



**Mariagerfjord Vand A/S**

# Udbygning af Mariagerfjord Renseanlæg

**Miljøkonsekvensrapport**

18-11-2019

Mariagerfjord Vand A/S

# Udbygning af Mariagerfjord Renseanlæg

Miljøkonsekvensrapport

---

<b>Kunde</b>	Mariagerfjord Vand A/S
<b>Rådgiver</b>	Orbicon   WSP Jens Juuls Vej 16 8260 Viby J
<b>Projektnummer</b>	1321800181
<b>Dokument ID</b>	Miljøkonsekvensrapport
<b>Projektleder</b>	Jens Pouplier
<b>Kvalitetssikret af</b>	Henrik Skovgaard
<b>Godkendt af</b>	Rasmus Bang
<b>Version</b>	01
<b>Udgivet</b>	18-11-2019

# Indholdsfortegnelse

<b>Læsevejledning</b>	<b>4</b>
<b>1. Ikke-teknisk resumé</b>	<b>5</b>
<b>2. Projektbeskrivelse</b>	<b>15</b>
<b>3. Alternativer</b>	<b>42</b>
<b>4. Miljøvurderingsprocessen</b>	<b>44</b>
<b>5. Marin vandkvalitet</b>	<b>53</b>
<b>6. Marin natur</b>	<b>65</b>
<b>7. Vandløb</b>	<b>107</b>
<b>8. Luft og klima</b>	<b>114</b>
<b>9. Trafikstøj</b>	<b>124</b>
<b>10. Kemikalier</b>	<b>130</b>
<b>11. Slam</b>	<b>135</b>
<b>12. Beskyttede naturtyper</b>	<b>143</b>
<b>13. Bilag IV arter</b>	<b>152</b>
<b>14. Natura 2000 Konsekvensvurdering</b>	<b>156</b>
<b>15. Badevand</b>	<b>177</b>
<b>16. Trafik</b>	<b>195</b>
<b>17. Fiskeri</b>	<b>201</b>
<b>18. Afværgeforanstaltninger – samlet oversigt</b>	<b>210</b>
<b>Ordforklaring</b>	<b>212</b>
<b>Referenceliste</b>	<b>214</b>
<b>Bilag</b>	<b>231</b>

# Læsevejledning

Rapportens opbygning og indhold er fastlagt ud fra kriterierne i miljøvurderingsloven, og opfylder kravene efter lovens § 20, stk. 1, samt bilag 7.

Først præsenteres i kapitel 1 det ikke-tekniske resumé, som er et kortfattet, letlæseligt resumé af hele miljøkonsekvensrapporten, således at konklusionerne fremstår tydeligt.

Kapitel 2 indeholder selve projektbeskrivelsen, hvor alle anlæg samt aktiviteter i anlægs-, drifts- og demonteringsfasen beskrives.

I kapitel 3 beskrives alternativer, samt referencescenariet, som er den situation, hvor projektet ikke gennemføres og den nuværende anvendelse fortsætter, idet der tages højde for den forventede udvikling.

I kapitel 4 beskrives miljøvurderingsprocessen og afgrænsningen af miljøvurderingen. Desuden gennemgås den overordnede metode for miljøvurderingen.

Kapitlerne 5-17 omfatter den egentlige miljøvurdering ud fra de miljøparametre, der indgår i det brede miljøbegreb.

I beskrivelsen og vurderingen af hvert enkelt emne anvendes følgende disposition for hvert af de enkelte miljøemner:

1. Indledning
2. Metode
3. Miljøstatus
4. Miljøpåvirkning
5. Afværgeforanstaltninger

Herefter følger i kapitel 18 en opsamling af de afværgeforanstaltninger, som miljøkonsekvensvurderingen har afdækket, er nødvendige for at imødegå væsentlige miljøpåvirkninger.

Til sidst i rapporten finder man ordforklaring, referencer og rapportens bilag.

I kapitlerne er i vidt omfang anvendt kort og figurer til illustration af f.eks. projektets placering i forhold til omgivelserne og til illustration af omfanget af en given miljøpåvirkning. Alle kort i rapporten er orienteret med nord opad.

# 1. Ikke-teknisk resumé

Dette kapitel udgør det ikke tekniske resumé af miljøkonsekvensrapporten, jf. § 20 og bilag 7, nr. 9 i miljøvurderingsloven (LBK nr. 1225 af 25. oktober 2018).

## 1.1 Overordnet konklusion

Mariagerfjord Renseanlæg ønskes udvidet til at kunne behandle de forventede større mængder spildevand fra Mariagerfjord Kommune, samt modtage og behandle spildevandet fra ni nedlagte renseanlæg i Vesthimmerland og Rebild Kommuner.

Den største ændring, som projektet afstedkommer, er den samlede direkte merudledning af spildevand til havmiljøet i Kattegat, samt fjernelsen af spildevandsbidraget fra nedlagte renseanlæg til Limfjorden.

Udløbsledningen fra renseanlægget ændres ikke, men projektet medfører en direkte merudledning af 36½ ton kvælstof og 2 ton fosfor pr. år ved udløbspunktet i Kattegat, ca. 4 km fra kysten. Samtidig medfører nedlæggelsen af renseanlæg i Vesthimmerland og Rebild Kommuner en reduktion på 46½ ton kvælstof og 6 ton fosfor pr. år til Limfjorden.

Idet kun ca. halvdelen af de udledte stofmængder omsættes i Limfjorden, og resten føres videre ud til Kattegat, medfører nedlæggelsen af renseanlæggene en afledt reduktion på 27 ton kvælstof og 3½ ton fosfor pr. år fra Limfjorden til Kattegat, hvilket betyder at Kattegat samlet set vil få en merudledning (netto) på 9 ton kvælstof og en reduktion af fosfor på knapt 1½ ton pr. år.

Forøgelsen af de udledte spildevandsmængder vurderes ikke at påvirke vandkvaliteten og dermed havmiljøet eller Natura 2000, hverken samlet set eller lokalt ved det direkte udledningspunkt fra Mariagerfjord Renseanlæg. Der vurderes heller ikke at være nogen væsentlig påvirkning af de berørte vandløb.

Herved vurderes der heller ikke at være en væsentlig påvirkning af hverken badevandskvaliteten eller fiskeri ved en øget udledning. Ved en fortynding af stofbidraget fra renseanlægget ved kysten, svarende til en faktor 2.000, vil påvirkningen af vand- og badevandskvaliteten ved strandene være ubetydelig.

Der er derfor undersøgt for andre mulige årsager til de oplevede problemer med badevandskvaliteten langs Kattegatkysten, og meget tyder på, at problemerne snarere skyldes de lokale vandløb med udløb langs kysten. Det estimeres således, at stofkoncentrationerne fra vandløbene er ca. 1-200 gange større end det beregnede bidrag fra renseanlægget, og dermed udgør langt den mest sandsynlige og væsentligste forureningskilde og årsag.

Den øgede trafikmængde pga. øgede slamtransporter vurderes ikke at medføre øgede støjgener eller forringet trafiksikkerhed. Forøgelsen af trafikmængden modsvares desuden af et større fald i slamtransporter fra de nedlagte renseanlæg, ligesom de øgede slammængder tilsvarende modsvares af en reduktion af slammængder fra nedlagte renseanlæg. Herved fås også en reduktion af luftforureningen inklusive CO<sub>2</sub>-bidrag fra transporten, som forstærkes yderligere ved en øget biogasproduktion, der kan fortrænge naturgas og som har et mindre CO<sub>2</sub>-bidrag.

De væsentligste påvirkning forventes at være risikoen for forurening ved spild af kemikalier, samt påvirkningen ved krydsning af beskyttet natur med spildevandsledningen. Der er i rapporten anvist tiltag, der vil kunne forhindre disse påvirkninger.

Den samlede oversigt over de overordnede påvirkninger fremgår af Tabel 1-1.

*Tabel 1-1: Samlet oversigt over miljøpåvirkninger*

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Marin vandkvalitet	2	
Marin natur	2	
Natura 2000	2	Ingen skade
Vandløb	2	
Badevand	2	
Fiskeri	2	
Trafikmængder	2	
Trafikstøj	2	
Slam	2	
Luftforurening	1	Reduktion ved fortrængning af fossile brændstoffer og reduceret transportbehov
Drivhusgasser	1	
Kemikalier	4	Høj risiko for jord- og grundvandsforurening ved spild / lækage. Det anbefales derfor at sikre oplag af kemikalier mod spild ved påkørsel og lækage.
Beskyttede naturtyper	3	Det forventes at vil være mulighed for at opnå dispensation med vilkår om styret underboring de steder hvor ledningstracéet krydser beskyttet natur
Bilag IV arter	2	Ingen skade

Signatur for miljøpåvirkning	
1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

## 1.2 Baggrund

Mariagerfjord Vand A/S har ansøgt om VVM-tilladelse til udvidelse af Mariagerfjord Renseanlæg (MFR) i Hadsund til en fremtidig kapacitet på 275.000 PE (PersonÆkvivalenter). Anlægget har i dag tilladelse til en kapacitet på 75.000 PE, med mulighed for at udvide kapaciteten til 110.000 PE.

Baggrunden er dels en høj nuværende belastning af renseanlægget udover den tilladte kapacitet, samt forberedelse af anlægget til den forventede fremtidige belastning på grund af vækst i kommunen, ny industri mv. Denne forventede belastning betragtes i denne sammenhæng som det såkaldte referencescenarie, altså den forventede udvikling, med en maksimal fremtidig belastning på 150.000 PE.

Forslaget omfatter også nedlæggelse af ni renseanlæg i Vesthimmerland og Rebild kommuner ved tilslutning af spildevandet derfra til udbyggede Mariagerfjord Renseanlæg. De pågældende renseanlæg er udtjente og ineffektive, og tilkobling af spildevandet til MFR vurderes at være en bedre løsning både økonomisk og for miljøet.

Bidraget fra de to kommuner medfører behov for en samlet kapacitet på 275.000 PE som ansøgt i projektet. Miljøkonsekvensvurderingen omfatter det samlede projekt, herunder udbygningen af Mariagerfjord Renseanlæg, nedlæggelse af ni mindre renseanlæg og ledningsnet til transport af spildevand.

### 1.3 Projektbeskrivelse

Fysisk medfører projektet en udbygning af renseanlægget med nye tankanlæg til forbedret rensning af de øgede spildevands- og slammængder, samt ny maskinbygning, slamafvandringsbygning, gasmotorbygning og silo-/filterbygning. Hele den fysiske udvidelse af renseanlægget kan placeres indenfor samme matrikel og lokalplanens rammer, og langt overvejende vil de fysiske ændringer af anlægget, med undtagelse af spildevandsmængden, være ens for både projektforslaget og referencescenariet.

Udløbsledningen fra renseanlægget ændres ikke, men projektet medfører en merudledning af 36½ ton kvælstof og 2 ton fosfor pr. år ved udløbspunktet i Kattegat, ca. 4 km fra kysten. Samtidig medfører nedlæggelsen af renseanlæg i Vesthimmerland og Rebild Kommuner en reduktion på 46½ ton kvælstof og 6 ton fosfor pr. år til Limfjorden.

Fysisk er den største forskel på projektforslaget og referencescenariet det nødvendige anlæg af en transportledning til spildevandet fra de nedlagte renseanlæg fra Aars til Tobberup nord for Hobro, hvor det kan kobles på den eksisterende transportledning videre til Mariagerfjord Renseanlæg.

### 1.4 Alternativer og referencescenarie

Der indgår ikke alternativer til projektforslaget.

Forsyningerne i Rebild og Vesthimmerland Kommune har undersøgt muligheden for at tilkoble de renseanlæg som planlægges nedlagt til Aalborg Forsyning, men har fravalgt denne mulighed af økonomiske og miljømæssige årsager, og det er ikke vurderet nærmere i nærværende rapport.

Forslag om forlængelse af udløbsledningen i Kattegat er ikke undersøgt, fordi der ikke vurderes at være nogen påvirkning af badevandskvaliteten som følge af udvidelsen fra den nuværende placering, og der dermed ikke vil opnås nogen forbedring ved at forlænge ledningen.

I referencescenariet tilkobles spildevandet fra renseanlæg i Rebild og Vesthimmerland Kommune ikke, og udvidelsen af Mariagerfjord Renseanlæg vil udelukkende håndtere de forventede øgede spildevandsmængder fra Mariagerfjord Kommune med behov for en maksimal kapacitet på 150.000 PE (PersonÆkvivalenter).

### 1.5 Miljøkonsekvensprocessen og afgrænsning

I miljøvurderingslovens<sup>1</sup> § 20 og lovens bilag 7 beskrives de oplysninger, som en miljøkonsekvensrapport skal indeholde og de miljøtemaer, der skal behandles. Der stilles bl.a. krav til, at miljøkonsekvensrapporten skal indeholde en projektbeskrivelse, samt beskrivelse af miljøpåvirkninger, afværgeforanstaltninger, alternativer og fravalgte alternativer. Miljøkonsekvensrapporten skal desuden indeholde et ikke-teknisk resumé.

---

<sup>1</sup> LBK nr. 1225 af 25/10/2018

Beskrivelsen af miljøpåvirkningerne skal ifølge miljøvurderingslovens brede miljøbegreb omfatte direkte og indirekte påvirkninger af:

- Befolkningen og menneskers sundhed,
- Den biologiske mangfoldighed med særlig vægt på arter og naturtyper, der er beskyttet i henhold til habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet,
- Jordarealer, jordbund, vand, luft og klima,
- Materielle goder, kulturarv og landskab,
- Samspillet mellem ovennævnte faktorer.

Mariagerfjord Kommune har i perioden 27. maj 2019 til 23. juni 2019 gennemført en debatfase, hvor berørte myndigheder og offentligheden har haft mulighed for at bidrage med bemærkninger og forslag til indholdet i miljøkonsekvensrapporten. I debatfasen blev der afholdt borgermøde 12. juni 2019 i Hadsund Kulturcenter. Der indkom i alt 22 hørings svar fra borgere og myndigheder i debatfasen, hvor der i hørings svarene især var interesse for følgende emner med relevans for afgrænsning af indholdet i miljøkonsekvensrapporten:

- Badevandskvaliteten
- Turisme
- Fiskeri
- Medicinrester
- Forslag om, at udløbsledningen forlænges

Alle forhold, med undtagelse af turisme, er behandlet i miljøkonsekvensrapporten, idet turisme i dette projekt vurderes at være en afledt effekt af badevandskvaliteten.

## 1.6 Miljøvurdering

### 1.6.1 Emissioner

#### Luftkvalitet og klima

Der er foretaget en vurdering af projektets indvirkning på luftkvalitet i det lokale område samt klimapåvirkningen på det nationale niveau. Der er vurderet påvirkning fra lastbiler som kører til og fra rensningsanlægget med slam og andre produkter. Herudover er den lokale og nationale påvirkning fra biogasanlægget vurderet.

Det er vurderet, at den lokale påvirkning af luftkvaliteten med partikler og NO<sub>x</sub> ikke forventes at overskride de nationale grænseværdier for luftkvaliteten. Koncentrationen af NO<sub>x</sub> og partikler i luften vil i nærområdet omkring selve rensningsanlægget være forhøjet, men ikke på et niveau som en stærkt trafikeret gade.

Det vurderes, at den årlige nuværende og fremtidige emission (udledning) fra lastbiler til og fra Mariagerfjord Rensningsanlæg i forbindelse med drift af rensningsanlægget er uden betydning, sammenlignet med det årlige bidrag fra tunge lastbiler i Danmark som helhed. Det bemærkes desuden, at udbygningen af rensningsanlægget vil føre til en væsentlig reduktion i emissioner fra lastbiler, da lastbilerne fra de øvrige rensningsanlæg har haft noget større køreafstande med slam i forhold til de køreafstande, der er for slam fra Mariagerfjord Rensningsanlæg.

For biogasanlægget er det vurderet, at den forventede produktion fra anlægget vil føre til en reduktion i CO<sub>2</sub>-udledning til atmosfæren på nationalt niveau. Dette skyldes at biogassen forventeligt vil erstatte andre fossile brændstoffer, såsom naturgas. Den forventede forøgelse af reduktionen i det ansøgte projekt er på samlet ca. 2.165 tons CO<sub>2</sub> pr. år.



Udledningen fra biogasanlægget med luftforurenende stoffer er vurderet til at udgøre en ubetydelig kilde til afsætningen af blandt andet kvælstof i sårbare naturområder og lokalområdet i øvrigt.

### Støj

Der er vurderet på støjbelastningen fra trafikforøgelsen ved primært slamtransporter til- og fra renseanlægget.

Det samlede støjbidrag fra gennemsnitligt to ekstra daglige transportere, svarende til fire daglige til- eller frakørsler, er langt mindre end vejstøjen. Den samlede trafikale støjbelastning er desuden et pænt stykke under den vejledende støjgrænse for boliger i åben lav bebyggelse.

Det betyder, at støjbilledet reelt ikke ændrer sig som følge af ombygningen, og fordi støjen fra transporterne til renseanlægget er meget mindre end støjen fra trafikbelastningen i området, vurderes det, at udvidelsen af Mariagerfjord renseanlæg ikke støjbelaster naboerne i området væsentligt.

### Konklusion - emissioner

Den samlede oversigt over påvirkninger ved emissioner fremgår af Tabel 1-2.

Tabel 1-2 Påvirkning ved emissioner		
Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Luftforurening	1	Reduktion ved fortrængning af fossile brændstoffer og reduceret transportbehov
Drivhusgasser	1	
Støj	2	

Signatur for miljøpåvirkning	
1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

## 1.6.2 Naturgrundlaget

### Marin vandkvalitet

Udbygningen af Mariagerfjord Renseanlæg er beregnet til at medføre mere end en fordobling af den nuværende tilladte mængde rensede spildevand og næringsstoffer.

Den forøgede spildevandsmængde medfører dog kun en meget lille stigning i koncentrationen af næringsstoffer (kvælstof og fosfor) helt lokalt omkring selve udløbet for spildevandsledningen 4 km fra kysten (mindre end 0,017 mg kvælstof pr. liter vand), og denne overkoncentration fortyndes kraftigt ind til kysten nord for Als (maksimalt 0,003 mg kvælstof pr. liter vand). Sammenlignet med den gennemsnitlige årsmiddelkoncentration af næringsstoffer i de åbne indre danske farvande vil der være tale om en maksimal forøgelse i næringsstofkoncentrationerne på 10% inden for et meget begrænset område omkring spildevandsudløbet.

Merudledningen vil kun give anledning til en meget lille lokal forøget vækst af planteplankton og alger tæt på udløbspunktet, men vil ikke give anledning til nogen målbare ændringer af vandets klarhed i området.

Den fremtidige merudledning vil ikke medføre en overskridelse af den statslige vandområdeplans målbelastning for kvælstof for denne del af Kattegat.

