af gunstig bevaringsstatus for naturtyper og arter. Der er ikke udviklet et tilstandsvurderingssystem for de marine naturtyper.

¹⁶ Miljø- og Fødevarerministeriet 2016. Natura 2000-plan 2016-2021 Vadehavet – Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å, H86 Brede Å, H90 Vidå med tilløb, Rudbøl Sø og Magisterkogen og F57 Vadehavet Natura 2000-område nr. 89 Habitatområde H78, H86 og H90 Fuglebeskyttelsesområde F57. https://mst.dk/media/130330/n89_h78_h86_h90_f57_n2000plan_2016-21.pdf.

¹⁷ Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Vadehavet – Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å, H86 Brede Å, H90 Vidå med tilløb, Rudbøl Sø og Magisterkogen og F57 Vadehavet Natura 2000-område nr. 89, Habitatområde H78, H86 og H90 Fuglebeskyttelsesområde F57. https://mst.dk/media/130334/n89_h78_h86_h90_f57_basisanalyse16-21_revideret29jan2016.pdf.

¹⁸ MiljøGIS Natura 2000 Planer, 2018. <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=natura2000-afgraensning-nov2018gaeldende>

¹⁹ Fugle og Natur 2018. <https://www.fugleognatur.dk/>. Licens nr. E05/2015

²⁰ MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021. <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>

²¹ Miljø- og Fødevarerministeriet 2016. Natura 2000-plan 2016-2021 Vadehavet – Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å, H86 Brede Å, H90 Vidå med tilløb, Rudbøl Sø og Magisterkogen og F57 Vadehavet Natura 2000-område nr. 89 Habitatområde H78, H86 og H90 Fuglebeskyttelsesområde F57. https://mst.dk/media/130330/n89_h78_h86_h90_f57_n2000plan_2016-21.pdf.

For Natura 2000-område N89, delområde 'Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde' er der opstillet følgende overordnede målsætninger, som er relevante for projektet:

'Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde' (H78, F57)

- At Vadehavet fastholdes som et af landets vigtigste yngle- og rasteområder for havpattedyr, fugle og fisk knyttet til kystområder med bl.a. tidevandspåvirkede strandenge og lavvandede havområder
- At de marine naturtyper er præget af en god vandkvalitet og en rig bundvegetation og -fauna, som bl.a. vil sikre fødegrundlaget for de mange dyre- og fuglearter, der har deres levesteder her.
- At de mange dynamiske naturtyper prioriteres højt og fastholdes som typiske for området.
- At naturtypernes funktion som bl.a. levesteder for træk- og ynglefugle og øvrige arter på udpegningsgrundlaget sikres.
- At levestederne for arterne på udpegningsgrundlaget er tilstrækkeligt store og uforstyrrede og rummer gode fourageringsmuligheder og uforstyrrede yngleområder.
- En høj prioritering og styrket beskyttelse af gråsæl, marsvin, snæbel, majsild og stavsild og deres levesteder. Arterne er truede på nationalt biogeografisk niveau eller fåtallige (forekommer kun i et til tre beskyttelsesområder i Danmark).

De konkrete målsætninger fastlægger de langsigtede mål for udvikling i areal og tilstand for de enkelte naturtyper og arters levesteder. Generelt gælder det, at naturtyper og arter på sigt skal opnå gunstig bevaringsstatus. Specifikt omhandler de konkrete målsætninger som er relevante for projektet:

'Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde' (H78, F57)

- Det samlede areal af naturtypen skal være stabilt eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det.
- For naturtyper og arter uden tilstandsvurderingssystem er målsætningen gunstig bevaringsstatus
- Natura 2000-området bidrager til at sikre eller genoprette levesteder for en levedygtig bestand af de udpegede arter på nationalt eller internationalt niveau.

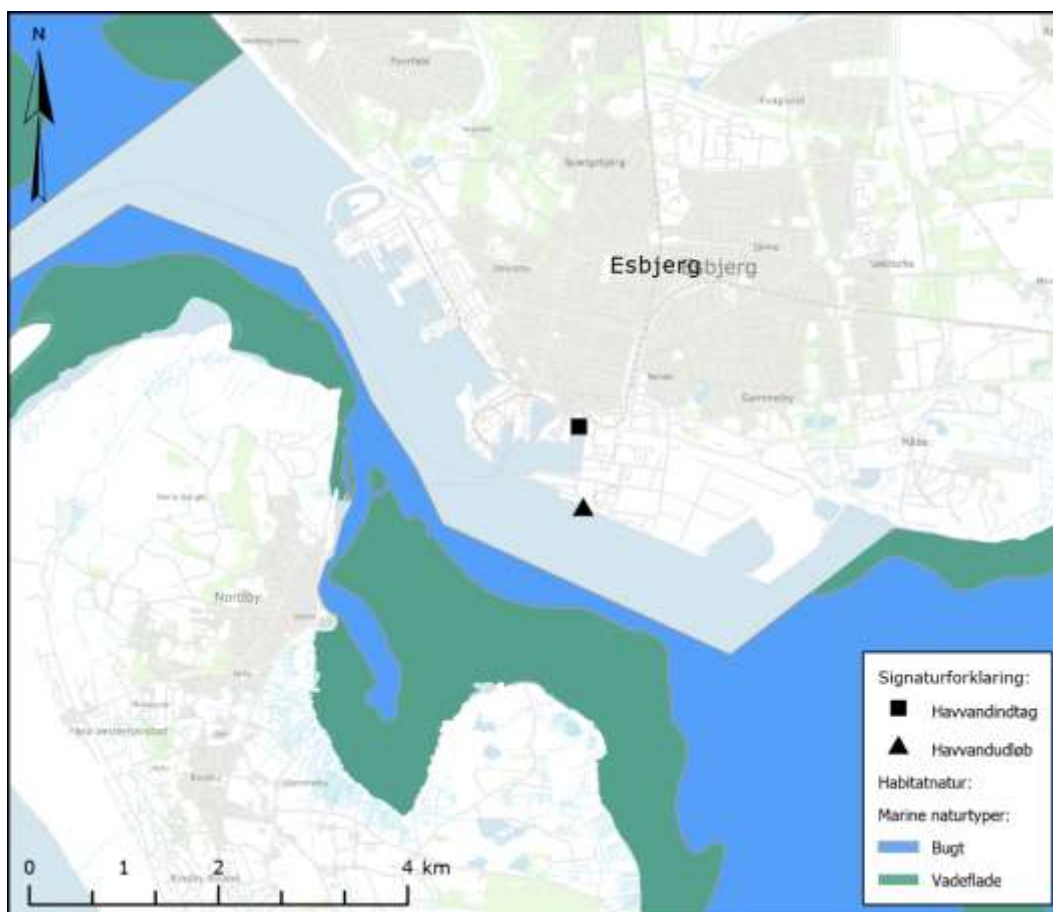
Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N89, delområde H78 og F57, fremgår af Tabel 4-1. Som følge af de forventede potentielle påvirkninger fra projektet, som er afgrænset til det marine miljø, vurderes det, at indlands- og ferske habitatnaturtyper, samt arter knyttet hertil, ikke vil blive påvirket, og de behandles derfor ikke yderligere i væsentlighedsvurderingen (skrevet med almindelig tekst i Tabel 4-1).

	Naturtype H78		Naturtype H78
1110	Sandbanke	1130	Flodmunding
1140	Vadeflade	1150	Lagune*
1160	Bugt	1170	Rev
1310	Enårig strandengsvegetation	1320	Vadegræssamfund
1330	Strandeng	2110	Forklit
2120	Hvid klit	2130	Grå/grøn klit
2140	Klithede*	2160	Havtornklit
2170	Grårisklit	2180	Skovklit
2190	Klitlavning	2310	Visse-indlandsklit
2330	Græs-indlandsklit	3130	Søbred med småurter
3140	Kransnålgæ-sø	3150	Næringsrig sø
3160	Brunvandet sø	3260	Vandløb
4010	Våd hede	4030	Tør hede
6210	Kalkoverdrev*	6230	Surt overdrev*
6410	Tidvis våd eng	7150	Tørvelavning

7230	Rigkær	9190	Stilkege-krat
91D0	Skovbevokset tørvemose*	91E0	Elle- og askeskov*
Arter (H78)		Arter (H78)	
1095	Havlampret	1096	Bæklampret
1099	Flodlampret	1103	Stavsild
1106	Laks	1113	Snæbel*
1351	Marsvin	1355	Odder
1364	Gråsæl	1365	Spættet sæl
Fugle (F57)		Fugle (F57)	
	Kortnæbbet gås (T)		Grågås (T)
	Bramgås (T)		Mørkbuget knortegås (T)
	Lysbuget knortegås (T)		Gravand (T)
	Pibeand (T)		Krikand (T)
	Spidsand (T)		Skeand (T)
	Edderfugl (T)		Sortand (T)
	Havørn (T)		Blå Kærhøg (T)
	Vandrefalk (T)		Strandskade (T)
	Klyde (T)		Hvidbrystet præstekrave (TY)
	Hjejle (T)		Strandhjejle (T)
	Islandsk ryle (T)		Sandløber (T)
	Almindelig ryle (T)		Lille kobbersneppe (T)
	Stor regnspejle (T)		Rødben (T)
	Hvidklire (T)		Dværgmåge (T)
	Sandterne (Y)		Splitterne (Y)
	Fjordterne (Y)		Havterne (Y)
	Dværgterne (Y)		Mosehornugle (Y)
	Blåhals (Y)		

Tabel 4-1. Naturtyper og arter, der udgør det gældende udpegningsgrundlag for Natura 2000-området N89, delområde indeholdende habitatområde H78 og fuglebeskyttelsesområde F57. Tal i parentes henviser til de talkoder, som benyttes for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. * angiver at der er tale om en prioriteret naturtype. Ved fuglearter: "T" = trækfugl, "Y" = ynglefugl. Fed tekst angiver arter, der vurderes nærmere i det nedenstående.

De naturtyper, der ligger nærmest projektområdet, og vurderes at være relevante i forbindelse med den del af H78, som potentielt kan påvirkes af projektet, er vadeblade (1140) og bugt (1160), hvilket fremgår af Figur 4-1.



Figur 4-1. Marine naturtyper i habitatområde H78 nær projektområdet.

De marine arter, der vurderes at være relevante, er havlampret, flodlampret, stavsild, snæbel, laks, marsvin, gråsæl og spættet sæl.

Relevante fuglearter fra udpegningsgrundlaget for F57 vurderes at være havterne, fjordterne og dværgterne, som er registeret ynglende på Esbjerg Havn^{22 23} inden for de seneste år.

4.2.1 Eksisterende forhold for naturtyper – vadeflade og bugt

Vadeflade (1140) og bugt (1160) ligger i en afstand af ca. 800 meter fra projektområdet.

Vadeflader er mudder- og sandflader, som er dækket af havet ved højvande, men tørlagt ved lavvande. De kan forekomme i bugter, i laguner eller langs kysten i øvrigt. Naturtypen mangler landplanter, men er ofte dækket af mikroskopiske blågrønalger og kiselalger. Stedvis kan der forekomme havgræsser, dværgålegræs eller ålegræs. Fladerne rummer som regel rige samfund af hvirvelløse dyr, og er derfor af stor betydning som fødesøgningsområde for ande- og vadefugle. Naturtypen findes spredt langs de danske kyster, og forekommer i sin største udstrækning og mest veludviklet i Vadehavet. Vadeflader er vurderet til at udgøre 40.413 ha i Natura 2000-området.

Bugter dækker over store indskæringer i kysten, hvor påvirkningen af ferskvand fra vandløb er begrænset i modsætning til naturtypen flodmundinger. Disse lavvandede indskæringer er generelt set skærmet fra bølgepåvirkningen fra åbent hav, og havbunden omfatter en stor mangfoldighed af forskellige sedimenter og substrater med en veludviklet zonerings af de forskellige bundlevende plante- og dyresamfund. Samfundene har generelt en høj biodiversitet.