Merudledningen af næringsstoffer fra Mariagerfjord Renseanlæg skal også ses i forhold til reduktionen af udledte næringsstoffer fra de nedlagte renseanlæg til Limfjorden. Limfjorden tilbageholder således kun ca. halvdelen af de udledte næringsstoffer, resten føres videre ud i Kattegat ved Aalborg Bugt. Ved nedlæggelse af renseanlæg i Vesthimmerland og Rebild Kommuner reduceres tilførslen af næringsstoffer til Kattegat således. Samlet set medfører projektforslaget derfor en væsentligt mindre udledning af næringsstoffer til Limfjorden og en øget udledning af kvælstof til Kattegat på 9,1 ton kvælstof pr. år. Det svarer til en forøgelse på 0,5% af den nuværende tilførsel til denne del af Kattegat. For fosfor vil der være tale om en samlet reduktion på ca. 1,3 ton pr. år. Hvis projektet ikke gennemføres, vil der alligevel skulle ske en udbygning af Mariager Renseanlæg inden for den godkendte kapacitet og de små ineffektive renseanlæg med udledning til Limfjorden vil fortsætte deres drift.

### **Marin natur**

Da udledningsområdet ligger ud til åbent hav, er der et stort fortyndingspotentiale og transport af stof og alger ud af området. Der vil derfor ikke være nogen effekt af den meget lokale potentielle forøgelse i produktionen af planteplankton (alger i vandet) eller større næringsstofkoncentrationer på eller omkring vadefladerne og sandbankerne tæt under land, som kan give anledning til en reduktion af rodfæstet vegetation (ålegræs) eller til en øget forekomst af enårige eutrofieringsbetingede alger, herunder de såkaldte fedtmøg alger, som under nedbrydning i lavvandede områder og ved opskyl kan danne slimede og ildelugtende belægninger på sandbunden og på blotlagte vadeflader. Vandet er meget klart i Aalborg Bugt og på det relativt lave vand ved den nuværende spildevandsudledning er bestanden af ålegræs gået frem i de senere år. Udbredelsen af ålegræs i området er ikke betinget af mængden af næringsstoffer, der er lav i området, men af fysiske forhold såsom vind, bundforhold og den generelle tilstand for ålegræs i danske farvande.

Da påvirkningen med organisk iltforbrugende stof fra den fremtidige udledning af rensset spildevand er meget begrænset, vil merudledningen ikke føre til en øget frekvens af iltsvindshændelser og påvirkning af bundfaunaens arts- og individsammensætning.

Som nævnt er der ingen påvirkninger i udbredelsen og tætheden af ålegræs og dermed heller ingen forringelser af yngle- og levesteder for fiskearter, der gyder og har opvækst i ålegræsbeløbet. Der vil ikke ske forringelser i bundfaunasamfundet, der indirekte kunne berøre fiskenes udbredelse og bestandsudvikling.

Aalborg Bugt er målsat god økologisk tilstand i statens vandområdeplan. Målsætningen er ikke opfyldt. Området har i dag høj økologisk tilstand for kvalitetselementet planteplankton (målt som klorofyl), moderat økologisk tilstand for bundfauna og dårlig økologisk tilstand for ålegræs. Projektet vil ikke medføre forringelser af planteplankton og bundfauna og der vil ikke være nogen påvirkning af ålegræs. Projektet vil således ikke hindre fremtidig målopfyldelse i denne del af Kattegat.

Der er heller ikke konstateret nogen effekter for de undersøgte havfugle i området.

Da der ikke forventes nogen effekter på fiskebestanden som følge af den fremtidige merudledning af rensset spildevand fra Mariagerfjord Renseanlæg, forventes heller ingen afledte effekter på fiskespisende pattedyr i området. Generelt er det lokale område af den kystnære del af Kattegat også uden betydning for bestanden af havpattedyr i Kattegat.

### **Vandløb**

For de større vandløb vil fjernelsen af spildevandet (afskæring) fra de nedlagte renseanlæg medføre en ubetydelig påvirkning af både vanddybde og vandhastighed, uden ændring af vandløbenes økologiske tilstand.

For øvrige vandløb vil fjernelsen af spildevandet fra de nedlagte renseanlæg medføre en reduceret vandføring på 31-49%. Det vurderes at disse vandløb, trods reduktionen, vil kunne opretholde eller opnå en god økologisk tilstand. En samtidig reduktion i udledningen af organisk stof vil, på trods af den reducerede vandføring medføre en lille positiv effekt med mulighed for en forbedring af den økologiske tilstand.

Lokalt vil der kunne ske en forskydning i vandløbenes faunasammensætning omkring renseanlæggenes udledning således, at balancen mellem forureningstolerante arter og rentvandskrævende arter forskydes til fordel for de mere rentvandskrævende arter nedstrøms de renseanlæg i oplandet til Limfjorden, som nedlægges med projektet.

### **Kemikalier**

Der har tidligere være udslip af kemikalier på renseanlægget, og et mindre areal er derfor forurenet i dag. I forbindelse med udvidelsen af renseanlægget er det vurderet, at der ikke er behov for grundvandssænkning eller flytning af jord fra det forurenede område i forbindelse med anlægsarbejdet, og udvidelsen medfører derfor ikke fare for, at jord- og grundvandsforureningen påvirkes i anlægsfasen.

Med udgangspunkt i de to lækagehændelser i henholdsvis 2015 og 2017 og det forhold, at udvidelsen af renseanlægget medfører behov for større oplag af fædningskemikalier, anbefales det, at der iværksættes flere tiltag til at minimere risikoen for fremtidige lækagehændelser i driftsfasen.

Påfyldning af tank(e) med fædningskemikalier bør ske under konstant opsyn. Tank(e) bør stå på befæstet underlag med mulighed for opsamling af hele tankens indhold og tilledning til renseanlægget, uden risiko for udslip til ubefæstet areal. Det kan for eksempel være i støbt kar eller lignende. Tankanlæg bør endvidere være sikret mod påkørsel, for eksempel med jernstolper eller lignende værn.

Med disse tiltag vurderes risikoen for, at større udslip kan nå jord og grundvand, at være minimeret mest muligt. Det er Mariagerfjord Kommune der i sin egenskab af miljømyndighed endeligt vurderer, hvilke vilkår der skal stilles.

### **Slam**

Forudsat at kravene i slambekendtgørelsen overholdes, vurderes risikoen for forurening ved udbringning af slam fra Mariagerfjord Renseanlæg på landbrugsjord som lille. Slammet analyseres løbende i henhold til bekendtgørelserne, og hvis grænseværdierne for tungmetal eller miljøfremmede stoffer overskrides, skal slammet enten på deponi eller forbrændes eller alternativt for miljøfremmede stoffer kan det viderebehandles. Slamanalyserne fra 2016, 2017 og 2018 har alle konsekvent ligget væsentligt lavere end grænseværdierne, hvilket viser at slamkvaliteten er stabil og egnet til udbringning på landbrugsareal.

Efter udvidelsen af Mariagerfjord Renseanlæg vil det samlede arealbehov til slam være knapt 3.000 hektar, mens det for den *maksimalt* forventede slamproduktion vil være knapt 4.000 hektar.

Det større arealbehov til slam efter udvidelsen af MFR modsvares dog tilnærmelsesvist af et tilsvarende fald i arealbehovet fra de renseanlæg i Vesthimmerland og Rebild Kommuner, der planlægges nedlagt. Ved en fremtidig tilslutning af spildevandet fra disse anlæg til Mariagerfjord Renseanlæg vil slammængden blot flyttes til MFR og således ikke samlet set bidrage til et øget arealforbrug i de omkringliggende kommuner eller evt. længere væk. Den forøgede slammængde, der produceres på MFR som følge af tilledningen af spildevandet fra Vesthimmerland og Rebild Kommuner, vil snarere blive lidt mindre, idet renseanlæggets

Kapitel 1: Ikke-teknisk resumé

rådnetankssystem forventes at mindske den resulterende slammængde sammenlignet med renseanlæg uden rådnetankssystem.

**Beskyttede naturtyper**

Generelt placeres spildevandsledningen til Mariagerfjord Renseanlæg så vidt muligt langs eksisterende vej. De steder hvor den krydser igennem eksisterende arealer, som er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 (enge, moser m.m.), kan der potentielt ske påvirkning i anlægsfasen ved gennemgravning af naturtypen, og arbejde/ophold på arealet med tungt maskinel. Selvom det gennemgravede areal re-etableres efterfølgende, kan det påvirke naturområdernes tilstand lokalt.

Krav om afværgeforanstaltninger kan indgå i en § 3 dispensation og besluttes af kommunen. Som afværgeforanstaltning kan de § 3 beskyttede arealer fx krydses ved styret underboring, fra en placering uden for det beskyttede areal, således at § 3 arealet ikke berøres eller påvirkes af anlægsfasen for afskæringsledningen. Ved brug af styret underboring vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af § 3 arealer, der kan bevirke en forringet naturtilstand.

Der er ikke identificeret påvirkninger ved det alternative tracé omkring Aars.

**Bilag IV arter**

De såkaldte bilag IV arter er særligt beskyttelseskrævende arter, som administreres i henhold til habitatbekendtgørelsen. Der må ikke meddeles tilladelser, der kan skade yngle- og rasteområder for de udpegede arter. En af disse arter er odder. Støj og færdsel i tilknytning til anlægsarbejderne kan kortvarigt påvirke odder i områder langs de større vandløb. Hvis der er indikation på ynglende oddere i og omkring anlægsområdet, bør der tages særlige hensyn og om muligt undgå forstyrrende aktiviteter.

De potentielle levesteder for bilag IV-arter nær Mariagerfjord Renseanlæg er de samme § 3 arealer, som er vurderet. Forøgelsen i kvælstofafsætningen som følge af projektet vurderes for lille til at få en negativ påvirkning på potentielle raste- og ynglesteder for bilag IV-arter.

Samlet set vurderes projektets påvirkning af bilag IV-arter at være ubetydelig i alle projektets faser, og der vil ikke ske beskadigelse af yngle- og rasteområder indenfor det naturlige udbredelsesområde.

**Natura 2000 konsekvensvurdering**

Natura 2000 områder er et omfattende netværk indenfor EU af særligt beskyttede naturområder, herunder habitatområder og fuglebeskyttelsesområder. Aalborg Bugt indgår i et sådant Natura 2000 område. Ifølge habitatbekendtgørelsen må der ikke meddeles tilladelser, der kan skade det internationale naturbeskyttelsesområdes integritet. Der er udarbejdet en såkaldt Natura 2000 konsekvensvurdering af projektet. Det vurderes på baggrund af Natura 2000-konsekvensvurderingen, ud fra et videnskabeligt synspunkt, at projektet med udvidelsen af Mariagerfjord Renseanlæg i alle dets faser og i forbindelse med andre planer og projekter, inklusive nedlæggelse af renseanlæg med udløb i Limfjorden, ikke vil skade nogen Natura 2000-områder, herunder naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget under hensyn til bevaringsmålsætningen og områdernes integritet. For Natura 2000 områder i Limfjorden vil en reduktion af tilførte spildevandsmængder på sigt kunne medvirke til en positiv påvirkning.

**Konklusion - naturgrundlaget**

Den samlede oversigt over påvirkninger ved naturgrundlaget fremgår af Tabel 1-3.

*Tabel 1-3: Påvirkning af naturgrundlaget*

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Marin vandkvalitet	2	
Marin natur	2	
Vandløb	2	
Kemikalier	4	Høj risiko for jord- og grundvandsforurening ved spild / lækage. Det anbefales derfor at sikre oplag af kemikalier mod spild ved påkørsel og lækage.
Slam	2	
Beskyttede naturtyper	3	Det forventes at vil være mulighed for at opnå dispensation med vilkår om styret underboring de steder hvor ledningstracéet krydser beskyttet natur
Bilag IV arter	2	Ingen skade
Natura 2000	2	Ingen skade

Signatur for miljøpåvirkning	
1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

### 1.6.3 Befolkning

#### Badevand

Der er stor bekymring om den mulige påvirkning af badevandskvaliteten som følge af næringsalte og mulig påvirkning med bakterier og tangplanter i badeområdet.

Det vurderes at fortyndingspotentialer er tilstrækkeligt stort i Kattegat til, at der ingen effekt i form af iltsvind eller forringet sigtbarhed i havvandet omkring Als.

Der er vurderet på effekten på badevandskvaliteten ved en merudledning af rensede spildevand på baggrund af modellerede spredningsscenerier. Modelberegningerne viser ingen påvirkning, hvorfor undersøgelser af alternativet ved en forlængelse af spildevandsledningen ikke er aktuelle med hensyn til påvirkning af badevandsstrande og badevandskvaliteten ved kysten.

Ved en fortynding af stofbidraget fra renseanlægget ved kysten, svarende til en faktor 2.000, vil påvirkningen af vand- og badevandskvaliteten ved strandene være ubetydelig. Der er derfor undersøgt for andre mulige årsager til de oplevede problemer med badevandskvaliteten langs Kattegatkysten, og meget tyder på, at problemerne snarere skyldes de lokale vandløb med udløb langs kysten. Det estimeres således, at stofkoncentrationerne fra vandløbene er ca. 1-200 gange større end det beregnede bidrag fra renseanlægget, og dermed udgør langt den mest sandsynlige og væsentligste forureningskilde og årsag.

#### Trafik

Forøgelsen af det samlede antal til- eller frakørsler til Mariagerfjord Renseanlæg er så lille, at det stort set ikke har nogen effekt. Til- og frakørselsforholdene til renseanlægget foregår af ruter på landeveje tilpasset trafikken. Krydset Ålborgvej/Islandsvej er ombygget til rundkørsel, der sikrer til- og frakørselsforholdene til

Kapitel 1: Ikke-teknisk resumé

renseanlægget. Den øvrige foreslåede rute foregår på veje, hvor trafikmængden er begrænset og det antages, at antallet af lette trafikanter er på et absolut minimum. På den baggrund vurderes påvirkningen at være lille.

**Fiskeri**

Lystfiskeriet foregår mest fra molen på Øster Hurup Havn eller fra båd tæt på kysten og hovedsageligt på vanddybder mindre end 4 meter. Det skønnes, at der er omkring 75 personer, der jævnligt sætter garn ved kysten ud for Øster Hurup. Derudover er kysten meget benyttet af lystfiskere, der besøger ferieboliger i omegnen omkring Øster Hurup - Als. Der fiskes efter forskellige arter afhængig af sæsonen, men navnlig skrubber er en af de vigtigste arter for fritidsfiskeriet.

For erhvervsfiskeriet vurderes det, at de kystnære områder af Aalborg Bugt med vanddybder mindre end 10 meter har en yderst begrænset betydning.

Der forventes ingen effekter på fiskebestandene eller på de enkelte fiskearter, der lever i den kystnære del af Kattegat i området ud for Øster Hurup, som følge af den nuværende eller kommende udledning af rensed spildevand fra Mariagerfjord Renseanlæg.

Merudledningen af rensed spildevand vil ikke betyde en væsentlig øget vækst af enårige løstliggende alger, herunder søsalat, trådalger og fedtmøgalger, der kan give anledning til øgede gener for fritidsfiskerne, som en følge af at algerne sætter sig i fiskernes garn.

**Konklusion - befolkning**

Den samlede oversigt over påvirkninger ved befolkning fremgår af Tabel 1-4.

Tabel 1-4		
Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Badevand	2	
Trafik	2	
Fiskeri	2	

Signatur for miljøpåvirkning	
1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

## 2. Projektbeskrivelse

Dette kapitel beskriver projektet og det tekniske anlæg, jf. bilag 7, nr. 1 i miljøvurderingsloven (LBK nr. 1225 af 25/10/2018).

### 2.1 Baggrund

Det eksisterende Mariagerfjord Renseanlæg (MFR) ejes og drives af forsyningsselskabet Mariagerfjord Vand A/S (MFV). Anlægget blev taget i drift i oktober 2013, og er et moderne energieffektivt 1-trins aktivt slam anlæg med høj reduktion af kvælstof og fosfor. Der foregår i dag en høj grad af ressourceudnyttelse fra spildevandet igennem biogasproduktion og nyttiggørelse af kulstof og næringsstoffer (kvælstof og fosfor) på landbrugsjord. For at skåne Mariager Fjord og de kystnære områder af Kattegat, ledes det rensede spildevand ca. 3,8 km ud i Kattegat via en ca. 16,5 km lang udløbsledning.

MFR er placeret på matr. nr. 16k, Visborg by, Visborg, der er ejet af MFV og omfattet af lokalplan 47/2012, Offentligt område til et renseanlæg nord for Hadsund. Der er ca. 50% ubenyttet areal til den planlagte udbygning af MFR, indenfor lokalplanens rammer.

Den godkendte forureningskapacitet af MFR udgør i dag 75.000 PE, med mulig udbygning til 110.000 PE. Hydraulisk må anlægget behandle maks. 15.500 m<sup>3</sup>/d under tørvejr, svarende til 5.657.500 m<sup>3</sup>/år. Den maksimale hydrauliske godkendte belastning under regn udgør 1.980 m<sup>3</sup>/h.

MFR har siden idriftsættelsen i 2013 fungeret som centraliseringsanlægget for spildevandet i Mariager Kommune, der oprindeligt var fordelt på mindre, udtjente og ineffektive renseanlæg i oplandet. Den endelige centralisering af spildevandsrensningen blev gennemført i maj 2017 efter nedlukning af renseanlæggene i Mariager og Assens, og MFR er nu forsyningens eneste renseanlæg.

I centraliseringsperioden og frem til i dag har MFR således helt som forventet modtaget en gradvist forøget belastning i takt med anlægssnedlægningerne. Uventet har været en yderligere belastningsstigning fra, dels oplandets industrier, dels færre overløb fra oplandets afløbssystem, qua den løbende kloakseparering. Forureningsbelastningen af MFR vurderes i dag at ligge på over 80.000 PE i gennemsnit, dvs. lidt over anlæggets godkendte kapacitet.

Hydraulisk er anlægget med en samlet årlig belastning på ca. 5,6 mio m<sup>3</sup> spildevand også forholdsvis tæt på den godkendte maksimale tørvejrstilledning på 5.657.500 m<sup>3</sup>. Mængden er meget afhængig af vejrliget i form af den årlige nedbørsmængde, da store centrale områder af kommunen fortsat er fælleskloakeret, men under gradvis konstant omlægning til separatsystem. Omlægningen forventes fuldt gennemført i Mariagerfjord Kommune om ca. 50 år.

#### Ansøgt udbygning

Der ansøges om en udbygning af MFR fra den nuværende kapacitet på 75.000 PE til i alt 275.000 PE. En udbygning der forventes at blive opdelt i 2 etaper, hvor der i den første etape, Etape 1, udbygges til ca. 225.000 PE. I den efterfølgende etape, Etape 2, ønskes der med ansøgningen mulighed for en videre udbygning til 275.000 PE.

Kapitel 2: Projektbeskrivelse

Årsvandmængderne ind på renseanlægget forventes at stige fra de nuværende maks. ca. 5,6 mio. m<sup>3</sup>/år til ca. 9 mio. m<sup>3</sup>/år ved 225.000 PE og ca. 11 mio. m<sup>3</sup>/år ved 275.000 PE. Den maksimale tilladte spildevandmængde under regn vil ikke blive større end den nuværende tilladelse på 1.980 m<sup>3</sup>/h.

Den planlagte udbygning har til hensigt at imødekøbe en stigende belastning fra industrien i det eksisterende opland til MFR og den forventede mindre belastningsstigning ved nye boligområder samt kloakeringen af ca. 2.500 sommerhuse inden udgangen af 2030. Derudover forventes en løbende forøgelse af stofmængden, efterhånden som de regnvandsbetingede udledninger reduceres ved separatkloakering.

Herudover har Mariagerfjord Vand indgået en forhåndsaf tale om at modtage spildevand fra nedslidte og ineffektive renseanlæg i naboforsyningerne, Vesthimmerlands Vand og Rebild Forsyning, henholdsvis Aars Renseanlæg og alle renseanlæg i tidligere Nørager Kommune (i dag Rebild Kommune), i første etape. Og i en videre etape, Etape 2, også spildevand fra renseanlæggene i Løgstør og Stigstrup, begge beliggende i oplandet til Vesthimmerlands Vand.

Belastningen for denne VVM-ansøgning er opgjort med basis af følgende fremtidige bidrag:

<b>Bidragyder</b>	<b>Nuværende belastning (2017)</b>	<b>Ansøgt fremtidig kapacitet – etape 1</b>	<b>Ansøgt fremtidig kapacitet – etape 2</b>
Mariagerfjord Vand	87.000 PE (58,0%)	140.000 PE (62,2%)	150.000 PE (54,5%)
Rebild Forsyning	11.000 PE (7,3%)	20.000 PE (8,9%)	25.000 PE (9,1%)
Vesthimmerlands Vand	52.000 PE (34,7%)	65.000 PE (28,9%)	100.000 PE (36,4%)
<b>Sum</b>	<b>150.000 PE</b>	<b>225.000 PE</b>	<b>275.000 PE</b>

Ansøgningen omfatter den samlede udvidelse til 275.000 PE.

Det er Mariagerfjord Vands intention at gennemføre en udbygning af MFR med fokus på at videreføre renseanlæggets nuværende gode energieffektivitet, ressourceudnyttelse samt klimapåvirkning. Målet er at blive netto-energiproducerende, og rense spildevandet endnu bedre. Herudover vil der være fokus på en minimal påvirkning af lokalmiljøet i form af lugt, støj og transport.

Nedlægningen og centraliseringen af de nedslidte og utidssvarende renseanlæg i naboforsyningerne mod et udbygget og moderne renseanlæg i Mariagerfjord vil - sammenlagt – medføre en lavere udledning af næringsstoffer, en udledning til en mere robust recipient, en mindre slamproduktion, og en øget ressourcegenvinding fra spildevandet i form af biogas.

Der ansøges således om en udvidelse af den eksisterende godkendelse MFR svarende til:

Forureningsbelastning:

Fra 75.000 PE til 275.000 PE svarende til ekstra 200.000 PE

Årsmængdespildevandsbelastning:

Fra 5.657.500 m<sup>3</sup>/år til 11.000.000 m<sup>3</sup>/år svarende ekstra 5.342.500 m<sup>3</sup>/år

Maks. regn belastning:

Fra 1.980 m<sup>3</sup>/h til 1.980 m<sup>3</sup>/h svarende til ekstra 0 m<sup>3</sup>/h

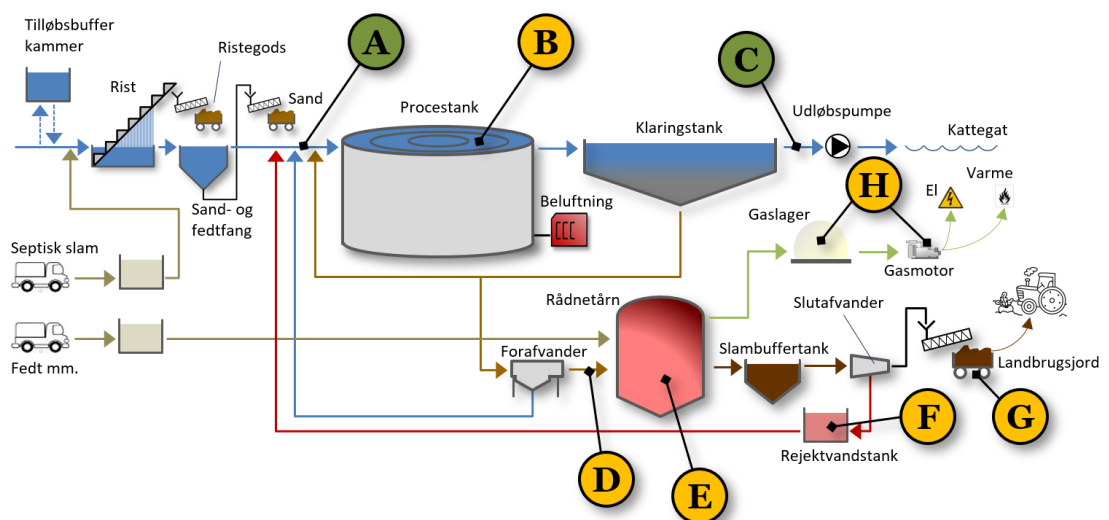


## 2.2 Det fysiske anlæg

Der er med udgangspunkt i en fremtidig belastning på 275.000 PE gennemført en procesteknisk gennemgang af de nuværende procestrin på MFR med henblik på kapaciteter og udbygningsbehov. Ligeledes er nye procestrin til forbedring af spildevandsrensningen og ressourceudnyttelsen blevet overvejet.

Det skal bemærkes, at udformningen af udbygning og det endelige detail design af MFR i sidste ende vil afhænge af de indkomne tilbud og valg af det vindende design. Procestrinene forventes dog overordnet set at blive, som vist i nedenstående flowdiagram. I flowdiagrammet er det forventede udbygningsbehov markeret med gult og placeringen af forventede nye rensetrin er markeret med grønt – pkt. A-H, se Figur 2-1

Figur 2-1: Flowdiagram for procestrin på renselanlægget



- A: Nyt rensetrin i form af primærtrin, hvor slam udtages direkte til biogasproduktion i rådnetårnet
- B: Udbygning af den biologiske proces til rensning af organisk stof, kvælstof og fosfor
- C: Nyt rensetrin i form af tertiært trin, hvor fosfor i det rensede spildevand reduceres yderligere
- D: Udbygning af buffervolumen før slamudrådningen, hvor biologisk slam og primærslam blandes
- E: Udbygning af slamudrådningen til biogasproduktion
- F: Udbygning af lagervolumen/eventuel biologisk kvælstoffjernelse direkte på rejeckt vandet
- G: Udbygning af lagerplads til afvandet slam til slutdisponering på landbrugsjord
- H: Udbygning af gaslager og gasmotoranlæg til håndtering af mere gas

Det nuværende MFR er allerede bygget med integrerede teknologier med lavt ressourceforbrug samt en høj grad af ressourceudnyttelse i form biogas, samt genanvendelse af fosfor på landbrugsjord. Udbygningen vil forbedre nuværende muligheder ved fortsat at anvende BAT tilgangen i designfasen. Herudover etableres et nyt tertiært rensetrin på renselanlægget med filtrering, der vil reducere udledningen af mikroplast.

## 2.3 Aktiviteter i anlægsfasen

### 2.3.1 Renselanlægget

En nødvendig anlægsudvidelse af renselanlægget, for at det kan behandle de forventede fremtidige spildevandsmængder vil forventeligt omfatte følgende dele, som udgør selvstændige etaper:

- Ny primærdel og udvidet procesdel, skønsmæssigt svarende til et tankvolumen lig det nuværende volumen til processtanke. De nuværende processtanke er 2 stk. á 9.000 m<sup>3</sup> (ø 13 m og 5,5 m dybe). Hertil diverse nødvendige ledninger, brønde, bygværker og maskininstallationer.
- Forøget tertiær rensning med efterpolering af rensset spildevand før udledning, skønsmæssigt svarende til et tank- og bygværksvolumen på H x B x L på ca. 2,5 x 9,5 x 8,5 m. Hertil diverse nødvendige ledninger, brønde, bygværker og maskininstallationer.
- Supplerende slambehandlingsanlæg med slamvolumen på 6.500 m<sup>3</sup> fordelt på 4.500 m<sup>3</sup> ny rådnetank, 800 m<sup>3</sup> homogeniseringstank og 1.200 m<sup>3</sup> slamlagertank.

Hertil ny maskinbygning, slamafvandingsbygning, gasmotorbygning og silo-/filterbygning.

Anlægsarbejder vil forventeligt omfatte følgende hovedanlægsarbejder:

- Udgravning og bortkørsel af overskudsjord
- Støbearbejder for bunde, vægge og dæk til tanke/bassiner og bygværker
- Montage af tilkørte betonelementer for under- og overjordiske vægge og dæk til tanke/bassiner, bygværker og bygninger.
- Lednings- og brøndarbejder
- Montage og i mindre grad tildanning af maskinelementer, i form af pumper, slamcentrifuger, luftkompressorer, kørebroer o.l.
- Diverse elektrikerarbejder: kabler for strømforsyning og signalkabler til maskiner og sensorer
- Belægningsarbejder: adgangsveje og gangstier.

Baseret på erfaring fra etablering af det nuværende anlæg, vil anlægsarbejdet ikke omfatte pilotering eller spunsramning, da underbunden ikke omfatter blødbund eller anden ikke-funderingseget jord.



*Eksempel på udgravning og støbearbejde.*

Der forventes heller ikke at skulle foretages grundvandssænkning, da grundvandsstanden lokalt er under forventet dybeste niveau for anlægsdele. Der vil alene ske lænsning af byggegruber for evt. tilstrømmende overfladevand i forbindelse med regn.

I forbindelse med tilslutning af nye anlægsdele til eksisterende anlægsdele vil der skulle ske kortvarige (dage) overpumpninger, hvis ikke spildevandet kan ledes rundt ved gravitation. Denne overpumpning vil ske med elektriske eller støjdæmpede dieseldrevne pumper.

Arbejdet er forudsat udført inden for normal arbejdstid 7:00 – 18:00 og på hverdage. I vinterperioden vil arbejdsplads blive oplyst af nødvendigt orienterings- og arbejdslys, opsat på interims-lysmaster.

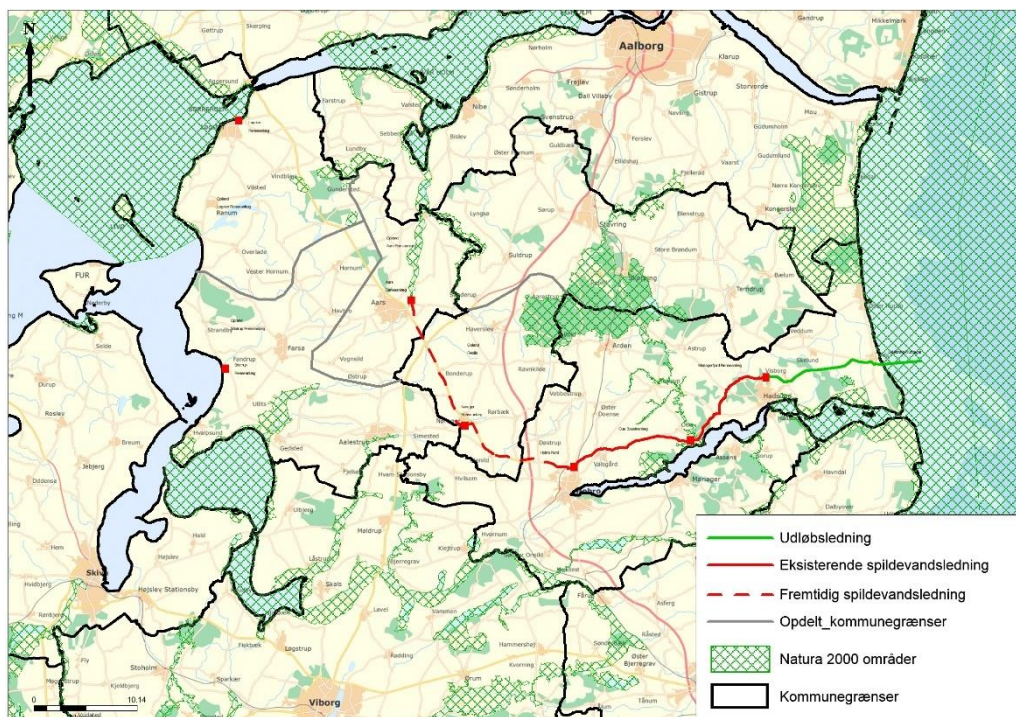
Anlægsarbejdet forventes udført med traditionelle entreprenørmaskiner: gravemaskiner, lastbiler, kran for materialer og præfabrikerede elementer. Endvidere svejse-, skære- og løfteudstyr for maskinmontage.

De ovennævnte etaper vil til dels forløbe sideløbende. Den samlede byggeperiode vil være i størrelsesordenen 2-2,5 år, fra ultimo 2019 til primo 2022.

### 2.3.2 Afskærende ledninger

I forbindelse med udvidelsen af Mariagerfjord Renseanlæg vil der ikke ske ændringer af det eksisterende ledningssystem til renseanlægget; men udelukkende udvidelser af ledningsnettet for at modtage spildevandet fra Rebild og Vesthimmerlands kommuner.

Der planlægges etableret et afskærende ledningssystem fra renseanlæggene i Aars og Nørager i henholdsvis Vesthimmerlands Kommune og Rebild Kommune til det eksisterende ledningssystem til Mariagerfjord Renseanlæg. Tilkoblingen sker i Tobberup nordvest for Hobro, se Figur 2-2.



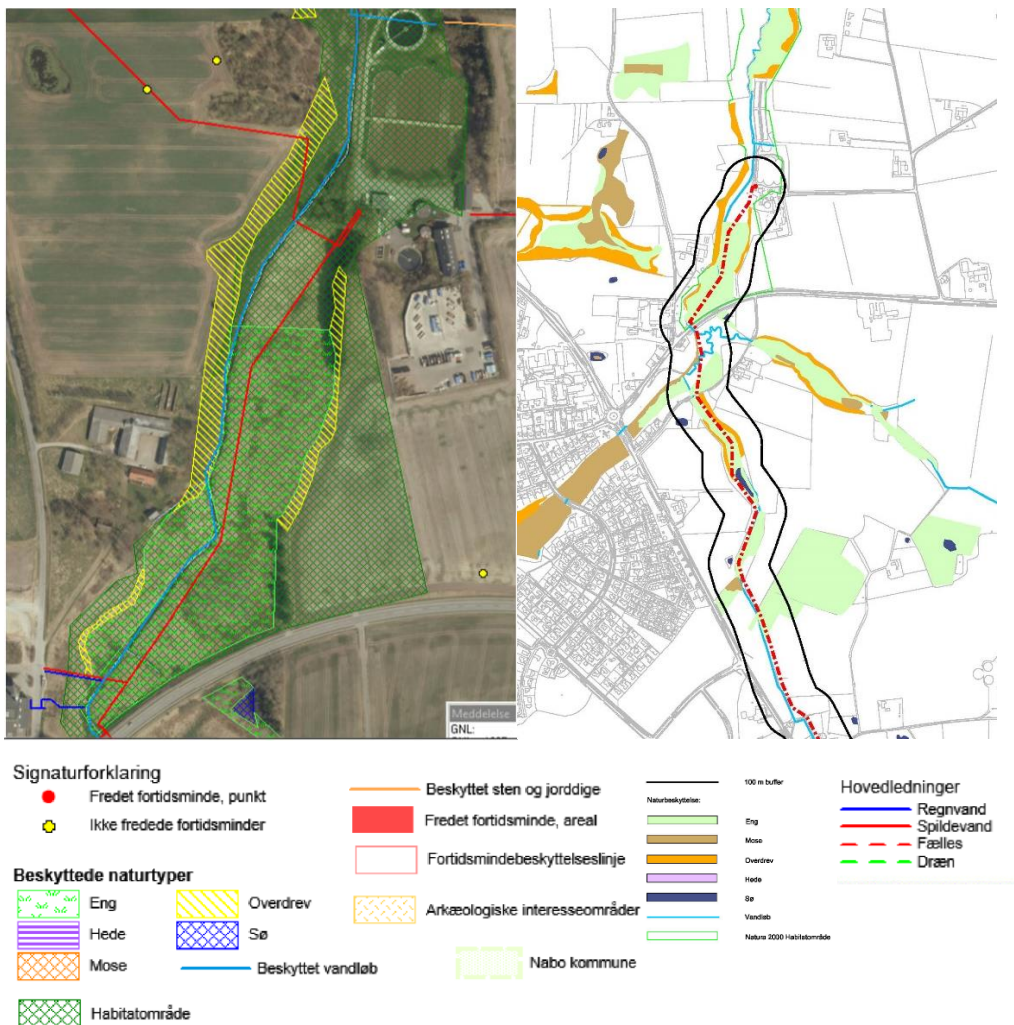
Figur 2-2. Det planlagte afskærende ledningssystem fra renseanlæggene i Vesthimmerlands og Rebild kommuner. Placeringen af det fremtidige afskærende ledningssystem er ikke endelig fastlagt.



Mariagerfjord Renselanlæg © Mariagerfjord Vand A/S.

Anlæggelsen af den afskærende ledning fra Aars Renselanlæg vil berøre en kort strækning af den sydligste del af "Natura 2000-område N15". Den nye afskærende spildevandsledning vil blive etableret enten ved styret underboring eller gravning. Ved gravning udlægges køreplader for at begrænse påvirkningen af engarealerne mest muligt.

I forbindelse med etablering ved styret underboring vil der blive taget forholdsregler for at forhindre "blowups" – uhensigtsmæssige udslip af boremudder. Spildevandsledningen vil gennem Natura 2000-området blive etableret i et dobbelt rørsystem for at sikre mod udslip af urensset spildevand i tilfælde af brud på ledningssystemet.



Figur 2-3. Placeringen af den nuværende spildevandsledning og den planlagte afskærende spildevandsledning fra Aars Renselanlæg med angivelse af naturtyper inden for og uden for afgrænsningen af "Natura 2000-område N15".

Transportsystemet udformes i alle tre kommuner med en kapacitet, så der ikke er risiko for regnvandsbetingede overløb af urensset spildevand fra bygværker, hvorfor spildevandet fremover kan ledes til og renses på Mariagerfjord Renselanlæg før udledningen i Kattegat.