²² Thorup, O. & Bregnballe T. 2016. Optællinger af ynglefugle i Vadehavet 2016. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

²³ DOF Basen www.dofbasen.dk.

De marine naturtyper er alle stærkt ugunstige på nær en havgrotte på Bornholm, der har gunstig bevaringsstatus²⁴. De marine naturtyper er endnu ret mangelfuldt kortlagt, og fortrinsvist i de udpegede Natura 2000-områder. Naturtyperne vadeblade og bugt vurderes at være enten stabile i udbredelse eller udviklingen er ukendt. Der er fortsat for store udledninger af næringssalte til marine områder, og invasive arter er et problem, særligt i nogle områder.

4.2.2 Eksisterende forhold for fisk

Udbredelsen af habitatarterne snæbel, stavsil, havlampret, flodlampret og laks kendes ikke i detaljer i habitatområde H78. De er alle fem kendetegnet ved at være fisk, der vandrer op i de større vandløb for at gyde.

Snæblen vurderes som globalt truet, og den danske del af Vadehavet udgør i dag et kerneområde for arten, hvor den tidligere var udbredt overalt i Vadehavet. Der er udarbejdet forvaltningsplaner for arten, bl.a. med udsætningsforsøg i flere af de vandløb, hvor den ellers er forsvundet²⁵. Snæbel er en laksefisk, som er tæt beslægtet med den mere almindelige helt (*Coregonus lavaretus*). Snæbel var oprindelig en udbredt gydefisk i hele Vadehavet fra Holland til Danmark, og tilhørende vandsystemer. Den samlede bestand af snæbel er endnu meget lav, og bevaringsstatus for snæbel vurderes at være stærkt ugunstig. De seneste bestandsestimater viser meget små eller helt manglende bestande i alle vandløb ud over Vidå²⁶, hvor bestanden er faldende. Fri passage mellem opvækstområderne i Vadehavet og gydeområderne i ferskvand er et af kravene for opnåelse af gunstig bevaringsstatus. Efter klækning af æggene i vandløbet, vandrer eller føres ynglen med strømmen ud i Vadehavet, når de når en størrelse på ca. 30-40 mm.

Havlampret og flodlampret hører til dyregruppen rundmunde, som bl.a. lever parasitisk på andre fisk. Begge arter formodes primært at anvende Vadehavet som 'gennemgangsfarvand' på vej fra vandløbene til den åbne Nordsø. Havlampretten yngler formentlig i en række af især vestjyske åer, men der er stort set ingen viden om, hvorvidt der rent faktisk kommer levedygtigt afkom ud af det. I havet registreres arten sporadisk og hyppigst i den østlige del af landet. Der er givetvis tale om fisk fra ynglebestande i nabolandene til Danmark, men reelt er der ingen viden om fiskenes færden i havet. Status for havlampret i Danmark kan ikke vurderes på den danske rødliste på grund af manglende data²⁷. Et stigende antal fangster af flodlampretter i de kystnære dele af Nordsøen tyder på, at arten er i fremgang. En formodet fremgang skyldes forbedrede forhold i vandløbene. Flodlampret er angivet som livskraftig på den danske rødliste. Når der ses på bevaringsstatus for både hav- og flodlampret, vurderes denne dog at være stærkt ugunstig, og bestandene vurderes at være faldende og meget lave²⁸.

Stavsild er en sildefisk, der lever som stime- og vandrefisk i både kystnære farvande og brakvand, hvor den søger føde. Stavsilden yngler i brakvandsområder og større vandløbs nedre løb over sand eller grusbund. Danske forekomster registreres sporadisk, primært som bifangster og i det rekreative fiskeri og primært i Vestjylland. Stavsild er en stimefisk i kystnære havområder, hvor dens føde er plankton og småfisk. I maj-juni vandrer de kønsmodne stavsild op i større brakke fjorde og vandløb, hvor de gyder²⁹. Den nationale bevaringsstatus for stavsild er foreløbigt vurderet til at være ukendt, på grund af de meget få oplysninger om arten³⁰.

²⁴ Bevaringsstatus for naturtyper og arter 2019. Habitatdirektivets Artikel 17-rapportering. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 340 2019

²⁵ Jensen, A.R., Nielsen, H.T. & Ejbye-Ernst, M. 2008. National forvaltningsplan for snæbel.

²⁶ DTU, 2018, Fiskepleje <http://www.fiskepleje.dk/fiskebiologi/snaebel>

²⁷ Den danske Rødliste 2019. <https://bios.au.dk/raadgivning/natur/redlistframe/soeg-en-art/>

²⁸ Bevaringsstatus for naturtyper og arter. Oversigt over Danmarks Artikel 17-rapportering til habitatdirektivet 2019.

https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2019/Bevaringsstatus_naturtyper_arter.pdf

²⁹ Carl, H. & Møller, P.R., 2012, Atlas over danske ferskvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum.

³⁰ Søgaard et al. 2005: Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-habitatdirektivet & fugle omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet. 3. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 462 s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 457.

Laks har en begrænset udbredelse i Danmark og er primært tilknyttet 4 vandløbssystemer (Skjern Å, Storå, Varde Å og Ribe Å) i det vestlige Jylland. Laksen stiller store krav til levested, hvad angår vandkvalitet, fysiske forhold og vandtemperatur, og betragtes i udpræget grad som en strøm- og rentvandskrævende vandløbsfisk. Der er 2 overvågede forekomster af laks i H78 - begge i Hjørtevad Å (tilløb til Ribe Å). Laksen er overvåget og fundet her i 2004, 2005 og 2006³¹. Udsætningen af lakseyngel og smolt i de jyske åer har båret frugt, men udsætningerne fortsætter og bevaringsstatus for laks vurderes at være moderat ugunstig i den atlantiske bioregion²⁸, som Vadehavet er beliggende i.

Generelt gælder for alle de udpegede fiskearter at for at opnå god bevaringsstatus skal den samlede bestand skal være stabil eller stigende, der skal i vandløbssystemerne være stabil eller stigende længder af vandløbsstrækninger med egnede gyde- og opvækstområder for arterne, og samtidig skal disse områder gøres tilgængelige for arterne³⁰. Bestandene skal være selvreproducerende og ikke bygge på udsætninger.

4.2.3 Eksisterende forhold for havpattedyr

Marsvin (*Phocoena phocoena*) er den mest almindelige hval i Danmark, og den eneste som yngler i de danske farvande. Marsvin kan både forekomme kystnært og på åbent hav. I Danmark er der udpeget 16 Natura 2000-områder for marsvin, hvoraf H78 er det ene. Bevaringsstatus for marsvin er vurderet gunstig i den marine atlantiske region³². En vurdering af habitatområdernes betydning for marsvin er foretaget i en rapport fra DCE i 2018³³, og her vurderes for Vadehavet at antallet af observationer har været lavt alle år (2011-2015) og at tætheden af marsvin er større uden for habitatområdet H78. I 2011 blev tætheden af marsvin i Vadehavet vurderet til at være 0,03 marsvin pr km², og den samme tæthed blev fundet i 2012³⁴. Marsvin er sjældent registreret indenfor øerne i denne del af Vadehavet, men ses dog af og til ved Esbjerg fra Fanøfærgen. Herudover er der registreret marsvin længere sydpå ved Ribe³⁵.

Marsvins hørelse er tilpasset livet under vandet, og de kommunikerer med hinanden ved hjælp af lyde. Hørelsen hos tandhvaler er kendetegnet ved meget høj følsomhed (lave tærskler) for høje frekvenser, langt op i ultralydsområdet startende fra ca. 10 kHz til 100-160 kHz og med en meget skarp øvre grænse for hørelsen³⁶.

³¹ Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Vadehavet – Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å, H86 Brede Å, H90 Vidå med tilløb, Rudbøl Sø og Magisterkogen og F57 Vadehavet Natura 2000-område nr. 89, Habitatområde H78, H86 og H90 Fuglebeskyttelsesområde F57.

³² Bevaringsstatus for naturtyper og arter. Oversigt over Danmarks Artikel 17-rapportering til habitatdirektivet 2019. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2019/Bevaringsstatus_naturtyper_arter.pdf

³³ 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, 36 s. - Videnskabelig rapport nr. 284 <http://dce2.au.dk/pub/SR284.pdf>

³⁴ Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Vadehavet – Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å, H86 Brede Å, H90 Vidå med tilløb, Rudbøl Sø og Magisterkogen og F57 Vadehavet Natura 2000-område nr. 89, Habitatområde H78, H86 og H90 Fuglebeskyttelsesområde F57. https://mst.dk/media/130334/n89_h78_h86_h90_f57_basisanalyse16-21_revideret29jan2016.pdf.

³⁵ www.fugleognatur.dk Licens nr. E05/2015

³⁶ Tougaard, J., 2014, Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer. Del 1. DCE teknisk rapport nr. 44.

Spættet sæl er den almindeligste sælart i Danmark. Den forekommer især i de kystnære farvande, hvor der er rigelig føde, og hvor der findes uforstyrrede yngle-/hvilepladser på sandbanker, rev, holme og øer. Spættet sæl er almindelig i Vadehavet og findes spredt langs hele Vadehavskysten. Bestanden er talt i Grådyb, Juvredyb, Knudedyb og Listerdyb beliggende udfor Esbjerg og langs kysten til Rømø. Bestanden har i perioden 2006-2010 været stabil med omkring 3.000 individer³⁴. I løbet af 2011 og 2012 er antallet af spættet sæl steget yderligere til 4.000 individer. I 2016 blev det totale antal spættet sæl estimeret til 3.600 i den danske del af Vadehavet³⁷. Bevaringsstatus for spættet sæl i Vadehavet vurderes at være gunstig på baggrund af de store bestande i området³⁸.

Efter at gråsæl havde været udryddet i Danmark i ca. 100 år er den i løbet af de sidste godt ti år genindvandret flere steder, og forekommer nu regelmæssigt på lokaliteter i Kattegat, Østersøen og Vadehavet. Antallet af gråsæler har været støt stigende i den danske del af Vadehavet i perioden 2006-2012. Således blev der i 2012 talt 78 individer mod 14 individer i 2006³⁴. I 2016 blev der talt 173 fældende sæler i Vadehavet³⁹. I december 2014 indledtes overvågning af ynglende gråsæler i det danske Vadehav. Her blev den første nyfødte gråsælunge observeret. I 2015 blev der ikke set unger i det danske Vadehav, mens der i januar 2017 igen blev observeret en nyfødt gråsælunge³⁹. Gråsælens status vurderes som stærkt ugunstig, da forekomst og yngleaktivitet i Danmark vurderes at være meget langt fra tidligere niveauer.

Sæler har amfibisk hørelse, da de kan høre både i vand og i luften. Sæler kommunikerer ved hjælp af lyde og har de højeste følsomheder mellem 1 kHz og 50 kHz⁴⁰.

4.2.4 Eksisterende forhold for fugle

At Vadehavet normalt betragtes som Danmarks vigtigste naturområde skyldes ikke mindst, at store andele af de samlede europæiske bestande af en række ande- og vadefuglearter samles her under trækket. Koncentrationerne på mange hundrede tusinde fugle af 15 fuglearter er af international betydning. Intet andet sted i Europa finder man et økosystem-kompleks, hvor så store mængder fugle optager føde igennem hovedparten af året. I løbet af året udnytter i alt 10-12 millioner fugle de store føderessourcer i det samlede hollandske, tyske og danske Vadehav. Den totale mængde føde, som kan høstes af fuglene, er et produkt af tætheden og tilgængeligheden af fødeemnerne. Vadefuglene lever næsten udelukkende af dyrisk føde som insekter og insektlarver, orme, små krebsdyr og lignende, der optages enten ved synet og/eller ved at føle sig frem til føden med næbbet.