### 2.3.3 Nedlagte renselanlæg

Der nedlægges ni eksisterende renselanlæg, og der etableres regnvandsbassiner med en kapacitet svarende til spildevandsmængden i et døgn ved de nedlagte renselanlæg. Herved er der tid til handling ved nedbrud m.v. uden at der sker overløb til vandløb. Nedlagte renselanlæg fremgår af Tabel 7-1 i kapitel 0,



Vandløb.

## 2.4 Aktiviteter i driftsfasen

### 2.4.1 Fysiske krav og behov

Projektets arealbehov	Areal, m <sup>2</sup>
Hele matriklen	59.030
Fremtidig befæstelse	9.000
Fremtidig bebyggelse	7.400

Ved udbygningen vil procestanke, rådnetanke og biogaslageret udvides, og det samlede anlæg vil herefter have følgende omfang:

Bygningsvolumen	Eksisterende volumen, m <sup>3</sup>	Nyt volumen, m <sup>3</sup>	Fremtidigt samlet volumen, m <sup>3</sup>
Primærtanke	0	4.000	4.000
Procestanke	18.000	36.000	54.000
Kemikalietank	25	30	55
Filter	0	160	160
Buffertank	0	170	170
Slamlagertanke	0	700 + 1.100	1.800
Rådnetanke	2.000	5.000	7.000
Biogaslager	660	740	1.400

#### Fordelerbygværk

I fordelerbygværket blandes returslam fra efterklaringstankene med spildevandet, der forudgående har været igennem rist og sand- og fedtfang. Blandingen fordeles ligeligt til renseanlæggets nuværende 2 biologiske procestanke.

Fordelerbygværket skal muligvis ombygges eller helt erstattes med et nyt fordelerbygværk, der sikrer fortsat god opblanding med returslam samt fordeling af spildevand til de eksisterende procestanke og det nye behov for procestanke.

Nuværende fordelerbygværk er overdækket med punktudsugning direkte ved kilden til behandling i et aktivt kulfilter. Der vil blive etableret tilsvarende ved eventuel udbygning.

#### Sekundærbehandling

##### Procestanke

Behovet for nyt procesvolumen (anaerobt, anoxisk og aerobt) forventes efter udbygning til 275.000 PE ikke at blive større end 36.000 m<sup>3</sup>. Nuværende procesvolumen udgør 18.000 m<sup>3</sup>.

Procestanke forsynes med omrørere og diffusorer til luftindblæsning.

De eksisterende blæsere i blæserrummet skal enten udskiftes eller suppleres med blæsere med større kapacitet. Det forventes ikke at blæserrummet skal udbygges.

Der vil ikke være lugt eller støjgener fra dette procestrin.

##### Kemikalietank

Kemikaliedoseringen har til formål at sikre simultanfældning i klaringstankene og doseringen sker løbende i afløbskasser fra procestanke.

## Kapitel 2: Projektbeskrivelse

Den nuværende kemikalietank på 25 m<sup>3</sup>, der i dag forsyner simultanfældningen af fosfor med jern, skal i fremtiden forventes også at skulle forsyne den nye primærbehandling og den nye tertiære behandling. Hvorvidt der bliver behov for en udvidelse af lagerkapaciteten, afhænger af det valgte design af de to nye rensetrin. Det kan således blive nødvendigt at supplere det nuværende lager med f.eks. 25-30 m<sup>3</sup> ekstra lagerkapacitet.

### *Efterklaringstanke*

I de 2 eksisterende efterklaringstanke separeres det aktive slam fra det nu rensede spildevand. Afløbet fra efterklaringstankene er den kvalitet af det rensede spildevand, der i dag ledes til udløbet af renseanlægget.

Idet procestankene designes med et reduceret indhold af aktivt slam i forhold til det oprindelige design, vil efterklaringstankene og returslumpumpe have den nødvendige kapacitet til at kunne håndtere den fremtidige forøgelse af tørvejsflow. Der forventes ingen tiltag. Dette afgøres dog i sidste ende af det endelige design oplæg fra entreprenøren.

### **Tertiær behandling (nyt rensetrin)**

Det forventes, at der i forbindelse med udbygningen også etableres et poleringstrin i udløbet fra efterklaringstankene, der skal sikre en lav koncentration af fosfor i udløbet. I rensetrinnet anvendes jern eller lign. og polymer til at reducere fosfor og suspenderet stof. Filterslammet pumpes retur til indløbet af renseanlægget. Den ekstra interne hydrauliske belastning er antaget at udgøre ca. 10%.

Processen afskærms eller placeres i en bygning, hvorfor der ikke vil være støjgener fra dette procestrin. Der vil ikke være lugtgener.

I forbindelse med den tertiære behandling påregnes undersøgt, om der også kan opnås en målbar rensning for mikroplast.

### **Udløb**

Der er foretaget ingen ændringer.

### **Slambehandling**

#### *Forafvanding*

De 2 forafvandere, der afvander aktivt slam fra procestankene, har en kapacitet på hver 25 m<sup>3</sup>/h. Hvis der etableres et primærtrin, skal der ved en belastning på 275.000 PE og den forudsatte spildevandssammensætning forventes en daglig slamproduktion på ca. 800 m<sup>3</sup> ved 1% TS. Med begge forafvandere i drift i ca. 16 timer i døgnet 24/7 er kapaciteten principielt tilstrækkelig. Hvorvidt der installeres en større afvandingskapacitet, afgøres i projekteringsfasen.

I forbindelse med etableringen af primærtrinnet, og afhængig af valg af teknologiløsning, kan det blive nødvendigt at etablere en mekanisk afvanding af primærslammet, der udtages fra primærtrinnet. Vælges en løsning tilsvarende som den nuværende forafvanding af aktivt slam, vurderes udstyret at kunne placeres i det eksisterende slamafvandringsrum. Vælges en filterteknologiløsning skal det etableres en buffertank til filterslam før forafvandingen på ca. 130 m<sup>3</sup>.

Der forventes en ombygning/udbygning af polymerhåndteringen, da der skal etableres større kapacitet og flere valgmuligheder. Udbygningen påregnes i forlængelse af nuværende bygning.

Buffertanken overdækkes med punktudsugning direkte ved kilden til behandling i et aktivt kulfilter.

Rejektvandet fra forafvandingen ledes fortsat direkte tilbage til indløbet til renseanlægget.

#### *Slamlagertanke*

Alt afhængig af løsningsvalg etableres et buffervolumen før og efter rådnetårnene. I slamlagertanken før indfødningen til rådnetårnene blandes primærslam og aktivt slam til en homogen masse. Volumen vurderes at kunne udgøre op til 700 m<sup>3</sup>. Der forventes ligeledes en slamlagertank til udrådnet slam før slutfavandningen. Volumen vurderes at kunne udgøre op til 1.100 m<sup>3</sup>. Fra tanken pumpes slammet via ekscentersnekkepumper til slutfavandningen. Kapaciteten sikrer at den daglige slammængde fra



## Kapitel 2: Projektbeskrivelse

rådnettankene kan pumpes til slutfvandingen i løbet af ca. 7 timer eller 14 timer ved anvendelse af én pumpe.

I begge slamlagertanke etableres en omrører. Tankene overdækkes med punktudsugning direkte ved kilden til behandling i et aktivt kulfilter.

### *Rådnetank*

MFR behandler allerede i dag deres slam i en 2.000 m<sup>3</sup> stor mesofil rådnetank. Behovet for udbygning af rådnetanksvolumenet afhænger i høj grad af hvordan primærrensning designs og hvor meget primærslam der udtages. Herudover findes flere designmuligheder for slamudrådningen. Behovet for udbygning vurderes dog ikke at blive større end 5.000 m<sup>3</sup>. Nye rådnetanke, f.eks. forventes at få samme udformning, dvs. samme højde som den eksisterende rådnetank.

Nye anlægsdele forsynes med punkt-udsugning direkte ved kilden til behandling i et aktivt kulfilter.

I forbindelse med etablering af nye rådnetanke udvides også det tilhørende rådnetanksbygværk, hvor en del af det rådnetankenes mekaniske udstyr er installeret. Arealbehovet udgør ca. 250 m<sup>2</sup>.

### *Slutfvanding*

De nuværende 2x centrifuger på MFR vurderes at have den fornødne kapacitet til at afvande det udrådnede slam efter udbygning til 275.000 PE. Hver af centrifugerne har en kapacitet på 25 m<sup>3</sup>/h og 650 kg TS/h.

Kapaciteten af slutfvandingen medfører, at den daglige slammængde kan afvandes i løbet af 8-9 timers drift af begge centrifuger eller 16-18 timer på én af centrifugerne ad gangen.

### *Rejektvand*

Rejektvandet fra slutfvandingen ledes retur til indløbet af renseanlægget. Rejektvandsproduktionen vurderes at kunne komme op på ca. 300 m<sup>3</sup>/døgn, hvor den nuværende rejektivandsbuffertank på anlægget er på ca. 120 m<sup>3</sup>. Alternativt etableres et rejektivandsanlæg, der reducerer rejektivandets høje koncentrationer af ammonium.

Alt afhængig af procesvalg af den tekniske løsning vurderes behovet for overdækning og punktudsugning til behandling i et aktivt kulfilter.

### *Slamopbevaring*

MFR anvender i dag 2x sættevogne, hver med en maks. nyttelast på 35 tons, til at opbevare det afvandede slam indtil bortkørsel.

Den fremtidige slamproduktion ved en belastning på 275.000 PE vurderes at kunne komme op på ca. 45 t/d ved en afvanding på 22% TS. For at have kapacitet nok til én weekend, dvs. 3 døgnslamproduktion, i alt 135 tons, skal den nuværende kapacitet på 70 tons suppleres med 70 tons – altså 2x ekstra sættevogne.

Det nuværende slambygværk skal således forventes at blive udbygget med op til dobbelt størrelse af i dag. Behovet for overdækning og punktudsugning af containere til opbevaring af slam vurderes i forbindelse med etableringen.

Alternativt vil der blive undersøgt muligheden for at få tørstofindholdet i slammet betydeligt op. En sådan løsning vil ca. kræve samme areal som udvidelse af nuværende slamlager.

## **Gashåndtering**

### *Gaslager*

Gas produceret ved slamudrådning opbevares i dag i et gaslager på ca. 660 m<sup>3</sup>. MFR vil med en belastning på 275.000 PE kunne komme op på en daglig gasproduktion svarende til ca. 5.500 Nm<sup>3</sup> biogas. Det fremtidige behov for gaslager vurderes at udgøre i alt ca. 1.400 m<sup>3</sup> gaslager. Herved opnås den fornødne fleksibilitet og udligning i gassystemet. Det endelige valg af gaslager størrelse vil i sidste ende afhænge af den valgte tekniske løsning for nyttiggørelse af biogassen.

### *Gasmotorbygning*

Gasmotoranlægget består af et gasrensning anlæg, hvor siloxaner i gassen reduceres for at øge levetiden på den efterfølgende gasmotor på 190 kW med en 38% el-nyttegrad. Behovet for gasmotorstørrelse vil ved en belastning på 275.000 PE kunne komme op på ca. 650 kW. Den nuværende gasmotor skal således suppleres eller udskiftes med en større gasmotor.

Det forventes at skulle etableres et nyt bygværk eller tilbygning til eksisterende for udbygning af gasmotoranlægget. Bygværket vil samlet også kunne rumme gaskedel og varmeanlæg.

Skorsten til røggassen fra gasmotoren vurderes at have tilstrækkelig kapacitet og højde. Højden fastsættes i sidste ende af emissionen. Der forventes ingen tiltag.

El produceret i gasmotoren sendes via eksisterende transformator til el-nettet. Produceret overskudsvarme forventes ledt til fjernvarmenettet.

#### *Gasfakkel*

Den nuværende gasfakkel erstattes med en større kapacitet svarende til den producerede gas fra 275.000 PE.

#### **MUDP projekt**

Mariagerfjord Vand deltager i en MUDP ansøgning, KLIVER (Klima Venligt Renseanlæg). I den forbindelse kan det komme på tale at afsætte et areal til en hydrolysetank og et metaniseringsanlæg til forøgelse af metanproduktion ved tilsætning af brint til en eksisterende CO<sub>2</sub> kilde.

Hydrolysetanken skønnes at få en diameter på ca. 8-9 m. Metaniseringanlægget vurderes at kræve et areal på ca. 40 m<sup>2</sup>.

Anlæg i forbindelse med MUDP-projektet vurderes at være af midlertidig karakter, idet de forventes nedlagt efter gennemførelse af projektet.

### **2.4.2 Transport og trafikale forhold**

Den årlige slamproduktion på MFR øges fra ca. 4.000 ton til maksimalt ca. 17.000 ton. Slammængden vil afhænge af det valgte design af renseanlægget. Der forventes en årlig slammængde på ca. 12.000 ton.

Trafikbelastningen i forbindelse med slutdisponeringen af slam vurderes at blive øget fra de nuværende ca. 115 årlige kørsler til maksimalt, at udgøre ca. 485 årlige kørsler. Der forventes dog 345 årlige kørsler.

Det skal her bemærkes, at den resulterende trafikbelastning – fordelt ud på de renseanlæg, der nedlægges - sammenlagt vil blive reduceret fra i alt ca. 550 til de ovennævnte maksimale 485 årlige kørsler. Denne reduktion opnås bl.a. pga. en bedre energiudnyttelse af slammet.

Produktionen af ristegods udgør i dag ca. 31 ton/år. Den forventes at stige til ca. 77 ton/år, svarende til den ekstra tilslutning af spildevand, der kan defineres som "almindeligt husspildevand".

Sandproduktionen udgør i dag ca. 28 ton/år. Den forventes at stige til ca. 70 ton/år.

Transport af ristegods og sand vurderes at blive øget fra ca. 5-6 til ca. 15 årlige kørsler.

Det skal her bemærkes, at den resulterende trafikbelastning fra sand og ristegods – fordelt ud på de renseanlæg, der nedlægges – totalt set vil blive reduceret med et par kørsler om året bl.a. pga. en bedre afvandingseffektivitet af udstyret på MFR, og en fremtidig større andel af separatkloakering i oplandet. Ressourcer

### 2.4.3 Anlægsfasen

Ressourceforbrug i anlægsfasen består altovervejende af sand og grus til betonproduktion, samt grus til indbygning under befæstede arealer.

	Mængde
Beton til bygværker	3.100 m <sup>3</sup>
Beton til belægning	300 m <sup>3</sup>
Stabilt grus	750 m <sup>3</sup>
Vandforbrug (betonfremstilling)	500 m <sup>3</sup>

Anlægsfasen vil ikke medføre selvstændig udledning af spildevand, og regnvand vil blive nedsivet på grunden.

### 2.4.4 Driftsfasen

I dette afsnit estimeres forbruget af driftsmidler på MFR efter udbygning til 275.000 PE. Det forsøges på bedste vis at estimere et forbrug, der udgør et realistisk maksimum, og derfor kan anses som værende det bedste bud på rammevilkår for anlægget.

Ressourceforbruget opdeles i følgende poster:

- El
- Varme
- Fældningskemikalie
- Polymer
- Eksternt kulstof
- Vand

Der kan givetvis opstå andre behov for indkøb af driftsmidler, til afhjælpning af forskellige driftshændelser, når anlægget er udbygget og i drift, men ovenstående anses som værende det bedste bud på nuværende tidspunkt.

Værdierne anvendes i ansøgningskemaet til screeningsafgørelse (Bilag 1).

#### Elforbrug

Elforbruget estimeres som et brutto forbrug og inkluderer ikke egenproduktion af el i renseanlæggets gasmotoranlæg. Statslige afgift reguleringer er afgørende for om forsyningen vælger selv at bruge egenproduktion af el, eller vælger at sælge elproduktionen til elnettet. Der tages således i denne beregning udgangspunkt i situation, hvor elproduktionen sælges til elnettet og alt elforbrug købes fra nettet.

Estimatet af det forventede elforbrug på renseanlægget ved en udbygning til 275.000 PE kan ikke direkte opskaleres ud fra det nuværende elforbrug på MFR ved den nuværende belastning på 78.000 PE.

Det område der ikke direkte kan opskaleres, er elforbruget til beluftning i de biologiske procestanke. Et væsentligt område som udgør ca. 44% af det nuværende elforbrug på renseanlægget. Årsagen til den manglende skalerbarhed er, at renseanlægget efter udbygningen får tilført et procestrin, primærrensning, før den biologiske behandling, der medfører et reduceret elforbrug til beluftning.

Alle de andre områder af elforbrug, som registreres på MFR, dvs. "Slam 1", "Slam 2" og "Øvrigt elforbrug" vurderes at være skalerbare ud fra følgende forudsætninger:

- Slam 1, der udgør elforbruget til forafvanding mm., skaleres ift. slammængder, målt som m<sup>3</sup>. Aktuelt er der kun tale om én slamtype. Efter udbygningen forbehandles 2 slamtyper.
- Slam 2, der udgør elforbruget til drift af rådnetårnet og slutaftvandingen, skaleres på samme måde som Slambehandling 1 i det der anvendes tilført m<sup>3</sup> slam til slamudrådningen.
- Øvrige områder, der omfatter indløbsdel, dvs. riste, sandfang, sandvasker, og driftsbygninger mm., skaleres i forhold til den hydrauliske belastning af renseanlægget. Her antages at 70% er procesrelateret elforbrug, og at 30% kan anses som et elforbrug til administrationsbygningen, der forbliver den samme, også efter udbygningen.

Elforbruget til de to nye behandlingstrin, som tilføjes renseanlægget i forbindelse med udbygningen, primærrensning og efterpolering, antages at være hydraulisk proportional.

#### *Elforbrug til beluftning*

Beluftning på renseanlægget er helt essentiel og holder liv i den biologi, der anvendes til at rense spildevandet for organisk stof, kvælstof og fosfor.

Elforbruget til beluftning er estimeret med baggrund i dimensioneringsdata ved en fremtidig belastning på 275.000 PE. Der er forudsat en primærrensning, der udtager ca. 50% suspenderet stof (ca. 30% COD).

Energieffektiviteten af beluftningsudstyret er antaget at være identisk med den nuværende energieffektivitet, da beluftningssystem og design af de nye procestanke er den samme som de nuværende procestanke.

Beluftningen i det biologiske anlæg er for 2017 registreret til at udgøre ca. 973 MWh. Det teoretiske beluftningsbehov (SOR) i 2017 er i en proces teknisk beregning opgjort til ca. 12.000 kg O<sub>2</sub>/d. Dette medfører en beluftningseffektivitet af det eksisterende beluftningsudstyr på ca. 4,5 kg O<sub>2</sub>/kWh og 12,5 kWh/år/PE.

Beluftningsbehovet (SOR) ved 275.000 PE kan beregnes til ca. 26.550 kg O<sub>2</sub>/d. Anvendes samme energieffektivitet af beluftningsudstyret som der registreres i dag vil elforbruget til beluftning kunne forventes at udgøre ca. 2.154 MWh/år svarende til ca. 9,6 kWh/år/PE.