Optælling af ynglefugle i Vadehavet i 2016⁴¹ viser at Esbjerg Havn optræder som yngleområde for havterne og fjordterne. Dværgterne er registreret ynglende på Esbjerg Havn⁴² inden for de seneste år. Alle tre arter er på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F57 Vadehavet⁴³, men Esbjerg Havn er udenfor afgrænsningen af F57, som ligger 800 meter fra projektområdet. De øvrige fuglearter på udpegningsgrundlaget er ikke registreret som ynglefugle ved projektområdet. Inden for selve F57 er det nærmeste registrerede levested for de tre ternearter udpeget for havterne, og ligger på vestsiden af Fanø, ca. 6 km fra projektområdet.

³⁷ AAU, 2018, NOVANA overvågning af spættet sæl 2016, <http://novana.au.dk/arter/pattedyr/spaettet-sael/>

³⁸ Bevaringsstatus for naturtyper og arter. Oversigt over Danmarks Artikel 17-rapportering til habitatdirektivet 2019. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2019/Bevaringsstatus_naturtyper_arter.pdf

³⁹ AAU, 2018, NOVANA overvågning af gråsæl 2016, <http://novana.au.dk/arter/pattedyr/graasael/>.

⁴⁰ Southall, B. L., Schusterman, R. J., and Kastak, D., 2007. Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations. *Aquatic Mammals*: 33(4).

⁴¹ Thorup, O. & Bregnballe T. 2016. Optællinger af ynglefugle i Vadehavet 2016. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

⁴² DOF Basen www.dofbasen.dk.

⁴³ Natura 2000-plan 2016-2021 Vadehavet - Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å, H86 Brede Å, H90 Vidå med tilløb, Rudbøl Sø og Magisterkogen og F57 Vadehavet Natura 2000-område nr. 89 Habitatområde H78, H86 og H90 Fuglebeskyttelsesområde F57

Havterne, fjordterne og dværgterne er følsomme over for menneskelig forstyrrelse i yngletiden, som strækker sig fra ca. 1. april til 15. juli. I forbindelse med vurderinger af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne⁴⁴ vurderes det for ynglende ternearter at menneskelig forstyrrelse i form af færdsel og rekreative aktiviteter (som f.eks. kitesurfing) tæt på ynglekolonierne samt prædation fra ræv og mink udgør den største trussel. Mens havterne og fjordternes bevaringsstatus er vurderet som gunstig er dværgternes vurderet som ugunstig⁴⁵.

4.3 Konkrete vurderinger for anlægsfasen

De potentielle påvirkninger i anlægsfasen, beskrevet i afsnit 3.1, knytter sig til støj over og under vand. Naturtyper vurderes ikke at blive påvirket af støj over eller under vand, og vurderinger for anlægsfasen omhandler derfor arter og fugle, som er nævnt ovenfor og markeret med fed i Tabel 4-1.

4.3.1 Støj under vand – fisk

Fisk kan efter deres anatomi groft opdeles efter lydfølsomhed. Fisk uden svømmeblære har lav følsomhed. Fisk som har svømmeblære, der ikke er koblet til det øvrige høresystem, har medium hørelse. Fisk, der har en kobling mellem svømmeblæren og det indre øre, har høj følsomhed. Flere undersøgelser har vist, at fisk er i stand til at regenerere cellerne i øret, og at hørelsen dermed kan genskabes⁴⁶, men fisk kan også potentielt få dødelige skader eller dø af høje lydpåvirkninger. Æg og larver påvirkes ikke væsentligt af lyd.

Arter af lampretter har ingen svømmeblære og vurderes derfor ikke at være følsomme overfor undervandsstøj. Laks har svømmeblære, som ikke er koblet til hørelsen, og har dermed en lav følsomhed. Snæbel formodes at have lav følsomhed overfor støj ligesom øvrige laksefisk, men der findes ingen studier af dette. Stavsild har svømmeblære koblet til hørelsen, og derfor vurderes til at være de mest følsomme arter af fisk på udpegningsgrundlaget.

Påvirkning	Fisk	
	Støjgrænse (dB re 1 µPa SEL cum)	Påvirkningsafstand for fisk (meter) 1 times kumulativ*
TTS	186	466
Genoprettelige høreskader	203	181
Potentielt dødelig skade	207	120
*Beregnet ud fra antagelsen om at fiskene opholder stationært i området, mens der nedrammes over 1 times varighed.		

Vurdering

Det er sandsynligt, at fisk vil blive påvirket af undervandsstøj i forbindelse med nedramning og fjernelse af spuns i den periode på maksimalt to uger, hvor spunsning evt. bliver nødvendig omkring havvandsindtaget. Ved beregningen af påvirkning fra undervandsstøj antages det, at fiskene er stationære i området, mens der spuses. Det vurderes at være usandsynligt, at fisk vil blive stationært i området, mens der nedrammes i en periode på 1 time kumulativt, og derfor er påvirkningsafstanden på 120 meter for potentielt dødelig skade for fisk en worst case antagelse. Det kan ikke afvises, at fisk potentielt vil blive påvirket af undervandsstøj, men der vil være tale om

⁴⁴ Therkildsen, O.R., Andersen, S.M., Clausen, P., Bregnballe, T., Laursen, K. & Teilmann, J. 2013. Vurdering af forstyrrelsestrusler i NATURA 2000-områderne. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 174 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 52 <http://www.dmu.dk/Pub/SR52.pdf>

⁴⁵ Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Madsen, J. & Bregnballe, T. 2003: Bevaringsstatus for fuglearter omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet 2003. Danmarks Miljøundersøgelser. 130 s. – Faglig rapport fra DMU, nr. 462.

⁴⁶ Popper A.N. and Hastings M.C., 2009, REVIEW PAPER The effects of anthropogenic sources of sound on fishes, Journal of Fish Biology (2009) 75, 455–489

påvirkninger af enkeltindivider, som optræder i havnebassinet. Dermed vurderes der ikke at være en væsentlig påvirkning på bestandsniveau af de udpegede fiskearter for H78, og undervandsstøj fra eventuel spunsning vurderes ikke at påvirke arternes mulighed for at opnå gunstig bevaringsstatus.

4.3.2 Støj over og under vand - havpattedyr

Marsvin vurderes at være mest følsomme overfor forstyrrelser i yngle- og dieperioden samt i paringsæsonen⁴⁷, som vist i Tabel 4-2. Bifangst af marsvin ved garnfiskeri udgør den største trussel mod marsvin, men herudover kan undervandsstøj, forstyrrelser fra bådtrafik, forurening samt mindsket fødemængde påvirke marsvinene negativt⁴⁸.

Sæler vurderes generelt ikke at være følsomme overfor forstyrrelser fra mennesker, når sælerne svømmer i havet. Derimod er sælerne følsomme overfor forstyrrelser på deres hvilepladser (sælkolonier) i yngleperioden, mens ungerne dier og under pelsskifte (Tabel 4-2). De nærmeste registrerede hvilepladser er Fanø Nord, Langli Strand og Ho Bugt, der er beliggende 5-10 km nordvest for projektområdet⁴⁹. Der observeres også sæler ved havnen ud for Nordby på Fanø, når sandbanker blotlægges ved lavvande. Der er registreret spættet sæl ved Esbjerg Havn, mens registreringer af gråsæl i området knytter sig til Fanø⁵⁰.

Art	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Marsvin						Y	YP	P				
Spættet sæl						Y	YP	PF	F			
Gråsæl (Nordsøen)	YP		F	F							Y	YP

Tabel 4-2. Årstid, hvor marsvin, spættet sæl og gråsæl yngler (Y), fælder (F) eller parer sig (P).

Støj over vand

I forbindelse med vurderinger af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne⁵¹ vurderes det for hele Vadehavsområdet at menneskelige aktiviteter, i form af kajaksejls, skibstrafik og organiserede sæl-safarier til sælernes hvilepladser med både, gående eller med traktor udgør de væsentligste forstyrrelser af sælerne i Vadehavet.

Vurdering

Støj over vand fra spunsning kan potentielt virke forstyrrende på sæler, som ligger på land, men støjen vurderes at være af mindre betydning, når der ikke er direkte visuel kontakt mellem aktiviteten for spunsnedramning og de hvilende sæler. Hvilepladser for spættet sæl og gråsæl ligger som beskrevet ovenfor i en afstand af 5-10 km, mens mindre forekomster af hvilende sæler kan ses på sandbanker ud for Nordby. Spunsning og fjernelse af denne vil blive foretaget indenfor en afgrænset periode på maksimalt to uger og tilsvarende ved fjernelse af spuses, og støjen vil dermed være midlertidig. På baggrund af støjens midlertidige varighed og afstanden mellem de hvilende sæler og projektområdet vurderes støj over vand fra spunsning ikke at udgøre en væsentlig forstyrrelse for sælerne. Dermed vurderes støj over vand ikke at udgøre en væsentlig påvirkning af spættet sæl eller gråsæl.

Undervandsstøj

⁴⁷ Carl Christian Kinze: Marsvin i Dansk Pattedyratlas, Baagøe og Secher Jensen (red.), 2007, Gyldendal. Hentet 2. juli 2019 fra <http://denstordanske.dk/index.php?sideId=475628>

⁴⁸ Søgaard, B., Asferg, T. (2007). Håndbog om dyrearter på Habitatdirektivets Bilag IV. – Faglig rapport fra DMU nr. 635.

⁴⁹ Brøgger-Jensen, S., L. B. Halvorsen og M. S. Vissing, 2015: Sårbare naturtyper og dyrearter I Nationalpark Vadehavet – anbefalinger til en code of conduct for friluftaktiviteter i Nationalpark Vadehavet. Nationalpark Vadehavet.

⁵⁰ www.fugleognatur.dk Licens nr. E05/2015

⁵¹ Therkildsen, O.R., Andersen, S.M., Clausen, P., Bregnballe, T., Laursen, K. & Teilmann, J. 2013. Vurdering af forstyrrelsestrusler i NATURA 2000-områderne. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 174 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 52 <http://www.dmu.dk/Pub/SR52.pdf>

Lyd under vand kan måles som en ændring i tryk, og beskrives som lydtryk. Enheden for lydstyrke er typisk angivet som decibel.

Virksomheden af undervandsstøj på havpattedyr kan generelt inddeles i fire brede kategorier, der i høj grad afhænger af dyrenes afstand til lyd kilden. Grænserne for hver virkningszone er ikke skarpe, og der er et betydeligt overlap mellem de forskellige zoner⁵²:

- Detektion er, når dyrene kan høre støjen.
- Maskering omfatter en begrænsning i at kunne høre af andre lyde, som f.eks. kommunikation mellem individer
- Adfærdsmæssige ændringer, hvilket strækker sig fra kraftig undvigelse til langsomt at svømme væk fra lyden.
- Fysiske skader på høreorganerne, som kan resultere i enten midlertidige ændringer i dyrenes registreringstærskel (midlertidig høreskade, TTS), hvor dyret genvinder sin oprindelige registreringsevne efter en restitueringsperiode (typisk minutter eller dage) eller i permanente ændringer i dyrenes registreringstærskel (permanent høreskade, PTS).

TTS (temporary threshold shift) medfører en midlertidig nedsættelse af hørelsen. TTS fortager sig over en periode, som kan vare fra minutter og op til flere døgn, hvis påvirkningen over grænsen for TTS har været kraftigt. Ved en meget kraftig påvirkning lyd påvirkning, som ligger over grænsen for PTS (permanent threshold shift), eller ved gentagne udsættelser for kraftige tilfælde af TTS kan det føre til en varig høreskade (PTS). Det vil således være påvirkninger af havpattedyr, som resulterer i permanente skader, som vil blive betragtet som væsentlige påvirkninger i forbindelse med denne væsentlighedsvurdering.

Støj fra spunsning og pæleramning betragtes som impulsiv støj modsat f.eks. støj fra skibstrafik, der betragtes som kontinuert støj. Hvis det er muligt, vil spunsen blive nedvibreret i havbunden. Det kan dog være nødvendigt at ramme en del af spunsen ned i havbunden. Støjpåvirkning ved nedramning af spuns giver den højeste lyd påvirkning i forhold til nedvibrering af spuns, som erfaringsmæssigt støjer ca. 15-20 dB mindre en nedramning. Der er beregnet afstande for nedramning af spuns som worst case scenarie.

Beregningsgrundlag for undervandsstøj i tilfælde af spunsning i anlægsfasen fremgår af notat for undervandsstøj.

Med henblik på at vurdere påvirkningen af dyr, skal der anvendes grænseværdier for TTS og PTS. I forbindelse med udbuddet af Horns Rev 3 havmøllepark gennemgik en arbejdsgruppe nedsat af Energistyrelsen og Naturstyrelsen viden om, hvordan undervandsstøj påvirker havdyr samt hvordan krav til regulering af undervandsstøj kan opstilles hensigtsmæssigt⁵³. Grænser for impulsiv støj for hhv. TTS og PTS hos sæler og marsvin fremgår af Tabel 4-3. Marsvin er mest følsomme overfor støj, idet de har de laveste grænser for TTS og PTS sammenlignet med sæler.

Støjgrænse	Gråsæl og spættet sæl	Marsvin	
		Enkelt slag	Serie af slag
Adfærdsforstyrrelse	-	145	-
TTS (dB re 1 μPa²s)	176	164	175

⁵² Southall, B., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Finneran, J. J., Gentry, R. L., Greene, C. R. Jr., Kastak, D., Ketten, D. R., Miller, J. H., Richardson, W. J., Thomas, J. A., Tyack, P. L. 2007. Marine mammal noise exposure criteria: initial scientific recommendations. Aquatic mammals 33(4).

⁵³ Energinet.dk. Notat fra december 2015. Marine mammals and underwater noise in relation to pile driving - Revision of assessment. Documents no. 15/11973-34.

Støjgrænse	Gråsæl og spættet sæl	Marsvin	
PTS (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$)	200	179	190
Værdier er angivet som kumulativ lyd eksponering (Cumulative Sound Exposure (SEL)) – SEL er den samlede tidsintegrationen af det kvadrerede tryk i løbet af en lyd eller en række lyd-hændelser. Det muliggør at lyde af forskellig varighed og niveau kan karakteriseres i forhold til total lydenergi (enhed Pa^2s).			

Tabel 4-3. Tærskelværdier for temporære (TTS) og permanente (PTS) grænser for høreskade for sæler og marsvin udsat for impulsiv undervandsstøj i forbindelse med spunsnedramning (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$)⁵³.

Ved en worst case antagelse af at sæler eller marsvin opholder sig stationært ved projektområdet, når spunsnedramning foregår, vil der for marsvin, som har størst følsomhed, være tale om påvirkninger over grænsen for TTS indenfor en afstand af maksimalt 432 meter og over grænsen for PTS indenfor en afstand af maksimalt 190 meter. Afstandene for påvirkninger over grænsen for TTS og PTS vil være mindre for sæler (Tabel 4-4).

	Påvirkningsafstand for sæler (meter)		Påvirkningsafstand for marsvin (meter)	
	1 timer kumulativ*	Enkelt slag	1 time kumulativ*	Enkelt slag
Adfærd forstyrrelse	-	432	-	-
TTS	420	188	432	-
PTS	180	100	190	-

*Under antagelse af at sæler og marsvin er stationære i området.

Tabel 4-4. Påvirkningsafstande for grænser for TTS og PTS hos sæler og marsvin ved worst case scenariet, hvor dyrene ikke antages at flygte væk fra støjen fra spunsnedramning og i stedet antages at være stationære.

Det vil imidlertid være usandsynligt, at marsvin forbliver ved projektområdet, når spunsnedramningen foregår, da de svømmer væk fra støjende aktiviteter. Forholdet understøttes af, at det er dokumenteret, at marsvin reagerer tydeligt på støj fra fx skibe, ved at dykke mod havbunden, svømme hurtigt langs havbunden og stoppe deres ekkolokalisering, og dermed deres fødesøgning, når lydniveauet er højt⁵⁴. I et studie af Sortehavsmarsvin fra 2017 i strædet ved Istanbul i Tyrkiet⁵⁵ udviste marsvin en adfærdændring og svømmede væk fra skibene, når dyrene kom indenfor en afstand af 200-400 meter fra hurtigtgående skibe, og samme respons er forventet, når der startes op med nedramning af pæle. Derfor vil en realistisk og korrekt videnskabelig afstandsberedning indeholde en flugtrespons for marsvin. I afstandsberedningen er det derfor antaget, at sæler og marsvin svømmer væk fra støjekilden med en fart på 1,5 m/s⁵⁶. Når dyrene flygter, vil lydstyrken aftage med afstanden, og dermed vil dyrene nå udenfor en afstand, hvor de risikerer at pådrage permanente høreskader (Tabel 4-5).

	Påvirkningsafstand for sæler (meter)		Påvirkningsafstand for marsvin (meter)	
	1 timer kumulativ*	Enkelt slag	1 time kumulativ*	Enkelt slag
TTS	180	-	200	-
PTS	0	-	10	-

⁵⁴ Wisniewska DM, Johnson M, Teilmann J, Siebert U, Galatius A, Dietz R, Madsen PT. 2018 High rates of vessel noise disrupt foraging in wild harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). Proc. R. Soc. B 285: 20172314.

⁵⁵ Bas et al. 2017. The effects of marine traffic on the behaviour of Black Sea harbour porpoises (*Phocoena relicta*) within the Istanbul Strait, Turkey. PLoS ONE 12(3): e0172970. doi:10.1371/journal.pone.0172970.

⁵⁶ Marine mammals and underwater noise in relation to pile driving – Working Group 2014. Report to the Danish Energy Authority. ResearchGate. Technical Report 2015.

*Under antagelse af at sæler og marsvin svømmer væk med en hastighed på 1,5 m/s.
Ramning 1 slag/sek.

Tabel 4-5. Påvirkningsafstande for grænser for adfærdsforstyrrelse, TTS og PTS hos marsvin. Der er angivet afstande for det realistiske scenarie, hvor sæler og marsvin antages at svømme væk fra støjen i den periode spunsnedramningen foregår.

Vurdering

Støjen fra spunsning kan potentielt medføre adfærdsændringer for marsvin i en afstand af maksimalt 432 meter. Da der er tale om en midlertidig forstyrrelse af maksimalt to ugers varighed i et område med lav tæthed af marsvin inden for øerne i Vadehavet, vurderes dette ikke at kunne påvirke bestanden af marsvin væsentligt.

Når nedramningen startes, sker det ved en såkaldt soft-start, hvor der ikke rammes med fuld styrke fra starten. Det betyder, at marsvinene, som er mest følsomme, ikke risikerer en høj støj-påvirkning, når arbejdet påbegyndes, men får tid til at svømme væk fra støjen, inden støjen når sit maksimale niveau.

Når det antages at dyrene svømmer væk fra støjen, er afstanden for overskridelse af grænsen for PTS for marsvin på 10 meter og 0 meter for sæler. Sandsynligheden for at marsvin opholder sig i vandet indenfor 10 meter fra havnekajen, mens der nedrammes spuns, vurderes at være meget lille, hvilket understøttes af at tætheden af marsvin er lav indenfor øerne i Vadehavet. Der vurderes ikke at være risiko for påvirkning af sæler over PTS, når grænsen for PTS-afstand er på 0 meter. På baggrund af ovenstående vurderes det, at påvirkning af marsvin og sæler fra undervandsstøj i forbindelse med nedramning og fjernelse af spuns over en periode på maksimalt to uger ikke vil udgøre en væsentlig påvirkning af marsvin og sæler i habitatområde H78. Undervandsstøj fra eventuel spunsning vurderes ikke at påvirke gråsælers mulighed for at opnå gunstig bevaringsstatus.

4.3.3 Støj over vand - fugle

Støjpåvirkninger kan potentielt forringe et områdes værdi som raste-, fouragerings- og yngleområde for fugle. Effekten af støj på fugle er generelt ringe kendt, da der kun i meget begrænset omfang er forsket på området. Fugle ser oftest ud til at fortsætte deres aktiviteter selv under meget høje støjniveauer, og problemer med støj er derfor ofte svære at dokumentere.

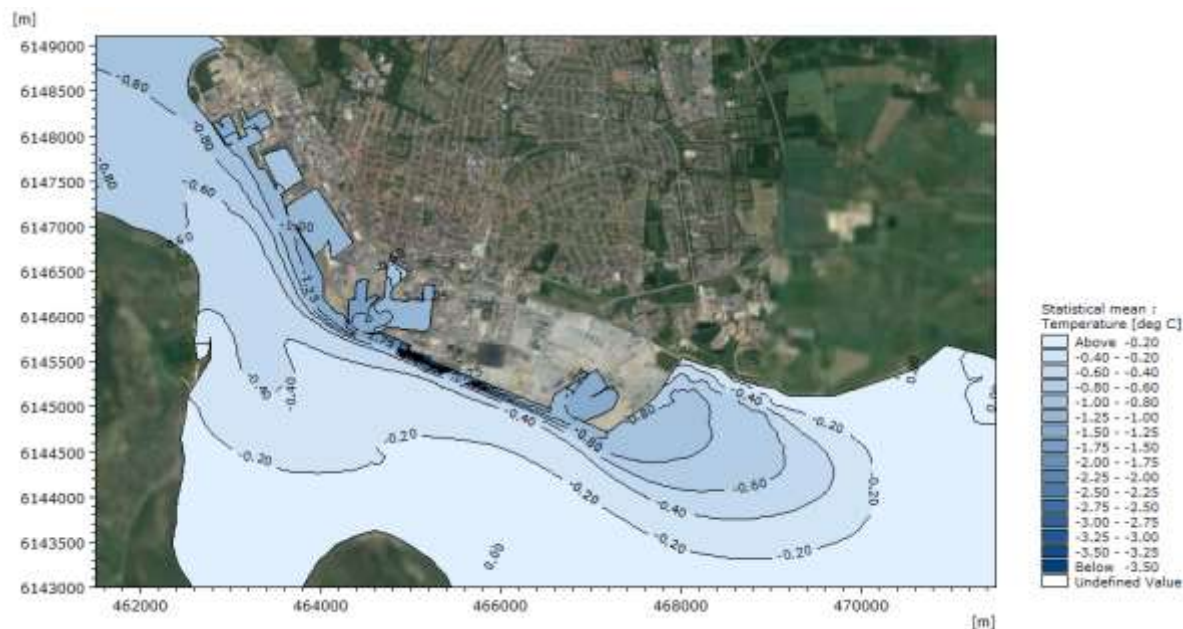
Da ternearterne er registreret ynglende på Esbjerg Havn, hvor der foregår støjende aktiviteter i forbindelse med den normale drift af havnen, vurderes de ikke at blive påvirket væsentligt af støjen fra spunsnedramning. Da nedramning og fjernelse af spuns begge forløber over en kortere periode på maksimalt to uger samlet, vurderes støjpåvirkningen at være midlertidig. Dermed vurderes støjpåvirkningen samlet set ikke at udgøre en væsentlig påvirkning af ynglende havterner, fjordterner og dværgterner på Esbjerg Havn, eller indenfor fuglebeskyttelsesområde F57, og vurderes ikke at påvirke dværgternernes mulighed for at opnå gunstig bevaringsstatus.