#### *Elforbrug i området "Slam 1"*

Elforbruget i området "Slam 1" er i 2017 registreret til 122 MWh. I samme periode vurderes slammængden (biologisk slam) at have udgjort 3.630 kg TS/d med tørstofindhold på ca. 1,2% TS før forafvanderen, dvs. en årlig slammængde før forafvanderen på ca. 110.500 m<sup>3</sup>.

Det flowspecifikke energiforbrug bliver således 1,10 kWh/m<sup>3</sup>.

Ved en belastning på 275.000 PE og en antagelse om maksimalt udtag af primærslam (70% SS-reduktion) bliver den årlige mængde primærslam til forafvanderen ved 1,0% TS ca. 406.700 m<sup>3</sup>. Årlig mængde af sekundærslam til forafvanding vil i dette driftstilfælde ligge på ca. 4.650 kg TS/d med ca. 1,2% TS, dvs. ca. 141.500 m<sup>3</sup>.

Anvendes det flowspecifikke energiforbrug fra driften i dag, kan det fremtidige elforbrug i området under "Slam 1" estimeres til ca. 603 MWh/år.

Kapitel 2: Projektbeskrivelse

*Elforbrug i området "Slam 2"*

Elforbruget i området "Slam 2" er i 2017 registreret til 220 MWh. I samme periode vurderes slammængden (biologisk slam) i tilløbet til rådnetårnet at have udgjort ca. 19.638 m<sup>3</sup>.

Det flowspecifikke energiforbrug bliver således 11,2 kWh/m<sup>3</sup>.

Ved en belastning på 275.000 PE og en antagelse om maksimalt udtag af primærslam (70% SS-reduktion) bliver den årlige mængde forafvandet primærslam og biologisk slam til rådnetårnet henholdsvis 81.400 m<sup>3</sup>/år (5% TS) og 34.300 m<sup>3</sup>/år.

Anvendes det flowspecifikke energiforbrug fra driften i dag, kan det fremtidige elforbrug i området under "Slam 2" estimeres til ca. 1.300 MWh/år.

*Elforbrug til øvrige*

Elforbruget i for "Øvrige" området er i 2017 registreret til 896 MWh. Her antages at ca. 627 MWh at være procesrelateret, og resten at være tilknyttet administrationsbygning mm. Spildevandsmængden tilledt renselanlæg er i 2017 blevet opgjort til 5,5 mio. m<sup>3</sup>, dvs. ca. 0,11 kWh/m<sup>3</sup> for det procesrelaterede. Med op til en årlig spildevandsmængde på ca. 11 mio. m<sup>3</sup> vil elforbruget til denne funktion kunne løbe op på ca. 1.369 MWh/år.

*Elforbrug til filter i indløb*

Udtag af primærslam bliver en ny post for elforbruget. Det er ikke besluttet hvilken teknisk løsning der vælges til at udtage primærslam fra spildevandet. Elforbruget vil være højest hvis der vælges en filterløsning. Leverandørerfaringer viser et elforbrug på ca. 1,9 W/m<sup>3</sup>. Med op til en årlig spildevandsmængde på ca. 11 mio. m<sup>3</sup> vil elforbruget til denne funktion kunne løbe op på ca. 19 MWh/år.

*Elforbrug til filter i udløb*

En tertiærløsning med filtrering af udløbet fra efterklaringstankene samt dosering af koagulant og polymer bliver også en ny post for elforbruget. Heller ikke her er det besluttet hvilken teknisk løsning der vælges. Elforbruget vil ligge på ca. 1,5 w/m<sup>3</sup>, hvis der vælges en filterløsning. Med op til en årlig spildevandsmængde på ca. 11 mio. m<sup>3</sup> vil elforbruget til denne funktion kunne løbe op på ca. 15 MWh/år.

*Opsummering af elforbruget*

	<b>Aktuel (2017) 78.000 PE</b>	<b>Etape 2 275.000 PE</b>
Slam 1	122 MWh	ca. 603 MWh
Slam 2	220 MWh	ca. 1.300 MWh
Beluftning	973 MWh	ca. 2.155 MWh
Øvrige	896 MWh	ca. 1.369 MWh
Ny, filter indløb	0 MWh	ca. 19 MWh
Ny, filter udløb	0 MWh	ca. 15 MWh
SUM	2.211 MWh	5.461 MWh
	28 kWh/år/PE	24 kWh/år/PE

Sammenlignes med det nuværende elforbrug på de anlæg der nedlægges i Vesthimmerland og Rebild forsyning, der ligger på ca. 35-45 kWh/år/PE, vil der efter udbygningen af MFR være tale om en væsentlig reduktion af elforbruget til spildevandsrensningen.

Samtidig produceres på MFR biogas af spildevandet, hvilket ikke er tilfældet på naboforsyningernes renselanlæg.

### Varmeforbrug

Der vil være et brutto varmeforbrug på renseanlægget til opvarmning af drifts- og administrationsbygningen, værksteder, lagre og garager. Herudover vil der være et varmeforbrug til opvarmning af rådnetårnene.

Det samlede areal af bygningerne vil efter udbygningen til 275.000 PE være uændret og derfor udgøre ca. 2.500 m<sup>2</sup>, hvoraf ca. 1.400 m<sup>2</sup> værksteder, lagre og garager. Varmeforbruget forventes at udgøre ca. 200 MWh/år.

Det samlede volumen af rådnetårnene vil alt efter designvalg af renseanlægget kunne komme op på ca. 7.000 m<sup>3</sup>. Rådnetårnene kan designes med en slam/slam varmeveksler der genvinder ca. 50% af varmen. Forudsættes at slammets tilført rådnetanken har en årlig gennemsnitlig temperatur på 10 °C og antages et gns. varme tab i rådnetårnene på ca. 3 °C kan den nødvendige varmetilførsel beregnes til ca. 275 kW, eller ca. 2.400 MWh/år. Det samlede varmebehov til opvarmning af bygninger og rådnetårne forventes at udgøre ca. 2.600 MWh/år.

Alt varmen vil blive leveret af gasmotoranlægget eller kedelanlægget, der har en overskydende varme fra elproduktionen på ca. 5.000 MWh/år. I normalsituationer vil der således ikke være behov for tilførsel af ekstern varme til renseanlægget.

I nødsituationer, hvor der ikke produceres nok biogas, vil der være et forbrug af naturgas. Det maksimale forbrug af naturgas ved totalt nedbrud af biogasproduktionen en kold vinterdag vil ligge på ca. 600 Nm<sup>3</sup> naturgas pr. dag. Antages der at gå 10 dage før nedbruddet er udbedret, og der igen kan produceres biogas, kan det maks. årlige forbrug opgøres til 6.000 Nm<sup>3</sup> naturgas.

### Estimat af el- og varmeproduktion

Efter udbygning af MFR til 275.000 PE vil renseanlægget kunne øge biogasproduktion og dermed også produktionen af el- og varme i gasmotoranlægget. I 2017 blev elproduktionen opgjort til 1.062 MWh. Varmeproduktionen vurderes at have ligget lidt højere.

Afhængig af anlægsdesignet og driftsstrategi på MFR efter udbygningen kan der forventes en metanproduktion på 1,8-2,0 mio. Nm<sup>3</sup> biogas med ca. 63% indhold af metan. Biogassen indeholder således et energipotential op til 12.600 MWh/år. Heraf forventes en årlig elproduktion på ca. 5.500 MWh og en årlig varmeproduktion på ca. 5.000 MWh.

El sælges enten til nettet eller anvendes internt på renseanlægget. Afgørende for anvendelsen er lovgivningen samt gældende afgifter.

Varme anvendes internt til opvarmning af rådnetårnene og opvarmning af bygninger.

Overskydende varme ledes enten ud som lavværdigt varme eller anvendes til opvarmning af en akkumuleringstank, som fyldes op som buffer i perioder med overskudsvarme, og som herefter kan anvendes som "varmepatron" i spidsbelastninger, hvor der pludselig er behov for at kunne trække store mængder varme ud af systemet.

Set i forhold til det forventede el- og varmeforbrug ser den samlede balance således ud:

	Forbrug, MWh / år	Produktion, MWh / år	Balance, MWh / år
El	5.461	5.500	+ 39
Varme	2.600	5.000	+ 2.400

### Råmaterialer til biogasproduktion

Biogasanlægget modtager hovedsageligt slam produceret på renseanlægget. Herudover forventes en fremtidig tilførsel af eksterne råmaterialer til biogasanlægget i form af bl.a. mælkefedt, eller lignende velegnede substrater til biogasproduktion. Tilførslen forventes at være mindre end 10 tons pr. dag. Tilførslen vil på intet tidspunkt overstige tærskelværdien på 30 ton pr. dag, jf. Godkendelsesbekendtgørelsen (BEK nr. 1317 af 20/11/2018).

### Forbrug af fældningskemikalier

Fældningskemikalier anvendes til at rense spildevandet for fosfor, og kan også anvendes til at udtage mere organisk stof fra spildevandet til produktion af biogas før det biologiske rensetrin. Anvendelse af fældningskemikalie er ganske almindelig for alle danske renseanlæg, der har fosforkrav.

MFR forbrugte i 2017 ca. 18,1 ton metal i form af 131 t PIX111, svarende til ca. 0,23 kg Me/PE/år. Omtrent 85% af fosforen i 2017 vurderes at være fjernet fra spildevandet via biologiske processer. Den gns. udløbskoncentration af fosfor lå samme år på ca. 0,3 mg/L.

Kemikalierne omfatter jern- og/eller aluminiumsholdige produkter, der opbevares i en lagertank, der er sikret mod udslip til miljøet ved lækage. Doseringen af fældningskemikalierne forventes at blive foretaget 3 steder på renseanlægget; ved udløb af sandfang, ved indløb til klaringstankene og i poleringstrinnet efter klaringstankene.

Ved beregning af forbrug af fældningskemikalier ved 275.000 PE er det forudsat en rensning af fosfor i udløbet til mindre end 0,30 mg Total-P/L. Betingelse for at nå dette lavere fosforniveau er etableringen af poleringstrinnet i udløbet, hvor der foretages en kraftig kemisk fældning.

Ligeledes er der forudsat en kemisk fældning på råspildevandet efter udløb fra sandfanget. Dette med henblik på at øge biogasproduktionen fra spildevandet.

	ca. ton Me/år
Maks. dosering efter sandfang:	175
Maks. dosering før efterklaringstanke:	5
Maks. dosering efter efterklaringstanke (poleringstrin):	60
I alt, maks.:	240

Anvendes et jernbaseret produkt med 13% opløsning svarer ovenstående mængde til ca. 1.850 t/år.

Ud fra den ovenstående maksimale betragtning med dosering efter sandfanget med henblik på at øge biogasproduktionen øger den PE specifikke dosering fra de nuværende ca. 0,23 kg Me/PE/år til ca. 1,06 kg Me/PE/år. Det forventes dog, at doseringen i fremtiden ikke bliver væsentligt større end de nuværende 0,23 kg Me/PE/år.

### Forbrug af polymerer

Polymerer anvendes til at forbedre afvandingen af slam. Herudover kan polymerer også anvendes til at udtage mere organisk stof fra spildevandet til produktion af biogas før det biologiske rensetrin, samt i

forbindelse med poleringstrinnet i udløbet for at øge reduktionen af suspenderet stof (og dermed fosfor). Anvendelse af polymerer i forbindelse med slamafvanding er ganske almindelig for alle danske renseanlæg.

MFR forbrugte i 2017 ca. 58 t polymerprodukt, svarende til ca. 0,38 kg/PE/år ved forudsætning af at der anvendes flydende polymer med 50% opløsning. Alt polymer blev anvendt til afvanding af biologisk slam før rådnetårnet og til afvanding af udrådnet slam før bortkørsel af slam.

Efter udbygning til 225.000 forventes et polymerforbrug at kunne foregå i efter sandfanget i forbindelse med udtag af primærslam til biogasproduktion; efter efterklaringstankene i forbindelse med poleringstrinnet samt ved afvanding af primærslam, biologisk slam og udrådnet slam.

Nedenstående opgørelse tager udgangspunkt i rent polymer (100% aktivt), og en driftsstrategi med stort udtag af organisk stof fra råspildevandet til biogasproduktion.

	t/år
Maks. dosering efter sandfang (udtag primærslam):	47
Maks. dosering efter efterklaringstanke (poleringstrin):	19
Maks. dosering forafvanding af primærslam:	33
Maks. dosering forafvanding af biologisk slam:	17
Maks. dosering slutafovanding af udrådnet slam:	45
I alt, maks.:	161

Tages udgangspunkt i flydende polymer med ca. 40% opløsning svarer ovenstående til et årligt forbrug på ca. 400 t polymerprodukt.

En driftsstrategi med dosering efter sandfanget med henblik på at øge biogasproduktionen øger den PE specifikke dosering fra de nuværende ca. 0,38 kg aktivt pol./PE/år til ca. 0,72 kg aktivt pol./PE/år.

En driftsstrategi, hvor polymerer udelukkende anvendes som i dag, dvs. forafvanding og slutafovanding af slam, medfører et forbrug af aktivt polymer på ca. 95 t/år, svarende til ca. 0,42 kg aktivt pol./PE/år.

### Eksternt kulstof

Eksternt kulstof anvendes til at øge kapaciteten af den biologiske kvælstoffjernelse. Det forventes ikke at blive aktuelt med dosering af eksternt kulstof i normal drift, i andre situationer, end hvor MFR bliver tilført produkter med de specifikke kulstofegenskaber for rensning. Andre behov vurderes udelukkende at kunne opstå i nødstilfælde.

Derfor etableres der ikke et permanent anlæg til dosering af eksternt kulstof i planlægningsfasen.

Forbruget af eksternt kulstof forventes at være mindre end 5 t metanol/år.

### Vandforbrug

Der anvendes vand til administrations- og driftsbygningen, til rengøring i procesanlæggene og lignende.



Kapitel 2: Projektbeskrivelse

Det forventede vandforbrug af forsyningens medarbejdere tager udgangspunkt i 35 ansatte og et vandforbrug på ca. 50 L/d/PE, og 220 årlige arbejdsdage. Samlet set estimeres dette at udgøre ca. 385 m<sup>3</sup>/år.

Vandforbruget til rengøring vurderes ugentligt at udgøre ca. 1 m<sup>3</sup>, dvs. ca. 50 m<sup>3</sup>/år.

Vandforbruget til optynding af 161 t aktivt polymer/år (se afsnit 3.4) til en ca. 0,1% opløsning før dosering vurderes at antage ca. 19.000 m<sup>3</sup>/år. Her er det forudsat at rent vand anvendes til en fortynding til 0,50% opløsning, og resten af fortyndingen foretages med teknisk vand.

Et estimat for vandforbruget ved en belastning på ca. 275.000 PE udgør således ca. 19.600 m<sup>3</sup>.

## 2.5 Reststoffer

### 2.5.1 Affald

Renseanlægget vil som i dag producere affald i form af ristegods, sand og slam.

#### Ristegods

Ristegods udtages i ristene, placeret ved indløbet til renseanlægget. Herfra ledes ristegodset til en vask og presse, der vasker ristegods for organisk materiale og afvander ristegodset, så mindst muligt vand skal køres bort. Det behandlede ristegods ledes videre til en container. Når containeren er fyldt køres ristegodset på deponi. Hele processen er fuldt automatisk og foregår i lukkede enheder.

MFR producerede i 2017 ca. 30,9 t ristestof. Aars producerede samme år ca. 7,8 t/år. Tørstofindholdet skønnes at ligge på ca. 30% TS. Disse mængder vurderes ikke at øges i fremtiden, da belastningsforøgelsen forventes at være i form af industrispildevand.

Bidraget fra Nørager Renseanlæg (15.000 PE) beregnes ud fra et nøgletal på 6 kg/PE/år ved ca. 30% TS, dvs. ca. 90 t/år.

Samlet produktionen af ristegods forventes at ligge på ca. 150 t/år, svarende til ca. 0,60 kg/PE/år, dvs. meget lavt pga. den høje andel af industrispildevand.

#### Sand

Sand udtages i sandfanget, placeret efter ristene ved indløbet til renseanlægget. Sandet pumpes fra sandfanget til en sandvasker, der vasker sandet for organisk materiale. Herfra ledes sandet videre til en container, der også har en dræningsfunktion. Hele processen er fuldt automatisk og foregår i lukkede enheder. Når containeren er fyldt, anvendes sandet til jord fyld.

MFR producerede i 2017 ca. 27,8 t sand. Aars producerede samme år ca. 18,2 t/år. Tørstofindholdet skønnes at ligge på ca. 80% TS. Disse mængder vurderes ikke at øges i fremtiden, da belastningsforøgelsen forventes at være i form af industrispildevand. Bidraget fra Nørager Renseanlæg (15.000 PE; 1,2 mio. m<sup>3</sup>/år) beregnes ud fra et nøgletal på 0,1 L/m<sup>3</sup> med ca. 40% TS, dvs. ca. 60 t/år med 80% TS.

Samlet produktionen af sand forventes at ligge på ca. 106 t/år, svarende til ca. 4,7 kg/PE/år, dvs. meget lavt pga. den høje andel af industrispildevand.

#### Slam

Slamproduktionen består af anaerobt stabiliseret primærslam og aerobt og anaerobt stabiliseret biologisk slam. Herudover vil slammet indeholde en kemisk fraktion fra anlæggets fosforfjernelsesproces og slam udtag.

Slammet udtages fra rådnetårnene, hvor det tilsættes polymer og afvandes mekanisk. Efter afvanding ledes slammet til opbevaring i containere. Hele processen er fuldt automatisk og foregår i lukkede enheder.

Produktionen af slam forventes at ligge på ca. 17.300 t/år ved 22% TS, svarende til ca. 14,5 kg TS/PE/år. Kvaliteten af slammet forventes at overholde Slambekendtgørelsen kvalitetskrav, og vil således kunne køres på landbrugsjord.

## 2.5.2 Spildevand

Ved udbygning af renseanlægget til forventet fremtidigt øget kapacitetsbehov forventes anlægget at skulle håndtere følgende spildevandsmængder:

Bidragyder	Nuværende belastning (2017)	Ansøgt fremtidig kapacitet – etape 1	Ansøgt fremtidig kapacitet – etape 2
Mariagerfjord Vand	87.000 PE (58,0%)	140.000 PE (62,2%)	150.000 PE (54,5%)
Rebild Forsyning	11.000 PE (7,3%)	20.000 PE (8,9%)	25.000 PE (9,1%)
Vesthimmerlands Vand	52.000 PE (34,7%)	65.000 PE (28,9%)	100.000 PE (36,4%)
<b>Sum</b>	150.000 PE	225.000 PE	275.000 PE

Ansøgningen omfatter den samlede udvidelse til 275.000 PE, og referencescenariet udgøres af Mariagerfjord Vands selvstændige øgede kapacitetsbehov minus bidrag fra Rebild og Vesthimmerland kommuner.