4.4 Konkrete vurderinger for driftsfasen

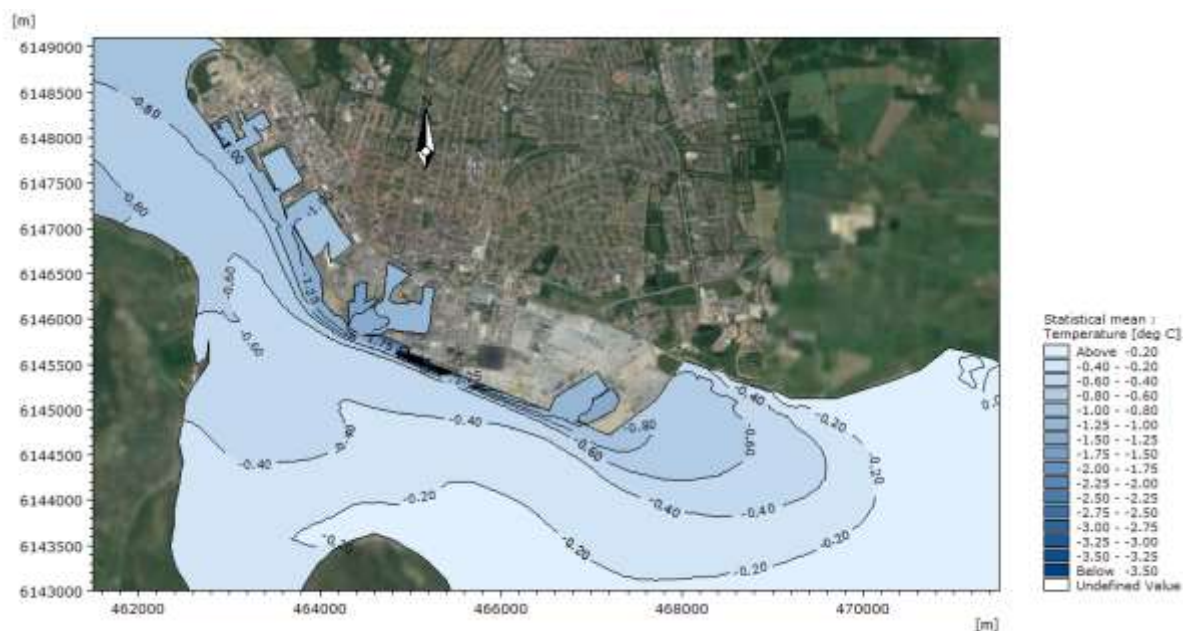
De potentielle påvirkninger i driftsfasen, beskrevet i afsnit 3.2, knytter sig til temperatursænkning ved udledning af den indvundne mængde havvand på 0,5 – 1 ‰ af vandmængden i Grådyb i løbet af en tidevandsperiode og til risiko for lækage af kølemiddel. Vurderinger for driftsfasen omhandler naturtyper, arter og fugle, som er markeret med fed i Tabel 4-1.

4.4.1 Temperatursænkning som følge af udledning af kølevand

Kuldespredningen lokalt omkring projektområdet fremgår af Figur 4-2 for en sommerperiode med lav vandstand og Figur 4-3 for en vinterperiode med høj vandstand. Detaljer for beregningerne fremgår af notat for numeriske beregninger⁵⁷.



Figur 4-2. Kuldespredningsberegninger for en sommerperiode med lav vandstand og mindre vandstandsvariationer.



Figur 4-3. Kuldespredningsberegninger for en vinterperiode med høj vandstand og større vandstandsvariationer.

Vurdering

⁵⁷ Rambøll 2020: Etablering af havvarmepumpe ved Esbjerg Havn – numerisk modellering.

Som det fremgår af ovenstående figurer, samt notat for numeriske beregninger, vil der kun være en sænkning af havvandstemperaturen på mere end 1 °C helt lokalt omkring udledning af havvand fra varmepumpen. Temperatursænkninger på 1 °C eller mindre vurderes som udgangspunkt at være ubetydelige for naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget og vil potentielt kunne opveje effekter af temperaturstigninger som følge af klimaforandringer. Da afstanden til nærmeste naturtyper, vadeflade (1140) og bugt (1160), er på 800 meter, vurderes naturtyperne ikke at blive væsentligt påvirket af temperatursænkningerne på mere end 1 °C.

De marine arter af fisk, havpattedyr og fugle på udpegningsgrundlaget vurderes ikke at blive væsentligt påvirkede af temperatursænkninger over 1 °C, som vil forekomme helt lokalt omkring havvandsudledningen. Havnebassinet er ikke et vigtigt levested for de marine arter på udpegningsgrundlaget. Der sker over året naturligt store variationer i temperatur i vandområdet, og det vurderes ikke at temperatursænkningen vil betyde, at de marine arter holder sig væk fra området. Der vil med den store vandudskiftning i forbindelse med tidevandet og den generelt store vandbevægelse i området ske en stor opblanding, hvilket også fremgår af resultaterne for numerisk modellering.

Vandtemperaturen i forhold til fisk er bl.a. undersøgt for opdræt af fisk. Her viser studier at en akut temperatursænkning på <10°C giver kun et mindre stressrespons og tolereres sædvanligvis af sunde fisk⁵⁸. På baggrund af dette vurderes temperatursænkning ved udledning af havvand fra varmepumpen at udgøre en ubetydelig påvirkning af det marine liv i området omkring udledningen, som ikke vil føre til en væsentlig påvirkning af havpattedyr, fugle eller fisk på udpegningsgrundlaget eller føre til at arterne ikke kan opnå gunstig bevaringsstatus.

4.4.2 Risiko for lækage af kølemiddel

Som beskrevet i afsnit 3.2.5 vil risikoen for en stor lækage af kølemiddel fra anlægget være 1 gang per 10 millioner år på baggrund af en lang række forsvarsbarrierer, som er indbygget i systemet, dels for at beskytte miljøet og dels for at sikre driften af varmepumpen og undgå skader på systemet.

Ved et worst case scenarie, hvor der sker et fuldt brud og ingen forsvarsbarrierer virker, vil der blive udledt kølemiddel til havmiljøet. Lækageperioden er modelleret til at vare 6 minutter, som er den tid, det vurderes at tage for at tømme en af tankene med kølemiddel, når der sker et fuldt brud på rørene. Nærmere beskrivelse fremgår af notat for vurdering af lækagemængder ved brud på varmeveksler⁵⁹.

Nedenstående beskrivelser gennemgår worst case scenarier for lækager af kølemidlerne R-1234ze(E) og vandfrit ammoniak NH₃ og vurderer den potentielle påvirkning af udpegningsgrundlaget herved.

4.4.2.1 Syntetisk kølemiddel (R-1234ze(E))

R-1234ze(E) er under tryk en gas og klassificeres ikke som farligt for miljøet på ECHAs hjemmeside (det Europæiske Kemi Agentur). Kølemidlet R1234ze(E) er en af de nye klimavenlige HFC-gasser (såkaldte HFO'er).

Kølemidlet R1234ze(E) er en vand-uopløselig, meget flygtigt, flydende ikke-giftig gas med et kogepunkt på minus 19 °C. I tilfælde af spild i havvand ved temperaturer over 0 °C vil gassen fordampe til luften. Eventuel resterende opløst gas fordampes også med tiden. Leverandøren har oplyst at for R1234ze(E) er de eneste nedbrydningsprodukter CO₂, myresyre og HF. R1234ze(E) har ingen CLP miljøklassificering.

⁵⁸ Ferskvandscenteret Silkeborg, 2004. Undersøgelse af fiskevelfærd, -kvalitet og miljøbelastning i ørred- og åleopdræt https://www.aquacircle.org/images/pdfdokumenter/udvikling/danmark/velfaerd/velfaerd_og_oekologi/Fiskevelfaerd.pdf

⁵⁹ Rambøll 2020: Notat for vurdering af lækagemængder ved brud på varmeveksler.

R-1234ze(E) har en meget dårlig vandopløselighed, da blot 0,373 g/l (373 mg/l) opløses. Dermed vil kun en lille andel blive opløst i havvand i tilfælde af en lækage, og R1234ze(E)-gasboblerne vil stige op til overfladen af havvandsrøret, hvorpå der tænkes anbragt "gassniffer", som kan detektere lækagen. En lækage vil ikke påvirke pH i havvandet og stoffet forventes ikke at kunne bioakkumulere i organismer. En nærmere beskrivelse fremgår af notat om R1234ze(E) egenskaber ved udslip til havmiljøet⁶⁰.

R-1234ze(E) har en lav toksicitet på ferskvandsfisk med LC50 værdier større end 117 mg/l målt over 96 timer. Toksiciteten for dafnier målt over 48 timer viser EC50 værdier over 160 mg/l. EC50/LC50 værdier er koncentrationen af et stof i vand, der forårsager dødsfald i 50% af den testede population i vandigt miljø. Det skal bemærkes at de akutte økotoxikologiske egenskaber for R1234ze(E) i vandmiljøet er langt mindre problematiske end for kølemidlet vandfrit ammoniak NH₃ (en faktor 100 – 1000 gange bedre).

I forhold til vurdering af akut toksicitet i havvandet kan det ikke udelukkes, at der vil kan være risiko for påvirkning af vandlevende organismer som fisk, ved koncentrationer af R-1234ze(E) på 117 mg/l. PNEC koncentrationen (Predicted No Effect Concentration)⁶¹ er for R-1234ze(E) bestemt i ferskvand, og forventes at være mellem 0,1 – 1 mg/l i det marine miljø, hvilket er med en indbygget sikkerhedsfaktor på 1000.

Der er foretaget modelberegninger for et lækagescenarie, hvor der sker et brud på flere rør samtidig i fordampere, og hvor koncentrationen af R1234ze(E) vil være ca. 373 mg/l. Med de nuværende oplysninger fra leverandører på varmepumpesystemer forventes detektionsgrænsen for R1234ze(E) at være på ca. 400 mg/l, hvilket er anvendt for varmepumper beliggende i Donau og Spree, og dermed vil sivende lækager ikke kunne detekteres via måling af R1234ze(E) i havvand, men vil i stedet detekteres via faldende tryk og reduceret indhold af kølemiddel i veksleren.

Der foretaget modelberegninger af spredningen, hvis lækagen sker under en normal sommer- eller vinterperiode og i tilfælde af at lækagen sker ved lavvande, højvande eller tidevandsskift (svarende til seks forskellige tidspunkter for lækage). Modelberegningerne for lækager er foretaget over en periode på 14 dage. Perioden på 14 dage er et valg, der er foretaget tidligt i beregningsfasen, og er ikke et udtryk for, hvor længe den samlede lækage er tilstede. I væsentlighedsvurderingen er valgt at vise figurer for de 6 scenarier samlet, og en nærmere beskrivelse af de enkelte scenarier fremgår af notat for numeriske beregninger⁶². For øjeblikksplottene er valgt et sommer-scenarie ved lavvande (ebbe) med udadgående strøm for at vise udbredelse med den mindste vandmængde under sommerens lysforhold, hvor primærproduktion er høj.

Scenariet med en stor lækage på grund af flere rørbrud vurderes som meget urealistisk, men er med for at illustrere omfanget, hvis alle forsvarsbarrierer svigter på en gang og der sker en udledning over 6 minutter indtil veksleren er tom. Scenariet vil føre til en koncentration af R-1234ze(E) på 373 mg/l i returvandet, hvilket er langt over PNEC koncentrationen på 0,1 – 1 mg/l. Udbredelse af R-1234ze(E) og de maksimalt opnåede koncentrationer i løbet af en simuleringsperiode på 14 dage for de seks scenarier samlet fremgår af Figur 4-4, når der analyseres en lækage på 6 minutters varighed af R-1234ze(E) med en koncentration på 373 mg/l. Figur 4-4 viser de maksimalt opnåede koncentrationer af R-1234ze(E) gennem alle seks simuleringsperioder og som det ses af figuren, er det lokalt omkring udløbet at de højeste koncentrationer af R-1234ze(E) vil forekomme og at disse ligger langt under EC50 værdierne på 117 mg/l. Koncentrationer over PNEC værdier på 0,1 – 1 mg/l udbredes kun i begrænset omfang til habitatområde H78.