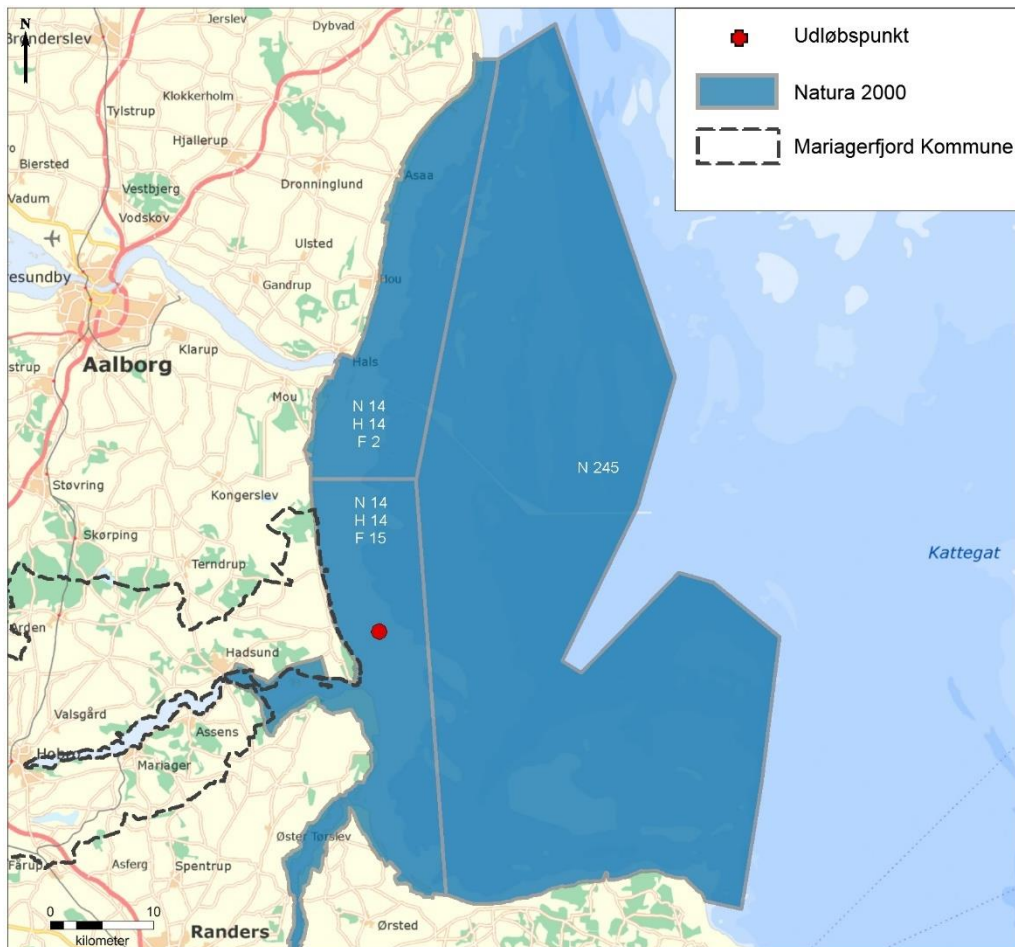
Ved udbygningerne til hhv. 225.000 PE og 275.000 PE vil den maksimale vandmængde ind på renseanlægget fortsat være 550 l/s. Årsvandmængderne ind på renseanlægget vil stige fra de nuværende maksimale ca. 6 millioner m<sup>3</sup>/år til ca. 9 millioner m<sup>3</sup>/år ved 225.000 PE og ca. 11 millioner m<sup>3</sup>/år ved 275.000 PE.

I forbindelse med udbygningen forventes renseanlægget at få inkluderet 2 nye rensetrin. Det første nye rensetrin (primær rensning) skal imødekomme ønsket om at udtage en øget slammængde og reducere det eksterne energibehov til rensningen af spildevandet; det andet rensetrin (tertiær rensning) skal opretholde og sikre den nuværende lave fosforkoncentration i udløbet. En afledt effekt heraf vil være en øget biogasproduktion.

Spildevandet udledes via en havledning med udløb i Kattegat ca. 3,8 km fra land i et område nord for Mariager Fjord og sydøst for Als. Udledningspunktet ligger inden for et Natura 2000-område og i en afstand af ca. 5 km fra et andet Natura 2000-område, Figur 2-4.



Mariagerfjord Renseanlæg © Envidan A/S.



Figur 2-4. Placeringen af udledningspunktet for Mariagerfjord Renseanlæg i forhold til de internationale naturbeskyttelsesområder "Natura 2000-område N14" og "Natura 2000-område N245".

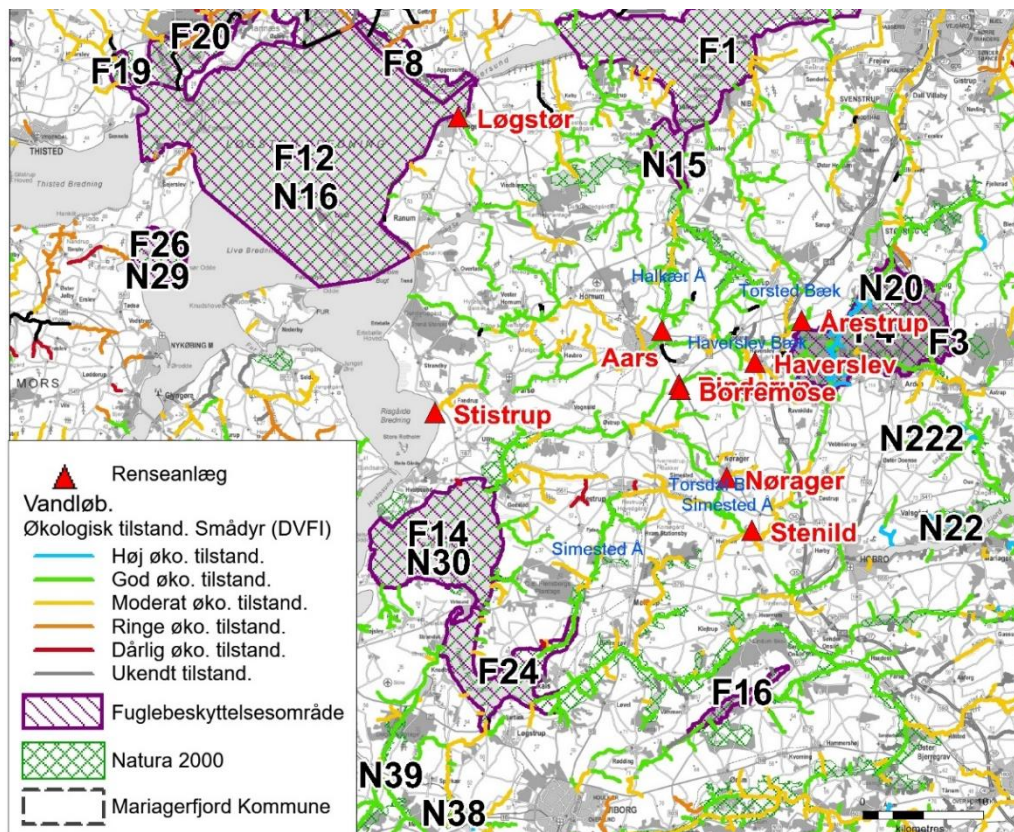
Recipienterne for renseanlæggene i Vesthimmerlands og Rebild Kommuner omfatter i dag vandløb, der er beliggende i oplandet til Limfjorden, Tabel 2-1. og Figur 2-5 og selve Limfjorden.

Udledningskravene i den nuværende udledningstilladelse (Mariagerfjord Kommune, 2012) forventes videreført ved kapacitetsudvidelsen til 275.000 PE, dog således at udledningen af den maksimale tilladte tørvejrsmængde vil stige fra 15.500 m<sup>3</sup> rensat spildevand/døgn til 30.137 m<sup>3</sup>/døgn, Tabel 2-2..

Ved den fremtidige udvidelse af renseanlægget forventes den udledte mængde spildevand forøget, inklusiv bidraget fra afskæringen af spildevandet fra Vesthimmerland Kommune og fra Rebild Kommune, fra de nuværende ca. 6 mio. m<sup>3</sup>/år til ca. 11 mio. m<sup>3</sup>/år. Det forventes, at alt spildevand fremover separeres i alle tre kommuner (Mariagerfjord Kommune, 2011; Vesthimmerlands Kommune, 2012; Rebild Kommune, 2018a). Bidraget fra Vesthimmerlands og Rebild kommuner vil ved afskæringen af spildevandet til Mariagerfjord Renseanlæg og fuld udbygning af renseanlægget til 275.000 PE være henholdsvis ca. 2,3 mio. m<sup>3</sup>/år og 1,6 mio. m<sup>3</sup>/år.

*Tablet 2-1. Recipienter og beliggenhed af udledningpunkter for spildevand i forhold til Natura 2000-områder for de renseanlæg, der fremtidigt afskæres til Mariagerfjord Renseanlæg.*

Kommune	Renseanlæg	Recipient	Vandsystem	Slutrecipient	Afstand kysvand km
Vesthimmerland	Aars	Halkær Å	Halkær Å	Halkær Bredning (Nibe Bredning)	14,4
	Løgstør	Limfjorden	Limfjorden	Løgstør Bredning	0
Rebild	Årestrup	Torsted Bæk	Halkær Å	Halkær Bredning (Nibe Bredning)	30,3
	Haverslev	Haverslev Bæk	Halkær Å	Halkær Bredning (Nibe Bredning)	25,7
	Nørager	Torsdal Bæk	Simested Å	Hjarbæk Fjord	29,1
	Stenild	Simested Å	Simested Å	Hjarbæk Fjord	31,1
	Binderup m. fl.	Lerkenfeldt Å	Lerkenfeldt Å	Lovns Bredning	24,3
	Borremose	Lerkenfeldt Å	Lerkenfeldt Å	Lovns Bredning	27,0



*Figur 2-5. Beliggenheden af udledningpunkter fra renseanlæg, der fremover afskæres til Mariagerfjord Renseanlæg, i forhold til recipienter og Natura 2000-områder.*

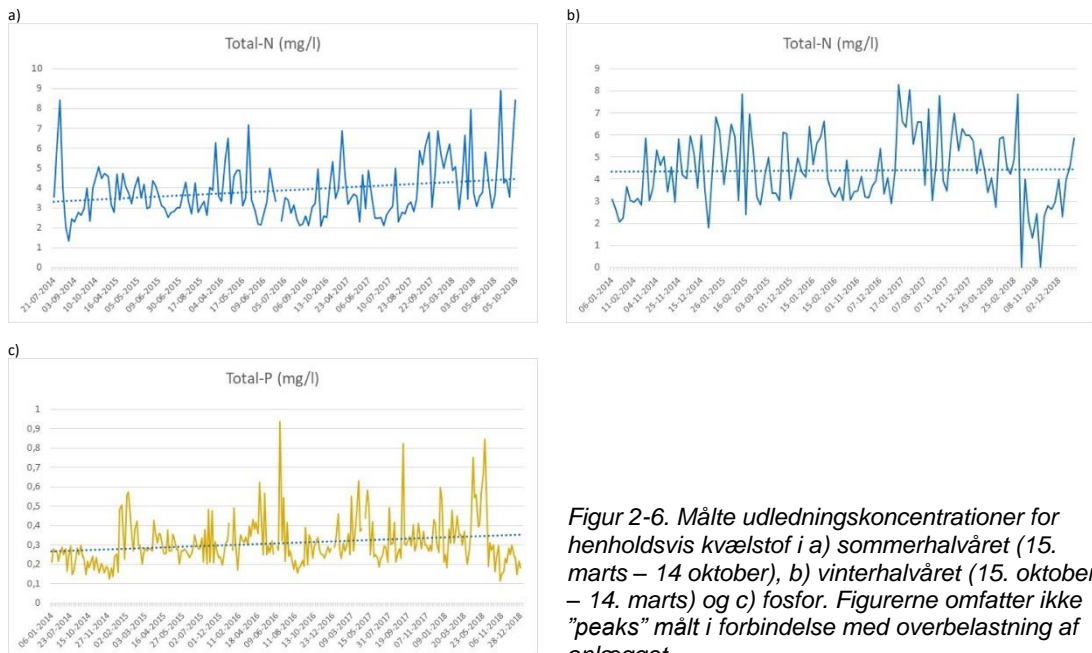
Beregningsforudsætningerne for dimensioneringen af renselanlægget tilbage i 2010 var en hydraulisk belastning af renselanlægget på maksimalt 2.000 m<sup>3</sup>/t og en samlet udledning af rensat spildevand på 48.000 m<sup>3</sup>/døgn, hvilket indgik i vurderingsgrundlaget i VVM-redegørelsen (Mariagerfjord Kommune, 2010b). I den gældende udledningstilladelse (Mariagerfjord Kommune, 2012) er der fastsat en maksimal udledning på 5,6 mio. m<sup>3</sup> rensat spildevand pr. år i en tørvejrssituation med overholdelse af kravværdier for fosfor (TOT P) på 0,4 mg/l og kvælstof (TOT N) på 6 mg/l og 8 mg/l i henholdsvis sommerhalvåret og vinterhalvåret. Dette svarer til en godkendt årlig maksimal udledning af 2,2 ton fosfor og 39,6 ton kvælstof til Kattegat, Tabel 2-2.

Tabel 2-2. De forventede fremtidige maksimale udledningsmængder fra Mariagerfjord Renselanlæg i forhold til den godkendte udledningstilladelse og tidligere udledninger (Mariagerfjord Vand A/S, 2019).

Beskrivelse	Flow	BOD	SS	TOT N	TOT P
	M <sup>3</sup> / år	Kg / år	Kg / år	Kg / år	Kg / år
<b>2015</b>	4.584.765	14.995	30.927	14.526	970
<b>2016</b>	4.412.850	19.681	39.361	12.652	975
<b>2017</b>	5.517.705	21.555	37.487	16.401	1.317
<b>2018</b>	4.685.870	18.275	40.767	21.086	2.863
<b>Godkendelse (tørvejr)</b>	<b>5.657.500</b>	<b>84.863</b>	<b>113.150</b>	<b>38.626</b>	<b>2.263</b>
<b>Fase 1, udbygning til 225.000 PE</b>	<b>9.000.000</b>	<b>135.000</b>	<b>180.000</b>	<b>61.447</b>	<b>3.600</b>
<b>Fase 1, merudledning</b>	3.342.500	50.138	66.850	22.821	1.337
<b>Fase 1, Forøgelse i procent</b>	59%	59%	59%	59%	59%
<b>Fase 2, udbygning til 275.000 PE</b>	<b>11.000.000</b>	<b>165.000</b>	<b>220.000</b>	<b>75.101</b>	<b>4.400</b>
<b>Fase 2, merudledning</b>	5.342.500	80.138	106.850	36.475	2.137
<b>Fase 2, Forøgelse i procent</b>	94%	94%	94%	94%	94%
<b>Beregningsgrundlag 2010 /2012</b>	<b>17.344.800</b>	<b>260.172</b>	<b>346.896</b>	<b>121.414</b>	<b>6.938</b>

Målinger udført i forbindelse med renselanlæggets egenkontrol (Mariagerfjord Vand A/S, 2019) viser, at de gældende krav til udledningerne generelt er overholdt, Figur 2-6. I løbet af foråret 2018 har der dog været flere episoder med forhøjede koncentrationer i forbindelse med massiv slamflugt som følge af overbelastning af anlægget.

Kapitel 2: Projektbeskrivelse



Figur 2-6. Målte udledningskoncentrationer for henholdsvis kvælstof i a) sommerhalvåret (15. marts – 14 oktober), b) vinterhalvåret (15. oktober – 14. marts) og c) fosfor. Figurerne omfatter ikke "peaks" målt i forbindelse med overbelastning af anlægget.

Den fremtidige udledning af næringsstoffer, i forbindelse med udvidelsen af kapaciteten på renselanlægget, forventes med en årlig udledning af rensset spildevand på maksimalt 11 mio.m<sup>3</sup> at medføre en maksimal forøgelse af stofudledningen med 94% i forhold til den godkendte udledningstilladelse, Tabel 2-2.



Renset spildevand © Simon B. Leonhard.

Ved afskæringen af spildevandet fra Vesthimmerlands og Rebild kommuner reduceres udledningen til Limfjorden med ca. 18 ton kvælstof og ca. 2 ton fosfor pr. år, Tabel 2-3.

Tabel 2-3. Oversigt over de tilladte mængder spildevand og stofkoncentrationer fra renseanlæg i Vesthimmerlands og Rebild kommuner (Nordjyllands Amt, 2005; Nordjyllands Amt, 2002; Nordjyllands Amt, 2000; Nordjyllands Amt, 2000b; Nordjyllands Amt, 2004; Nordjyllands Amt, 2000c; Nordjyllands Amt, 2000d; Nordjyllands Amt, 2000e) der fremtidig afskæres til Mariagerfjord Renseanlæg og til recipienter i hovedvandopladet til Limfjorden. Heraf udleder alle med undtagelse af Stistrup til recipienter beliggende inden for Natura 2000-områder. \* Angiver, at udledningskoncentrationerne for N og P er beregnet ud fra faktiske værdier i 2017 (Skovmark, et al., 2019).

Kommune	Renseanlæg	Godk. Kapacitet (PE)	M <sup>3</sup> /år	BOD kg/år	SS Kg/år	TOT N Kg/år	TOT P kg/år
Vesthimmerland	Aars	69.172	1.971.000	19.710	29.565	15.768	788
	Stistrup	14.240	1.350.500	20.258	40.515	10.804	1.351
	Løgstør	30.000	2.049.475	30.742	40.990	16.396	3.074
	<b>Subtotal</b>	<b>113.412</b>	<b>5.370.975</b>	<b>70.710</b>	<b>111.710</b>	<b>42.968</b>	<b>5.213</b>
Rebild	Årestrup*	249	23.725	475	712	1.004	3
	Haverslev	1.730	337.625	3.376	6.753	1.909	135
	Nørager	7.500	213.160	2.132	4.263	1.705	213
	Stenild*	200	41.610	832	1.248	962	118
	Borrepose*	124	21.900	329	657	672	153
	Binderup m.fl.*	247	77.380	2.321	3.095	2.045	464
	<b>Subtotal</b>	<b>10.050</b>	<b>715.400</b>	<b>9.464</b>	<b>16.728</b>	<b>8.298</b>	<b>1.087</b>
<b>Total</b>		<b>123.462</b>	<b>6.086.375</b>	<b>80.174</b>	<b>127.797</b>	<b>51.265</b>	<b>6.300</b>

Ved udvidelsen af renseanlægget vil den samlede mængde af miljøfremmede stoffer stige i forhold til den nuværende mængde. I dag fortages der kun målinger på udløbskoncentrationen af alkylbenzensulfonat (LAS), som hører til gruppen af anioniske detergenter, der især stammer fra vaske- og rengøringsmidler (Boutrup, et al., 2015). De målte koncentrationer er alle under detektionsgrænsen på 100 µg/l. Anioniske og kationiske detergenter er ikke på Vandrammedirektivets liste over prioriterede stoffer (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017b).



## 2.6 Risiko

Jf. afgrænsningsnotatet skal det vurderes, om udvidelsen af renseanlægget medfører, at der vil være tale om en risikovirksomhed i forhold til bl.a. eksplosions- og brandfare.

### 2.6.1 Risikobekendtgørelsen

#### Biogas

Renseanlægget vil efter udvidelsen have et biogasanlæg på i alt ca. 5.000 m<sup>3</sup> samt et tilhørende biogaslager på ca. 1.400 m<sup>3</sup>. Systemet, bestående af biogasanlæg, rørføringer og lager, vil indeholde biogas med ca. 62% metan indhold. I lagerdelen vil der kunne opbevares ca. 1,6 ton biogas. I selve biogasdelens procesdel, dvs. rørføringer og biogastanke, hvor sidstnævnte hovedsageligt er fyldt med vand og substrat, vurderes der at befinde sig ca. 1,2 ton biogas. I alt forventes det samlede system at indeholde ca. 2,8 t biogas. Biogasanlægget vil derfor ikke overstige tærskelværdien på 10 tons, jf. Risikobekendtgørelsen (BEK nr. 1666 af 14/12/2006).

#### Ethanol

Det forventes ikke, men kan komme på tale at etablere et lager på 20 m<sup>3</sup> ethanol, svarende til 16 tons. Dette er væsentligt mindre end tærskelværdien på 5.000 tons ethanol, jf. Risikobekendtgørelsen (BEK nr. 1666 af 14/12/2006).

#### Kumulative forhold

For at vurdere de kumulative forhold for biogas og ethanol sammenlægges de to risikostoffer som foreskrevet i risikobekendtgørelsen note 4.

$2,8 \text{ tons biogas} / 10 \text{ tons tærskelværdi} + 16 \text{ tons ethanol} / 5.000 \text{ tons} = 0,28$ , hvilket er mindre end 1, dvs. at virksomheden ikke er en risikovirksomhed jf. Risikobekendtgørelsen (BEK nr. 1666 af 14/12/2006).

### 2.6.2 Opbevaring af kemikalier

Efter udbygningen forventes der ikke at blive anvendt nye typer af kemikalier, dvs. at der fortsat vil foregå et forbrug af jern- og/eller aluminiumbaserede fældningskemikalier samt polymer til konditionering af spildevandsslam, dels før tilledning til rådnetårn, dels efter rådnetårn før slutfavandningen af slammet. Eventuelt kan det komme på tale at tilsætte polymer som et flokkuleringsmiddel i forbindelse med udtag af primærslam til biogasproduktion i rådnetårn. Dette ville introducere et nyt doseringspunkt, dog med samme kemikaliekarakteristika i form af polymer. Herudover vil der fortsat foregå et reduceret kemikalieforbrug i laboratoriet.

Der anvendes således kemikalier der i type og omfang er ganske sædvanlige for danske renseanlæg.

#### Fældningskemikalier

Eksisterende kemikalielagertank til Fe/Al baseret fældningskemikalie enten suppleres med tilsvarende eller erstattes af en helt ny større lagertank med tilsvarende udformning som den eksisterende. Kemikalielageret udføres frostsikret samt af en type, der er egnet til alle gængse fældningskemikalier. Kemikalieledninger i jord føres i føringsrør, som er eltracede de steder, hvor de måtte være udsatte for frostfare.

Kemikalielagertanken fyldes 1-2 gange månedligt ved tilkørsel af tankvogn. Det sikres, at der i forbindelse med påfyldning ikke kan spildes kemikalie direkte på jord. Spildt kemikalie ledes til renseanlægget, hvor det kan gøre gavn til rensningen af fosfor.

Kapitel 2: Projektbeskrivelse

Fyldningsgraden af kemikalielageret monitoreres kontinuert via renseanlæggets SRO system.

Der produceres ikke affald til efterfølgende håndtering.

**Polymer**

Polymer opbevares indendørs ved stuetemperatur i umiddelbar nærhed til forbrugsstedet. Dosering af polymer forventes at foregå direkte fra den leverede palletank til forbrugsstedet. Eventuelt spild vil ske på gulv med gulvafløb til indløbet af renseanlægget.

Fyldningsgraden af kemikalielageret monitoreres kontinuert via renseanlæggets SRO system.

Tomme palletanke leveres enten retur til forhandler eller køres til forbrænding.

**Kemikalier, laboratorie**

Kemikalier anvendt i laboratoriet til analyser mm. opbevares og bortskaffes efter leverandørens anvisninger og gældende lovgivning.

## 3. Alternativer

Dette kapitel beskriver de alternativer, der har været behandlet. Idet der ikke indgår alternativer til projektet, er udelukkende de fravalgte alternativer beskrevet. Dertil beskrives referencescenariet med den nuværende miljøstatus og dens sandsynlige udvikling, hvis projektet ikke gennemføres.

### 3.1 Fravalgte alternativer

#### Tilkobling af Rebild og Vesthimmerland forsyninger til Aalborg Forsyning

Der er fra offentligheden stillet spørgsmål til, hvorfor spildevandet fra Rebild og Vesthimmerland kommuner kobles på Mariagerfjord Renseanlæg i stedet for at etablere en afskærende ledning til Aalborg.

Rebild Vand & Spildevand A/S (RVS) henvendte sig til Mariagerfjord Vand A/S medio 2016, om det var muligt at få rensset spildevandet fra Nørager Renseanlæg, som både var overbelastet og nedslidt, således der skulle foretages meget store investeringer (nyt anlæg), hvis ikke der kunne findes en afskærende løsning til Aalborg eller Mariagerfjord Renseanlæg. Derudover ville Rebild sikre at deres øvrige renseanlæg i den vestlige del af Rebild Kommune (tidligere Nørager Kommune) kunne blive koblet på samme system. I RVS's betragtninger var indgået at bygge et nyt renseanlæg, som både ville blive betydeligt dyrere anlægs- og driftsmæssigt men også være sårbart, da industribelastningen ca. ville være 80%. Derudover er recipienten til Nørager rimelig følsom, da det via et lokalt vandløb løber i Simested Å og videre i Hjarbæk Fjord. RVS havde også undersøgt at afskære spildevandet til Aalborg (som den primære spildevandsmængde fra Rebild Kommune er blevet i over 40 år). Afskæring til Aalborg blev også fravalgt, da der skulle anlægges ny afskærende ledning på ca. 30 km mod ca. 13 km til Mariagerfjord Renseanlæg, med tilhørende pumpestationer, samt at driftsomkostningen vil være betydeligt lavere ved Mariagerfjord Renseanlæg og at Kattegat blev anset for en mere robust recipient i forhold til Limfjorden.

Ultimo 2016 henvendte Vesthimmerlands Vand A/S (VHV) sig, om de måtte regne på at få spildevandet fra Aars Renseanlæg rensset på Mariagerfjord Renseanlæg. Aars Renseanlæg er også nedslidt og har en enkelt tilleder, som udgør ca. 80% af belastningen. VHV ville regne på et nyt Aars Renseanlæg, en afskæring til Løgstør Renseanlæg ca. 25 km mod nord og så afskæring til Mariagerfjord Renseanlæg, hvor tilslutning skulle være samme sted som Rebild, samtidig med at afskæringen skulle være fælles med Rebild fra mindst Nørager. I foråret 2017 vendte VHV tilbage, at de ønskede at få rensset spildevandet på Mariagerfjord Renseanlæg, da de anså det for den mest fremtidssikrede løsning, både miljømæssigt og økonomisk.

#### Forlængelse af udløbsledningen i Kattegat

Der er fra offentligheden stillet forslag om at forlænge udløbsledningen i Kattegat for at mindske risikoen for en påvirkning af badevandet. Det fremgår derfor af afgrænsningsnotatet, at en forlængelse af udløbsledningen skal indgå i projektbeskrivelsen, såfremt det vurderes at den nuværende placering af spildevandsudløbet vil kunne påvirke badevandet.

Da modelberegningerne ikke indikerer en påvirkning af badevandet fra spildevandsudløbet, er det ikke undersøgt, om og i hvilket omfang - som et alternativ - en forlængelse af spildevandsledningen kan afværge dette. Se kapitel 0

### 3.2 Referencescenarie

Gennemføres projektet ikke vil alternativet være, at renseanlægget udvides inden for den indenfor den eksisterende lokalplans rammer (Mariagerfjord Kommune, 2012). Renseanlægget udbygges til 150.000 PE, hvilket vil kræve en ny udledningstilladelse.

Ved alternativet vil der ikke ske en afskæring af spildevand fra renseanlæg i Rebild og Vesthimmerlands kommuner, og der vil ikke blive etableret et afskærende ledningssystem fra renseanlæggene i Aars og Nørager til det eksisterende ledningssystem til Mariagerfjord Renseanlæg.

I forbindelse med udbygningen i referencescenariet søges om en fornyet udledningstilladelse svarende til en udledning af rensed spildevand i en tørvejrssituation på 190 l/s svarende til en forøgelse i stofmængder på 6%, Tabel 3-1.

*Tabel 3-1: De forventede fremtidige maksimale udledningmængder fra Mariagerfjord Renseanlæg i referencescenariet med en udvidelse af renseanlæggets kapacitet til 150.000 PE.*

Beskrivelse	Flow	BOD	SS	TOT N	TOT P
	m <sup>3</sup> /år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Godkendelse (tørvejr)	5.657.500	84.863	113.150	38.626	2.263
Udbygning til 150.000 PE	6.000.000	90.000	120.000	40.964	2.400
Udbygning merudledning	342.500	5.138	6.850	2.338	137
Procentvis merudledning	6%	6%	6%	6%	6%
Beregningsgrundlag 2010/2012	17.344.800	260.172	346.896	121.414	6.938

## 4. Miljøvurderingsprocessen

### 4.1 VVM-pligt

Udvidelsen af Mariagerfjord Renseanlæg er omfattet af bilag 1, Punkt 13: Anlæg til behandling af spildevand med en kapacitet på over 150.000 personækvivalenter som defineret i artikel 2, nr. 6, i Rådets direktiv 91/271/EØF af 21. maj 1991 om rensning af byspildevand i Miljøvurderingsloven (LBK nr. 1225 af 25/10/2018).

På vegne af de tre forsyninger i Vesthimmerland, Rebild og Mariagerfjord Kommune har Mariager Fjord Vand A/S derfor anmeldt udvidelsen til Mariagerfjord Kommune efter § 18 i Miljøvurderingsloven.

Mariagerfjord Kommune fungerer i denne sammenhæng som koordinerende myndighed for de tre kommuner i VVM-processen. Ansøger (de tre forsyninger repræsenteret ved Mariagerfjord Vand A/S) leverer nærværende miljøkonsekvensvurdering jf. Miljøvurderingslovens § 20. Kommunerne er ansvarlige for godkendelse af miljøkonsekvensvurderingen (VVM-tilladelse) og for udarbejdelsen af spildevandstillæg med tilhørende miljøvurdering og tilladelser.

### 4.2 Foroffentlighedsfasen

Mariagerfjord Kommune, Rebild Kommune og Vesthimmerlands Kommune har i perioden 27. maj 2019 til 23. juni 2019 gennemført en debatfase samt afholdt et offentligt møde den 12. juni 2019 i Hadsund Kulturcenter.

#### 4.2.1 Høringssvar fra berørte myndigheder

Der er i debatfasen indkommet 3 høringssvar med bemærkninger fra følgende offentlige myndigheder:

- Nordjyllands Historiske Museum
- Aalborg Kommune
- Mariagerfjord Kommune, Virksomhedsgruppen

Nordjyllands Historiske Museum henleder opmærksomheden på, at museet kan have væsentlig arkæologiske interesser i projektet – dele af matriklen blev ikke undersøgt ved etablering af det eksisterende anlæg. Ønsker forundersøgelser. Der er efterfølgende indgået en aftale om forundersøgelser mellem Mariagerfjord Vand og museet. Emnet er på den baggrund ikke vurderet nærmere i Miljøkonsekvensrapporten.

Aalborg Kommune spørger til om der i projektet er indtænkt risikoen for overløb ved de nedlagte renseanlæg i Vesthimmerland og Rebild (renseanlæggene har sårbare recipienter). Ifølge projektbeskrivelsen skal der etableres bassiner med en størrelse til opbevaring af spildevandsmængden i et døgn ved de nedlagte renseanlæg.

Virksomhedsgruppen i Mariagerfjord Kommune bemærker, at

- Hvis tilførslen på biogasanlægget bliver over 30 ton pr. dag, medfører det miljøgodkendelse af anlægget.
- at der skal fremsendes en anmeldepligt på gasmotorer med den angivne kapacitet. Samt at skorstenshøjder skal beregnes efter gældende regler.
- at gaskedler kan kræve miljøgodkendelse afhængig af den indfyrede effekt.
- om mekaniseringsanlægget (MUDP-projektet) medfører oplagring af brint.
- hvorledes kemikalier på anlægget forventes opbevaret (tankstørrelse/risiko/beredskab)
- beredskabet bør være berørt myndighed.

Der er i rapporten redegjort for, at der ikke vil være tale om en risikovirksomhed, samt at der ikke vil være krav om miljøgodkendelser i forhold til de nævnte punkter. Der er desuden redegjort for opbevaring af kemikalier inklusive risikoen for jord- og grundvandforurening. Der vil ikke blive opbevaret brint på anlægget, så dette punkt er ikke behandlet yderligere.

#### 4.2.2 Høringssvar fra foroffentlighedsfasen

Der er i debatfasen indkommet 19 høringssvar fra hhv. private borgere (13), grundejerforeninger (3), Øster Hurup Strandlaug, Øster Hurup Havn og DN Mariagerfjord. En af indsigelserne omfatter et antal borgeres referat fra det offentlige møde den 12. juni 2019 i Hadsund Kulturcenter.

Høringssvarene har især omhandlet bekymring for badevandskvaliteten, turisme, fiskeri og medicinrester samt et forslag om, at udløbsledningen forlænges. Desuden udtrykkes der kritik af, at miljøforholdene i Limfjorden forbedres på bekostning af havmiljøet i Kattegat.

Miljørapporten har på den baggrund forholdt sig til påvirkningen af havmiljøet og den mulige, afledte påvirkning af badevandskvaliteten og fiskeriet, inklusive renseanlæggets modtagelse og håndtering af medicinrester. Idet der ikke vurderes at være en påvirkning af badevandskvaliteten ved udvidelse af renseanlægget, er en forlængelse af udløbsledningen ikke vurderet yderligere, se afsnit 3.1 og kapitel 0.

### 4.3 Afgrænsning

Mariagerfjord Kommune har udarbejdet et afgrænsningsnotat (bilag 2) med tilhørende skema for miljøkonsekvensrapporten. Heri fastlægges hvilke emner kommunen vurderer bør beskrives og vurderes nærmere i rapporten. I afgrænsningsnotatet er høringssvar fra debatfasen, herunder fra berørte myndigheder, indarbejdet. De vigtigste afsnit i afgrænsningsnotatet med betydning for rapportens indhold er gengivet nedenfor.

#### 4.3.1 Valg af alternativer

Miljøkonsekvensrapporten skal omfatte en kort skitsering af grunden til at vælge, det/de alternativer, der har været behandlet. Dette fremgår af miljøvurderingslovens bilag 4, pkt. h.

Hovedforslaget, der indgår i miljøkonsekvensvurderingen, er det scenarie, hvor der udstedes VVM-tilladelse og projektet realiseres. Eneste alternativ, der vil indgå i miljøvurderingen, er referencescenariet, hvor projektet ikke realiseres, hvilket betyder, at renseanlægget ikke udvides. Referencescenariet kaldes også for 0-alternativet.

I miljøvurderingen behandles således følgende alternativer:

- Hovedforslaget: Der udstedes VVM-tilladelse og renseanlægget udvides.
- Referencescenariet: Der udstedes ikke VVM-tilladelse, og renseanlægget udvides udelukkende inden for de eksisterende rammer og tilladelser. Det betyder at spildevandet fra Rebild og Vesthimmerland ikke vil blive tilsluttet.

Undersøgte og afviste alternativer er beskrevet og begrundet, herunder forslag fra offentligheden om, at Aalborg Forsyning fremfor Mariagerfjord Vand i stedet kan modtage Rebild og Vesthimmerlands spildevand.

### 4.3.2 Sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger

Afgrænsningen af miljørapportens indhold er udarbejdet på grundlag af projektansøgningen for udvidelse af Mariagerfjord Renseanlæg.

Derudover er afgrænsningsnotatet udarbejdet på baggrund af sagens oplysninger, bemærkninger fra offentligheden og andre myndigheder i idefasen samt Mariagerfjord Kommunes erfaringer og viden om potentielle miljøpåvirkninger fra lignende projekter. Emner og problemstillinger der er opstået i arbejdet med miljøkonsekvensrapporten og som har relevans for det endelige beslutningsgrundlag, er behandlet i dialog med Mariagerfjord Vand, Rebild Vand og Spildevand og Vesthimmerlands forsyning i processen.

Projektet er obligatorisk VVM-pligtigt. Det er ved gennemgangen af projektansøgningen vurderet, at en række forhold skal undersøges nærmere.

Miljøkonsekvensrapporten forudsættes derfor at omfatte dokumentation for vurderingen af følgende miljøparametre:

- **Befolkningen og menneskers sundhed**  
Herunder lugt, trafiksikkerhed, badevandskvalitet, forekomst af tang, søsalat og fedtmøg, samt fiskeri primært kystfiskeri.
- **Fauna, flora og biologisk mangfoldighed.**  
Herunder, påvirkning af beskyttet natur.
- **Jordbund**  
Herunder risikoen for forurening ved udbringning af slam (øget slamproduktion)
- **Vand**  
Herunder projektets påvirkning af havmiljøet ved merudledning af kvælstof, fosfor, medicinrester m.v., opfyldelse af vandområdeplaner.
- **Klimatiske faktorer**  
Herunder udledninger af CO<sub>2</sub> samt energiforbrug/produktion.

I scopingkemaet (Bilag 3) er det uddybet, i hvilket omfang de enkelte miljøparametre vurderes at medføre væsentlig miljøpåvirkning.

### 4.3.3 Miljøemner

I nedenstående er angivet, i hvilket omfang de enkelte miljøparametre er forudsat beskrevet og vurderet i miljøvurderingen jf. Mariagerfjord Kommunes afgrænsningsnotat (Bilag 2) og scopingkema (Bilag 3).