⁶⁰ Rambøll 2020: Notat om R1234ze(E) egenskaber ved udslip til havmiljøet.

⁶¹ Koncentration i vandmiljø hvor det forventes at der ikke kan ses en effekt.

⁶² Rambøll 2020: Etablering af havvarmepumpe ved Esbjerg Havn – numerisk modellering.



Figur 4-4. Udbredelse af R-1234ze(E) og maksimalt opnåede koncentrationer i løbet af en simuleringsperiode på 14 dage for de seks scenarier samlet, når der analyseres en lækage af R-1234ze(E) på 373 mg/l hvor lækagen varer 6 minutter. Bemærk, at det ikke er et øjeblikbillede af udbredelsen af R-1234ze(E).

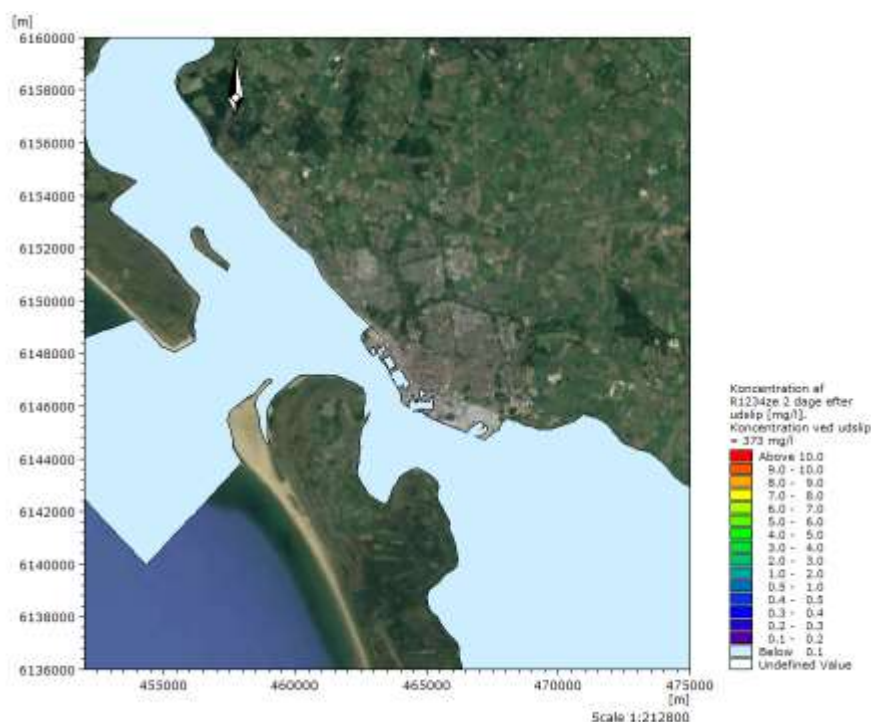
Modelberegningerne for spredningen af R-1234ze(E) lækagen med en koncentration 373 mg/l viser at der sker en hurtig fortynding på grund af den store dynamik i Vadehavet. Figur 4-5, Figur 4-6 og Figur 4-7 viser lækagespredning af R-1234ze(E) målt som et øjeblikbillede en halv time, en time og to dage efter lækagen i et sommerscenarie med udadgående strøm. Koncentrationen af R-1234ze(E) er aftaget i scenariet efter en time, og spredningen sker langs med havneområdet. To dage efter lækagen forekommer der ikke koncentrationer af R1234ze, der overstiger 0,1 mg/l (Figur 4-7).



Figur 4-5. Lækagespredning ved en lækage af den maksimale koncentration af R-1234ze(E) på 373 mg/l vist 0,5 time efter lækage, når lækagen sker i forbindelse med ebbe (udadgående strøm, sommerscenarie).



Figur 4-6. Lækagespredning ved en lækage af den maksimale koncentration af R-1234ze(E) på 373 mg/l vist 1 time efter lækage, når lækagen sker i forbindelse med ebbe (udadgående strøm, sommerscenarie).



Figur 4-7. Lækagespredning ved en lækage af den maksimale koncentration af R-1234ze(E) på 373 mg/l vist 2 dage efter lækage, når lækagen sker i forbindelse med ebbe (udadgående strøm, sommerscenarie).

Vurdering

Risikoen for at en stor lækage af R-1234ze(E) vil sprede sig til havmiljøet i koncentrationer, som kan være potentielt dødelige for fisk vurderes at være meget lille. Det skyldes de beskrevne forsvarsbarrierer, som skal sikre at varmepumpen kører optimalt, og at der ikke sker lækage fra systemet. Ved et fuldt brud vil varmepumpen øjeblikkeligt lukke ned, så der ikke længere flyder havvand gennem fordampere, og der vil blive lukket af returflow til havet. Samtidig er toksiciteten af R-1234ze(E) lav, og selv ved et fuldt brud vil de maksimalt opnåede koncentrationer af R-1234ze(E) være lave, og vurderes ikke at føre til væsentlige påvirkninger af fisk eller andre marine arter.

Det vurderes, at der ikke vil være dødelige påvirkninger af fisk eller øvrige marine arter, da koncentrationerne af R-1234ze(E) hurtigt fortyndes til langt under EC50/LC50 værdierne på hhv. 117 og 160 mg/l. Varigheden af lækagen vil være kort, da udbredelsen allerede en time efter selv en stor lækage på 373 mg/l vil være begrænset (Figur 4-6). Dermed vurderes en eventuel påvirkning fra en sivende R-1234ze(E) lækage ikke at være en væsentlig påvirkning af fisk eller øvrige marine arter omkring udløbet.

Når den lille risiko for lækage betragtes sammen med varigheden af en eventuel lækage, vurderes det at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af fisk eller øvrige marine arter på udpegningsgrundlaget i tilfælde af at der sker en lækage af kølemidlet R-1234ze(E) til havmiljøet.

Vandkvaliteten forventes ikke at blive påvirket ved en lækage af R-1234ze(E). Det skyldes at R-1234ze(E) er meget lidt opløseligt i vand. I tilfælde af spild i havvand ved temperaturer over 0 °C vil gassen fordampe til luften. Eventuel resterende opløst gas fordampes også med tiden. Dermed vurderes en evt. lækage af kølemidlet R1234ze(E) ikke at udgøre en væsentlig påvirkning af naturtyperne bugt og vadeflade, som ligger nærmest projektområdet.

4.4.2.2 Kølemiddel Vandfrit ammoniak

Vandfrit ammoniak (NH₃) er meget giftig, særligt overfor fisk. Det ses af de såkaldte EC50/LC50 værdier, hvor den laveste LC50 for NH₃ i fisk er 0.068 mg/L NH₃, dog efter længere varende test med påvirkninger over nogle timer⁶³. Forhøjede ammoniakkoncentrationer (NH₃) i vandet kan medføre irritation og skader på fiskenes hud og gæller, væv og centralnervesystem. Ved meget høje niveauer vil fisken hurtigt dø.

På ECHA hjemmeside (det Europæiske Kemi Agentur) er desuden oplyst de såkaldte PNEC værdier (Predicted No Effect Concentration)⁶⁴ for NH₃ i vandmiljøet. Her er der i forhold til EC50/LC50 værdierne indbygget en sikkerhedsfaktor. For det marine miljø er PNEC værdien for NH₃ oplyst til 0,001 mg/l (ppm)⁶⁵, hvilket er den koncentration, hvorunder der ikke forventes at være risiko for en påvirkning af de akvatiske organismer. En nærmere beskrivelse af NH₃ og dets egenskaber i havvand fremgår af notat for NH₃ og egenskaber ved udslip til havmiljøet⁶⁶.

NH₃ har en stor vandopløselighed og vil i havvand være tilstede som ammoniak (NH₃) eller ammonium (NH₄⁺). Fordelingen mellem de to kemiske forbindelser vil være afhængige af pH og i mindre grad af temperaturen. Ved pH-værdier mellem 5 og 8 vil den dominerende form være NH₄⁺, og pH-målinger fra 2011 udført i Grådyb i 2011 viser et pH gennemsnit på 7,9 i havvandet⁶⁷. Ammonium er ikke giftigt for fisk, men vil bidrage til næringsbelastningen med kvælstof i havmiljøet.

Der er foretaget modelberegninger for tre lækagescenerier. Et scenarie, hvor der sker et brud på flere rør samtidig i fordamperen og hvor alle forsvarsbarrierer svigter og en meget høj koncentration af NH₃ lækkes, og for to scenarier, hvor detektionsgrænsen for NH₃ koncentration er hhv. 10 mg/l og 1 mg/l.

For alle tre scenarier er der foretaget modelberegninger af spredningen, hvis lækagen sker under en normal sommer- eller vinterperiode og i tilfælde af at lækagen sker ved lavvande, højvande eller tidevandsskift (svarende til seks forskellige tidspunkter for lækage). Modelberegningerne for lækager er foretaget over en periode på 14 dage. Perioden på 14 dage er et valg, der er foretaget tidligt i beregningsfasen, og er ikke et udtryk for, hvor længe den samlede lækage er tilstede. I

⁶³ Data fra ECHA: <https://echa.europa.eu/da/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/6/2/2>

⁶⁴ Koncentration i vandmiljø hvor det forventes at der ikke kan ses en effekt.

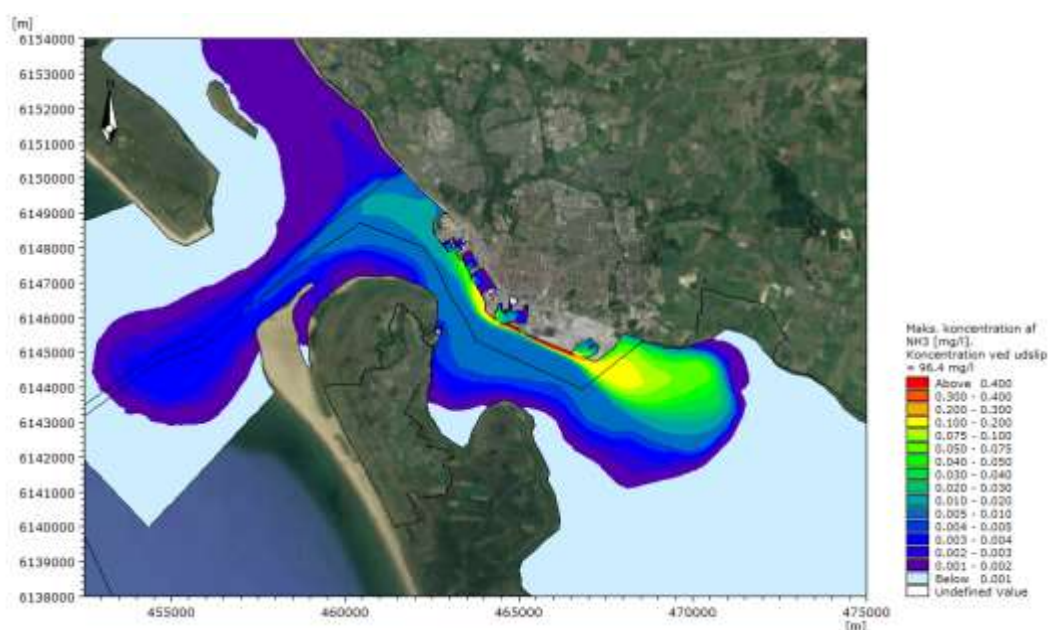
⁶⁵ Fra ECHA: <https://echa.europa.eu/da/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/6/1>

⁶⁶ Rambøll 2020: Notat for NH₃ og egenskaber ved udslip til havmiljøet.

⁶⁷ Bemærk at havvand har et godt buffersystem mht. opretholdelse af pH.

væsentlighedsvurderingen er valgt at vise figurer for de 6 scenarier samlet, og en nærmere beskrivelse af de enkelte scenarier fremgår af notat for numeriske beregninger⁶⁸. For øjeblikksplottene er valgt et sommerscenarie ved lavvande (ebbe) med udadgående strøm for at vise, hvor stor udbredelsen vil være med den mindste vandmængde til opblanding af lækagen under sommerens lysforhold, hvor primærproduktion er høj.

Det første scenarie med en stor lækage på grund af rørbrud vurderes som meget urealistisk, men er med for at illustrere omfanget, hvis alle forsvarsbarrierer svigter på en gang. Scenariet vil føre til en koncentration af NH_3 på 96,4 mg/l i returvandet, hvilket er langt over PNEC koncentrationen på 0,001 mg/L. Figur 4-8 viser de maksimalt opnåede koncentrationer af NH_3 gennem alle seks simuleringstidspunkter, og viser de maksimalt opnåede koncentrationer over en simuleringstidspunkt på 14 dage, når udslippet varer 6 minutter. Som det ses af figuren, er det lokalt omkring udløbet og langs med havnen at de største koncentrationer af NH_3 vil forekomme, men der vil også ske en udbredelse af NH_3 i koncentrationer over PNEC værdien på 0,001 mg/l indover afgrænsningen for habitatområde H78.



Figur 4-8. Udbredelse af NH_3 og maksimalt opnåede koncentrationer i løbet af en simuleringstidspunkt på 14 dage for de seks scenarier samlet, når der analyseres en lækage af NH_3 på 96,4 mg/l, hvor lækagen varer 6 minutter. Bemærk, at det ikke er et øjebliksbillede af udbredelsen af NH_3 .

Modelberegningerne for spredningen af NH_3 lækagen med en koncentration 96,4 mg/l viser, at der sker en hurtig fortynding på grund af den store dynamik i Vadehavet. Figur 4-9 og Figur 4-10 viser lækagespredning af NH_3 målt som et øjebliksbillede en halv time og en time efter lækagen i et sommerscenarie med udadgående strøm. Koncentrationen af NH_3 er aftaget i scenariet efter en time, og spredningen sker langs med havneområdet.

⁶⁸ Rambøll 2020: Etabling af havvarmepumpe ved Esbjerg Havn – numerisk modellering.



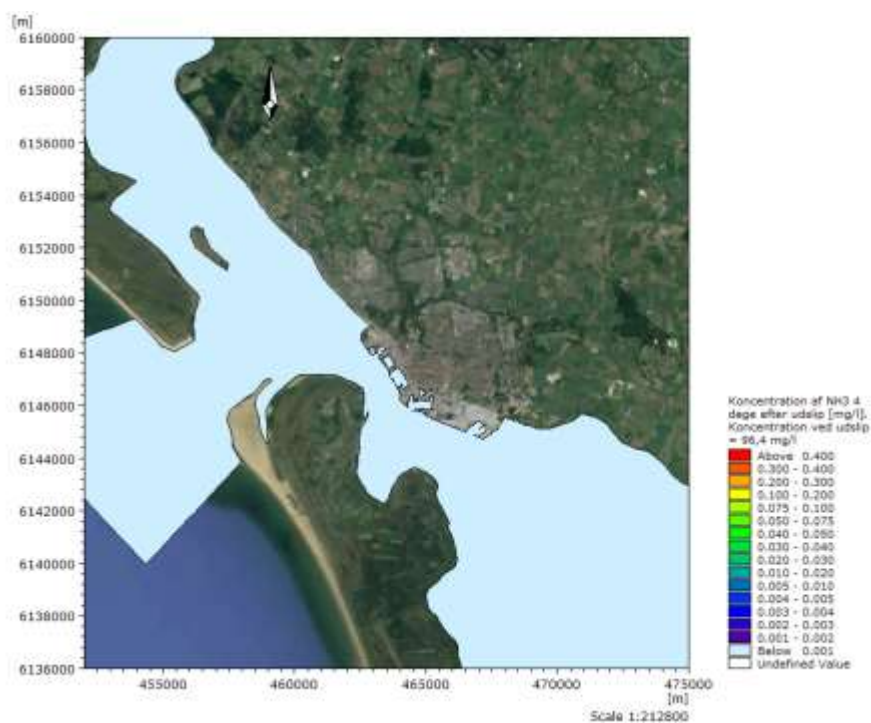
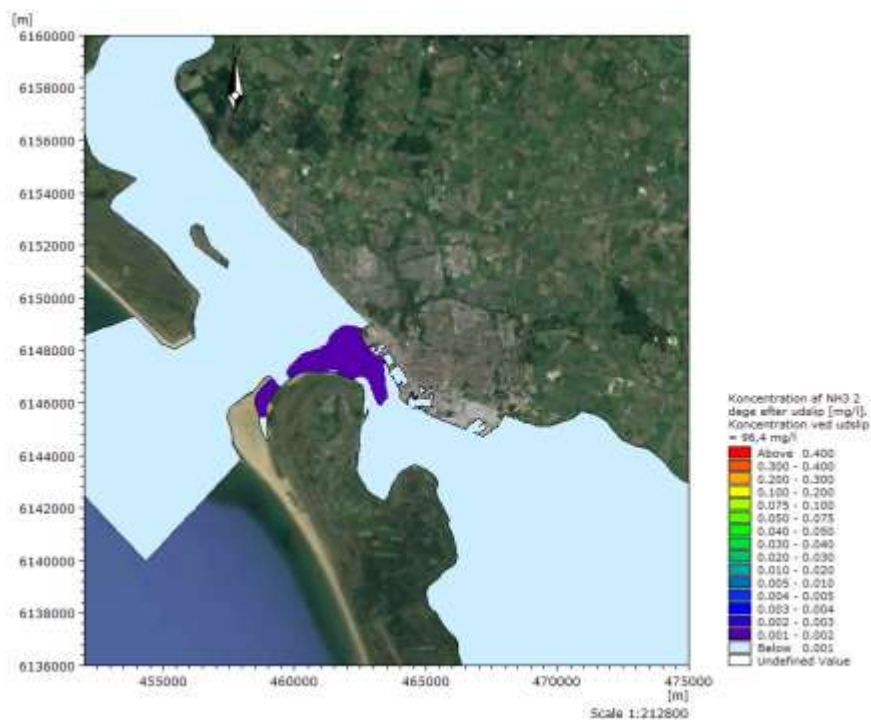
Figur 4-9. Lækagespredning ved en lækage af den maksimale koncentration af NH_3 på 96,4 mg/l vist 0,5 time efter lækage, når lækagen sker i forbindelse med ebbe (udadgående strøm, sommerscenarie).



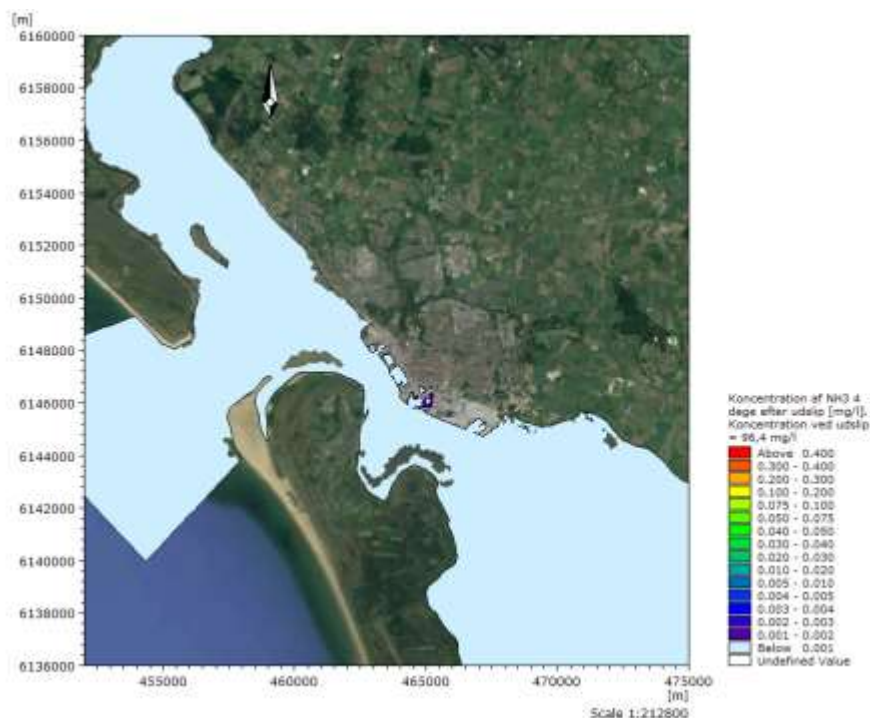
Figur 4-10. Lækagespredning ved en lækage af den maksimale koncentration af NH_3 på 96,4 mg/l vist 1 time efter lækage, når lækagen sker i forbindelse med ebbe (udadgående strøm, sommerscenarie).

Efter 2 dage er koncentrationerne af NH_3 under 0,002 mg/l og 4 dage efter lækagen forekommer der ikke koncentrationer af NH_3 , der overstiger PNEC værdien på 0,001 mg/l ved udadgående strøm, sommerscenarie (Figur 4-11). For et sommerscenarie med indadgående strøm ved ebbe ses der dog en meget lav koncentration på <0,002 mg/l efter 4 dage inde i selve havnebassinet (Figur 4-12), og for dette scenarie er lækagespredningerne for de øvrige scenarier mindre end de øvrige sommerscenarier⁶⁹.

⁶⁹ Rambøll 2020: Etabling af havvarmepumpe ved Esbjerg Havn – numerisk modellering.



Figur 4-11. Lækagespredning ved en lækage af den maksimale koncentration af NH_3 på 96,4 mg/l vist 2 dage (øverst) og 4 dage (nederst) efter lækage, når lækagen sker i forbindelse med ebbe (udadgående strøm, sommerscenarie).



Figur 4-12. Lækagespredning ved en lækage af den maksimale koncentration af NH_3 på 96,4 mg/l vist 4 dage efter lækage, når lækagen sker i forbindelse med ebbe (indadgående strøm, sommerscenarie).

Dermed vil det kun være få dage ud af de 14 dage i simuleringen, hvor der kan detekteres NH_3 i koncentrationer over PNEC værdien på 0,001 mg/l.

For scenariet, hvor der sker en lækage, og der måles på NH_3 koncentrationen i udløbsvandet med en detektionsgrænse på 10 mg/l, viser plottet for de maksimalt opnåede koncentrationer at koncentrationer over PNEC koncentrationen på 0,001 mg/l kun i meget begrænset omfang vil sprede sig til habitatområde H78 (Figur 4-13).



Figur 4-13. Udbredelse af NH_3 og maksimalt opnåede koncentrationer i løbet af en simuleringsperiode på 14 dage for de seks scenarier samlet, når der analyseres en lækage af NH_3 på 10 mg/l, hvor lækagen varer 6 minutter. Bemærk, at det ikke er et øjeblikbillede af udbredelsen af NH_3 .

For scenariet, hvor der måles på NH_3 koncentrationen i udløbsvandet med en detektionsgrænse på 1 mg/l, viser plottet for de maksimalt opnåede koncentrationer, at koncentrationer over PNEC koncentrationen på 0,001 mg/l kun i meget begrænset omfang vil sprede sig til habitatområde H78 (Figur 4-14).



Figur 4-14. Udbredelse af NH_3 og maksimalt opnåede koncentrationer i løbet af en simuleringsperiode på 14 dage for de seks scenarier samlet, når der analyseres en lækage af NH_3 på 1 mg/l, hvor lækagen varer 6 minutter. Bemærk, at det ikke er et øjebliksbillede af udbredelsen af NH_3 .

Vurdering

Det vurderes at en større lækage af NH_3 til havmiljøet fra et brud i veksleren vil være usandsynlig, da risikovurderingen på baggrund af tabelopslag for komponenter i veksleren angiver en sandsynlighed for brud på 5×10^{-8} .⁷⁰ Med de beskrevne forsvarsbarrierer, som skal sikre at varmepumpen kører optimalt, og at der ikke sker lækage fra systemet, vil varmepumpen ved et brud i veksleren øjeblikkeligt lukke ned, så der ikke længere flyder havvand gennem fordampere, og der vil blive lukket af returflow til havet.

Ved en sivende lækage kan der gå længere tid, inden trykfald vil blive registreret i systemet, som vil føre til nedlukning. Derfor vil en detektion på 1-10 mg/l som forsvarsbarriere mod en sivende lækage sikre at lækagen opdages hurtig, og dermed vil udbredelsen af en lækage med en koncentration på 1-10 mg/l være begrænset til et område tæt på udløbet (Figur 4-13 og Figur 4-14). Det kan ikke afvises at der vil være en dødelig effekt på fisk af lækagen i området umiddelbart omkring udløbet, hvor koncentrationerne overskrider EC_{50} værdien på 0,068 mg/L. Varigheden af lækagen vil være kort, da modelresultater selv af en stor lækage viser at udbredelsen allerede en time efter lækagen vil være begrænset (Figur 4-10) og at koncentrationen af NH_3 er faldet til <0,002 mg/l efter 2 dage og under 0,001 mg/l efter 4 dage (Figur 4-11).

Da koncentrationen af NH_3 hurtigt aftager med afstand fra udløbet, vurderes en eventuel påvirkning fra NH_3 lækage at ske på enkeltindivider af fisk, som opholder sig umiddelbart omkring havvandsudløbet i tilfælde af en lækage. Den potentielle lækage af NH_3 i forbindelse med et uheldsscenario vurderes dermed ikke at udgøre en væsentlig påvirkning af fisk på udpegningsgrundlaget, da der ikke vil være påvirkninger af fisk på populationsniveau, og det vurderes at en potentiel lækage ikke vil forhindre de udpegede fiskearter i at opnå gunstig bevaringsstatus.

⁷⁰ Rambøll 2020: Teknisk notat - udslip af NH_3 eller R1234ze til havmiljø

Vandkvaliteten vil potentielt også blive påvirket ved en lækage af ammoniak. Da naturtypen bugt og vadeblade ligger 800 meter fra havneområdet, kan der potentielt ske en påvirkning af naturtypernes tilstand. De marine naturtyper opnåelse af gunstig bevaringsstatus løftes gennem indsatser i vandområdeplanerne.

Som beskrevet i afsnit 4.2.1 er vadeblade og bugt i ugunstig bevaringsstatus, hvilket bl.a. skyldes for stor næringsbelastning af havet. Vadehavet hører til Vandområdeplan for Jylland og Fyn 2015 - 2021⁷¹ (se afsnit 5.2). Miljømålet er at opnå god økologisk tilstand i Vadehavet, og der er beskrevet et indsatsbehov for kvælstofreduktion for hovedvandopland 1.10 Vadehavet, herunder kystvandoplandet Grådyb tidevandsområde (121). Belastningen fra oplandet til Vadehavet er opgjort til 7360 tons N/år i år 2021, og for at opnå en god miljøtilstand skal kvælstofbelastningen reduceres med 1750 tons N/år til målbelastningen på 5611 tons N/år.

Ved en antagelse om et fuldt brud vil der over en periode på 6 minutter ved et flow på 3600 l/s kunne forekomme følgende potentielle tilførsel af kvælstof til Vadehavet:

Lækage 6 rør brister samtidig: $3470 \text{ g/s} * 60 \text{ s/min} * 6 \text{ min} = 1.249.200 \text{ g} = 1249,2 \text{ kg NH}_3$

hvilket samlet svarer til en lækage på 1029 kg N⁷² og ⁷³.

Det forventes imidlertid at detektionsgrænsen for NH₃ vil ligge mellem 1-10 mg/l. Ved en lækage med en detektion på 10 mg/l over 6 minutter ved et flow på 3600 l/s vil det betyde følgende potentielle tilførsel af NH₃ til Vadehavet:

$3600 \text{ l/s} * 10 \text{ mg/l NH}_3 * 60 \text{ s/min} * 6 \text{ min} = \underline{13 \text{ kg NH}_3}$

hvilket samlet svarer til en lækage på 107 kg N⁷⁴, da ca. 10 % af kvælstoflækagen vil være på NH₃ form, mens resten vil være på NH₄⁺ form⁷⁵.

Den potentielle lækage af kvælstof i forbindelse med et uheldsscenario på mellem 107 til 1029 kg N vil være meget lav (mellem 0,0015 og 0,014 %) ⁷⁶ set i forhold til årlige belastningen fra oplandet på 7360 tons N/år.

Da vandområdet Grådyb i forvejen modtager for meget næring og ikke har opnået god økologisk tilstand, vil en mertilførsel potentielt kunne udgøre en væsentlig påvirkning af de marine naturtyper vadeblade og bugt. Når sandsynligheden på 5×10^{-8} ⁷⁷ for en stor lækage ved et uheldsscenario tages i betragtning på baggrund af de beskrevne forsvarsbarrierer, er vurderingen dog samlet set at der ikke vil forekomme en væsentlig påvirkning af naturtyper på udpegningsgrundlaget. Projektet vurderes dermed ikke at være til hindring for opnåelse af gunstig bevaringsstatus for vadeblade og bugt.

4.4.3 Kumulative effekter

Jævnfør habitatdirektivet skal vurderingen også omfatte mulige kumulative effekter, f.eks. i forhold til eksisterende belastninger og i forhold til belastninger fra allerede vedtagne planer, som endnu ikke er realiserede, og fra planer og projekter som foreligger i forslag.

⁷¹ Miljø- og Fødevarerministeriet, SVANA, 2016. Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn.

⁷² Molforhold 14/17 anvendes ved omregning af NH₃ til N ($1249,2 \text{ kg NH}_3 * 14/17 = 1029 \text{ kg N}$)

⁷³ Rambøll 2020: Notat for NH₃ og egenskaber ved udslip til havmiljøet.

⁷⁴ Molforhold 14/17 anvendes ved omregning af NH₃ til N

⁷⁵ Rambøll 2020: Notat for NH₃ og egenskaber ved udslip til havmiljøet.

⁷⁶ $0,107 \text{ tons}/7360 \text{ tons} * 100 = 0,0015 \%$

⁷⁷ Rambøll 2020: Teknisk notat - udslip af NH₃ eller R1234ze til havmiljø

Kumulative effekter ses typisk som en forstærket påvirkning af en given miljøkomponent (fx øget forstyrrelse af artsgrupper), men det kan også være mere komplekse effekter ved, at samspillet af forskellige påvirkninger giver anledning til helt nye påvirkninger.

Der kan potentielt være kumulative effekter i form af luftbåren støj eller undervandsstøj fra andre anlæg i området, som jo er et havne- og industriområde.

Udvidelsen af Esbjerg Havn kan potentielt give kumulative effekter på undervandsstøj. Da der stilles vilkår om soft-start ved eventuelt behov for spunsning i anlægsfasen for havvarmepumpen, vurderes kumulative støjpåvirkninger ikke at give anledning til påvirkninger, som ikke allerede er beskrevet og vurderet i forbindelse med ovenstående væsentlighedsvurdering.

I forbindelse med havvandsindtag og -udtag vil der kun forekomme marginale- og helt lokale ændringer af strømhastigheder, som beskrevet i afsnit 3.2.2. Ændringer i sedimentation og erosion vurderes også være marginale og ikke målbare. Dermed vurderes projektet ikke at kunne føre til kumulative effekter på hhv. strømhastigheder, sedimentation eller erosion i Esbjerg Havn.

4.5 Sammenfattende væsentlighedsvurdering

Samlet set vurderes det, at anlæggelse og driften af havvarmepumpen sammenholdt med mulige kumulative effekter ikke vil medføre en væsentlig negativ påvirkning af habitatnaturtyperne vadeblade eller bugt eller af dyre- eller fuglearter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N89 Vadehavet, delområde H78 Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde samt fuglebeskyttelsesområde F57. Det vurderes, at projektet ikke vil påvirke naturtypernes eller arternes bevaringsstatus eller deres mulighed for at opnå eller opretholde gunstig bevaringsstatus.

5. VURDERING AF ØVRIGE NATURFORHOLD

5.1 Bilag IV arter

I projektområdet kan der forekomme bilag IV-arterne marsvin og snæbel. Det er vurderet i væsentlighedsvurderingen ovenfor, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af marsvin og snæbel i anlægs- og driftsfasen for havvarmepumpen. Dermed påvirkes muligheden for opretholdelse af den økologiske funktionalitet for marsvin og snæbel ikke.

5.2 Vandområdeplan Jylland og Fyn

Vadehavet hører til Vandområdeplan for Jylland og Fyn 2015 -2021⁷⁸. Esbjerg Havn ligger i hovedvandområde 1.10 Vadehavet og kystvandområdet Grådyb tidevandsområde (121)⁷⁹. Miljømålet er at opnå god økologisk tilstand i Vadehavet.

Den økologiske tilstand for Grådyb tidevandsområde (havområdet udfor Esbjerg) er ringe, hvilket skyldes, at den økologiske tilstandsklasse for klorofyl (fytoplankton) er ringe, og dermed væsentligt højere end grænsen for god økologisk tilstand for klorofyl (målt som klorofyl *a*) på 7,5 µg/l, som er fastlagt for området i BEK 1001 af 29/06/2016⁸⁰. Den økologiske tilstand for bundfauna er moderat.

Den kemiske tilstand af kystvande ud til 1-sømile grænsen og til 12-sømile grænsen, inddeles i hhv. god, ikke god eller ukendt kemisk tilstand. Opnåelsen af god kemisk tilstand fastsættes på baggrund af koncentrationen af stoffer, som er optaget på EU's liste over prioriterede stoffer, hvilket i Danmark er implementeret gennem Bekendtgørelsen om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand⁸¹.

Den kemiske tilstandsklasse for vandområdet ved Esbjerg Havn ud til 1-sømile grænsen er ikke god og ukendt ud til 12-sømile grænsen.

På baggrund af, at kuldespredningsberegningerne viser, at en sænkning af havvandstemperaturen på mere end 1 °C kun sker helt lokalt omkring udledning af havvand fra varmepumpen, vurderes der ikke at ske en væsentlig påvirkning af muligheden for opnåelse af god miljøtilstand for Grådyb tidevandsområde ved etablering af havvarmepumpen.

Som beskrevet i afsnit 4.4.2.2 vurderes sandsynligheden for en større lækage af NH₃ at være 5 x 10⁻⁸⁸², og ved et uheldsscenario at kunne udgøre 0,001 – 0,014 % af den årlige belastning fra oplandet til Vadehavet. Det vurderes derfor, at der ikke vil ske en væsentlig påvirkning af muligheden for opnåelse af god miljøtilstand for Grådyb tidevandsområde ved etablering af havvarmepumpen.

⁷⁸ Miljø- og Fødevareministeriet, SVANA, 2016. Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn.

⁷⁹ MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021 <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>

⁸⁰ Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder, BEK nr. 1001 af 29/06/2016.

⁸¹ Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand, BEK nr. 1625 af 19/12/2017, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=196701>.

⁸² Rambøll 2020: Teknisk notat - udslip af NH₃ eller R1234ze til havmiljø