## **Befolkning**

### *Støj:*

Støjen fra den øgede trafikale slamtransport i driftsfasen er vurderet, på baggrund af et fremskrevet trafikscenarie, se kapitel 9.

### *Lugt:*

Udvidelsen af anlægget vurderes ikke at give anledning til forøgede lugtgener. Alle nye procesenheder i indløbsdel, det nye primærbehandlingstrin og alle nye procesenheder i slambehandlingsdelen etableres med punktudsugning direkte ved kilden og lugtbehandling i et kulfilter. De værste kilder til lugtgener vil være overdækkede, idet rådnetankene er lukkede tankanlæg med opsamling af afkast, mens procestanke og efterklaring ikke vil være overdækkede.

Nærmeste enkeltliggende bolig er beliggende ca. 500 meter nord for anlægget og nærmest samlede boligområde (lokalplanlagt område) er beliggende ca. 800 meter syd for anlægget. Det vurderes, at de vejledende grænseværdier for lugt kan overholdes såvel ved samlet boligområde som boliger i det åbne land.

På grund af offentlighedens bekymring om lugtgener fremgår foranstaltninger til at overvåge og afværge lugtgener af projektbeskrivelsen, se afsnit 2.4.1. Der findes ingen standardiserede metoder til at måle lugt fra renseanlæg, og lugt vil derfor ikke blive miljøvurderet yderligere.

### *Eksplodingsfare og brandfare*

Det er konstateret, at udbygningen af anlægget ikke opfylder kravene til en risikovirksomhed, se afsnit 2.6.1. Risikoen for eksplosionsfare og/eller brandfare er derfor ikke vurderet yderligere.

### *Trafik og trafiksikkerhed*

Den øgende trafik fra slamtransporter er vurderet i forhold til vejnettets kapacitet, se kapitel 16.

### *Badevand:*

Der vurderes på effekten på badevandskvaliteten ved en merudledning af rensset spildevand på baggrund af modellerede spredningsscenerier.

I vurderingen af badevandskvaliteten indgår tillige en vurdering af andre kilder såsom udledninger til Haslevgårde Å som løber ud i Kattegat tæt på badevandsstationerne. Effekten af stigende temperaturer som følge af klimaforandringer vil indgå i vurderingen, se kapitel 0.

### *Forlængelse af udløbsledningen:*

Hvis modelberegninger indikerer en påvirkning af badevandet fra spildevandsudløbet, skulle det undersøges, om og i hvilket omfang - som et alternativ - en forlængelse af spildevandsledningen kan afværge dette.

Idet modelberegningerne ikke indikerer en påvirkning af badevandet, er forlængelse af spildevandsledningen ikke undersøgt yderligere og derfor fravalgt som alternativ, jf. afsnit 3.1, se kapitel 0.

### *Fritids- og erhvervsfiskeri:*

Den mulige påvirkning af fiskebestanden og heraf indirekte påvirkning af erhvervsfiskeriet vil blive vurderet på baggrund af eksisterende data og viden, se kapitel 0.



### **Fauna, flora og biologisk mangfoldighed**

Der vurderes på effekten af Natura 2000 områderne N14 og N225 Aalborg Bugt i Kattegat ved merudledning af rensset spildevand på 5,3 mio m<sup>3</sup>/år, svarende til en merudledning på ca. 36 ton kvælstof pr. år og ca. 2,1 ton fosfor pr. år i forhold til den gældende udledningstilladelse.

Den mulige påvirkning af faunaen ved medicinrester fra Hobro og Farsø Sygehus vurderes umiddelbart som ubetydelig. Emnet vil blive belyst, men pt findes der ingen resultater over baggrundsværdier eller målte effekter. Effekten af hormonlignende stoffer indgår i den nationale overvågning.

Vurderingen baseres på og henviser til den til projektet udarbejdede Natura 2000-konsekvensrapport.

Der vurderes endvidere på effekten af merafsætningen af kvælstof og ammoniak på en mindre beskyttet sø omgivet af beskyttet engareal inden for en afstand af 50 m.

Yderligere oplysninger om kvaliteten af naturområdet er indhentet og påvirkningen vurderet i forhold til den aktuelle afsætning.

Endelig vurderes der på nærhed til beskyttet natur ved forlængelse af afskæringsledningen fra Tobberup til Aars, samt behov for afværgeforanstaltninger såsom gravefri passage (styret underboring), ændret tracé, el.lign. Se kapitel 12 – 14.

### **Vand**

#### *Grundvand*

Arealbehovet og risikoen for miljøpåvirkning ved udbringning af slam på dyrkede arealer vurderes, se kapitel 11. Det vurderes om opbevaring af kemikalier på renseanlægget udgør en risiko for forurening af jord og drikkevand, se kapitel 10.

#### *Havmiljø*

Der vurderes på effekten af havmiljøet ved en merudledning af rensset spildevand på 5,3 mio. m<sup>3</sup>/år til Ålborg Bugt i Kattegat, svarende til en merudledning på ca. 36 ton kvælstof pr. år og ca. 2,1 ton fosfor pr. år. Vurderingen skal ses i forhold til en afskæring af spildevandet fra renseanlæg i oplandet til Halkær Bredning, Løgstør Bredning og Lovns Bredning, hvilket vil reducere belastningen af Limfjorden med henholdsvis ca. 58 ton kvælstof pr. år og 7,1 ton fosfor pr. år, beregnet i forhold til eksisterende udledningstilladelser.

Aalborg Bugt har i vandområdeplanen målsætningen god økologisk tilstand. Den økologiske tilstand måles på parametrene ålegræs, klorofyl og bundfauna. Der må ikke ske forringelse af den aktuelle tilstand, herunder for de enkelte kvalitetselementer. God økologisk tilstand skal opnås senest 22. december 2021. Den aktuelle tilstand er samlet set Dårlig. De enkelte kvalitetsparametre er dårlig målt på Ålegræs, Høj målt på Klorofyl og moderat målt på bundfauna. Det er vurderet om merudledningen er i overensstemmelse med vandområdeplanen for Aalborg Bugt. Se kapitel **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.** og **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.**

#### *Vandløb*

Betydningen for vandløb og natur som følge af at udledninger fra renseanlæg ophører og spildevandet afskæres til det centrale renseanlæg er vurderet. I forbindelse med afskæringen af spildevand flyttes vand over vandskel, hvilket kræver en vurdering af betydningen for de berørte vandløb ved en ændring af de regnvandsbetingede udløb som følge af projektet i Vesthimmerlands, Rebild og Mariagerfjord Kommune, se kapitel 0.

#### Klimatiske faktorer – herunder luft

Betydningen af afkastet fra gasmotoren på luftkvaliteten, samt CO<sub>2</sub> udledning som følge af øget transport og ændret anlæg er vurderet, se kapitel 8.

#### 4.3.4 Planer og programmer af betydning for miljøvurderingen

Følgende planer og programmer vurderes at have betydning for miljøvurderingen af projektet og kan indeholde målsætninger, visioner og/eller retningslinjer, som projektets miljøkonsekvenser bør vurderes i forhold til:

- Mariagerfjord Kommunes spildevandsplan
- Rebild Kommunes spildevandsplan
- Vesthimmerland Kommunes spildevandsplan
- Vandplan for Nordlige Kattegat, Skagerrak
- Natura 2000 planer for N14 og N225 Aalborg Bugt i Kattegat

#### 4.3.5 Afværgeforanstaltninger

Miljøkonsekvensrapporten omfatter anbefalinger til afværgeforanstaltninger, som kan reducere miljøpåvirkningen. Afværgeforanstaltningerne kan sikres som vilkår i VVM-tilladelsen.

### 4.4 Overordnet metode for miljøvurdering

I denne miljøkonsekvensrapport er en påvirkning på miljøet defineret som betydningen af påvirkninger på modtagere før gennemførelse af afværgeforanstaltninger. Miljøbegrebet i en miljøkonsekvensrapport omfatter mennesker, flora og fauna, jordbund, vand, luft, klima, landskab, materielle goder og kulturarv.

Tabel 4-1: Terminologi		Eksempel på påvirkning
1	Positiv påvirkning	Påvirkningen udgør en forbedring af miljøtilstanden.
2	Ingen eller meget lille påvirkning.	Ingen påvirkning i forhold til udgangspunktet.  Påvirkninger af lokal eller højst regionalt omfang, hvor graden af påvirkning vurderes som ubetydelig. Varigheden kan være kort (påvirkninger knyttet til anlægsfasen) eller lang (påvirkninger knyttet til driftsfasen), men altid med fuld reversibilitet.  Påvirkninger af regionalt omfang med lav grad af påvirkning og kort, mellemlang eller lang varighed eller med middel påvirkningsgrad og kort varighed. Effekterne skal i alle tilfælde være fuldt reversible.
3	Moderat påvirkning	Middel grad af påvirkning og mellemlang til lang varighed, eller høj grad af påvirkning og kort varighed. Effekterne skal som udgangspunkt være reversible og begrænset til det regionale område, men kan ved middel grad af påvirkning have et større omfang i en kort periode.

4	Væsentlig påvirkning	Påvirkningsgraden er høj og varigheden mellemlang eller lang. Tilfælde af middel grad af påvirkning kan også klassificeres som væsentlige, hvis effekterne er nationale eller grænseoverskridende, eller påvirkningerne er helt eller delvist irreversible.
---	----------------------	---

Der eksisterer ikke nogen officiel terminologi eller graduering vedrørende vurdering af potentielle påvirkninger. I denne Miljøkonsekvensrapport anvendes en terminologi med tre grader af påvirkning, se Tabel 4-1: Terminologi for vurdering af påvirkninger i nærværende miljørapport. Forklaringerne læses i sammenhæng med de i brødteksten beskrevne begreber. Efter hvert afsnit i miljørapporten præsenteres et skema, hvor påvirkningerne, som er gennemgået i kapitlet, opsummeres og kategoriseres ud fra terminologien illustreret i Tabel 4-1.

Den overordnede påvirkning vurderes ud fra en samlet afvejning af graden af påvirkning og påvirkningens omfang, varighed m.m. Til vurdering af dette anvendes en række begreber, der er beskrevet nedenfor.

Omfanget af miljøpåvirkningen relaterer til det geografiske område, der påvirkes og vurderes som lokal, regional, national eller grænseoverskridende. Lokale påvirkninger er begrænset til projektområdet og dets umiddelbare nærhed, mens regionale påvirkninger kan strække sig ud til ca. 10 km fra projektområdet. Påvirkninger, der rækker ud over dette område, betegnes som nationale eller evt. som grænseoverskridende.

Grad og kompleksitet af påvirkningen vurderes samlet som ingen/ubetydelig, moderat eller væsentlig. En væsentlig påvirkning indebærer, at en vigtig miljømæssig funktion går tabt. Kompleksiteten inddrages bl.a. ved at påvirkninger af hele systemer, f.eks. et fødenet som alt andet lige vægtes højere end påvirkninger af en enkelt art.

Der findes både direkte og indirekte påvirkninger, hvilket kan øge kompleksiteten. Ved direkte påvirkning kan kilden påvirke modtageren direkte, mens indirekte påvirkning forekommer ved at et mellemlid påvirkes, hvorefter påvirkningen går videre til modtageren.

Varigheden af miljøpåvirkningen vurderes som kort, mellemlang eller lang. Kortvarige påvirkninger stopper, når den pågældende aktivitet ophører eller inden for få dage eller uger derefter, mens mellemlange påvirkninger varer op til 2 år og langvarige påvirkninger mere end 5 år. Påvirkninger, der er knyttet til et projekts driftsfase, vil som udgangspunkt være af lang varighed, og påvirkningens reversibilitet bliver da afgørende betydning for vurderingen.

Reversibilitet er nært knyttet til påvirkningens varighed. Klassificering af en påvirkning som kort eller mellemlang forudsætter, at miljøtilstanden vender tilbage til udgangspunktet efter påvirkningens ophør (fuld reversibilitet), mens helt eller delvist irreversible påvirkninger altid vil blive klassificeret som langvarige. Længerevarende påvirkninger bør således karakteriseres yderligere efter deres reversibilitet; det er dog langt fra altid, at den eksisterende viden om det økologiske system eller fysiske forhold er tilstrækkelig til, at dette er muligt.

Hyppeghed og sandsynlighed kan være relevante begreber for påvirkninger, der ikke er konstante, såsom støj eller udslip af forurenende stoffer. Tilbagevendende begivenheder medfører alt andet lige en større miljøpåvirkning, hvis de forekommer hyppigt, end hvis de sjældent forekommer. Sandsynligheden inddrages især i tilfælde, hvor påvirkningen skyldes uheldslignende begivenheder med potentielt store påvirkninger. Sandsynligheden vurderes som usandsynlig (mindre end én hændelse pr. 100 år), mulig (i størrelsesordenen én hændelse pr. 10-100 år), sandsynlig (hændelsen forekommer fra tid til anden inden for en 10-årig periode) eller definitivt (helt sikkert, konstant eller med bestemte intervaller).

Desuden kan konfidens af datagrundlaget for vurderingerne af miljøpåvirkninger være relevant, og vurderes som lav, middel eller høj. Lav konfidens betyder, at datagrundlaget er begrænset og kun spredte data med markante huller i vidensgrundlaget er til rådighed. Ved middel er datagrundlaget tilstrækkeligt med spredte

data, feltforsøg og dokumenteret viden. Konfidensen er høj, når datagrundlaget består af sammenhængende data samt veldokumenteret viden.

I nogle tilfælde kan vurderingen være subjektiv, og vil i den forbindelse være baseret på faglig dømmekraft og erfaringer fra tidligere projekter af lignende karakterer.

#### Afværgeforanstaltninger

Vurderingen af den overordnede betydning af en påvirkning er nært knyttet til vurderingen af behovet for afværgeforanstaltninger. Ved moderate eller væsentlige påvirkninger kan det være nødvendigt at gennemføre foranstaltninger for at undgå, nedbringe eller neutralisere de skadelige påvirkninger på miljøet, som i VVM-sammenhænge dækker mennesker, flora og fauna, jordbund, vand, luft, klima, landskab, materielle goder og kulturarv. Disse foranstaltninger vil typisk blive knyttet til den senere tilladelse som vilkår i kommunens eventuelle VVM-tilladelse.

Sammenhængen mellem den overordnede betydning af en påvirkning og behovet for afværgeforanstaltninger er skitseret i Tabel 4-2.

Terminologi		Eksempel på påvirkning
1	Positiv påvirkning	Intet behov for afværgeforanstaltninger.
2	Ingen eller meget lille påvirkning.	Intet behov for afværgeforanstaltninger.  Ved meget lille påvirkning kan afværgeforanstaltninger gennemføres i det omfang, det ikke er uforeneligt med andre hensyn.
3	Moderat påvirkning	Påvirkningen har et omfang, hvor afværgeforanstaltninger kan være påkrævede.
4	Væsentlig påvirkning	Påvirkningen er så alvorlig, at ændringer af projektet bør overvejes. Hvis dette ikke er muligt, vil afværgeforanstaltninger være påkrævet.

Den endelige miljøvurdering af et projekt, herunder valget mellem forskellige alternativer, vil typisk være en afvejning af positive og negative påvirkninger. For projekter, der forløber i en anlægsfase og en driftsfase gælder i særdeleshed, at positive miljøpåvirkninger i en driftsfase (f.eks. nedsat luftforurening) ofte skal vejes op mod en række negative, men midlertidige påvirkninger i anlægsfasen.

#### Metode og begreber

I miljøvurderingsloven (LBK nr. 1225 af 25/10/2018) § 20 og bilag 7 beskrives de oplysninger, som en miljøkonsekvensrapport skal indeholde og de miljøtemaer, der skal behandles. Der stilles bl.a. krav til, at miljøkonsekvensrapporten skal indeholde en projektbeskrivelse, samt beskrivelse af miljøpåvirkninger, afværgeforanstaltninger, alternativer, fravalgte alternativer. Miljøkonsekvensrapporten skal desuden indeholde et ikke-teknisk resumé.

Beskrivelsen af miljøpåvirkningerne skal ifølge miljøvurderingslovens brede miljøbegreb omfatte direkte og indirekte påvirkninger af:

- Befolkningen og menneskers sundhed,
- Den biologiske mangfoldighed med særlig vægt på arter og naturtyper, der er beskyttet i henhold til habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet,
- Jordarealer, jordbund, vand, luft og klima,

Kapitel 4: Miljøvurderingsprocessen

- Materielle goder, kulturarv og landskab,
- Samspillet mellem ovennævnte faktorer.

I lovens § 20 og bilag 7 er anført en række kriterier, der anvendes i vurderingen af, om et anlæg kan medføre en væsentlig påvirkning af miljøet og dermed er VVM-pligtigt. Disse kriterier anvendes i vurderingen af, om de enkelte miljøemner påvirkes væsentligt, samt i så fald, hvor væsentlig påvirkningen er. Kriterierne i bilag 7 er:

*Projektets karakteristika* – heri indgår projektets dimensioner og udformning, kumulation med andre projekter, brugen af naturressourcer, herunder særlig jordarealer, jordbund, vand og biodiversitet, affaldsproduktion, forurening og gener, risiko for større ulykker, f.eks. som følge af klimaændringer, samt risiko for menneskers sundhed.

*Projektets placering* – heri indgår den miljømæssige sårbarhed i de berørte geografiske områder, navnlig den eksisterende og godkendte arealanvendelse, naturressourcens relative rigdom, forekomst, kvalitet og regenereringskapacitet, det naturlige miljøes bæreevne med særlig opmærksomhed på vådområder, kystområder, havmiljø, bjerg- og skovområder, naturreservater og –parker, Natura 2000-områder, områder, hvor relevante miljøkvalitetsnormer ikke er opfyldt, tætbefolkede områder og landskaber og lokaliteter af historisk, kulturel eller arkæologisk betydning.

*Arten og kendetegn* ved den potentielle påvirkning af miljøet – i vurderingen af projektets miljøpåvirkning givet projektets karakteristika og placering indgår: Indvirkningens størrelsesorden og rumlige udstrækning, indvirkningens art, indvirkningens grænseoverskridende karakter, indvirkningens intensitet, kompleksitet og sandsynlighed, samt indvirkningens forventede indtræden, varighed, hyppighed og reversibilitet. Desuden skal de kumulative forhold, dvs. projektets miljøpåvirkning sammen med andre projekter, indgå i vurderingen, samt muligheden for at begrænse påvirkningen; de såkaldte afværgeforanstaltninger.

*Hovedforslag og alternativer* - inden hovedforslaget for et projekt fastlægges, er der typisk arbejdet med en række forskellige projektmuligheder i området og evt. også i andre områder. Ud fra bedste tilgængelige viden om optimering af projektmulighederne under hensyntagen til omgivelser og miljø er hovedforslaget defineret. Derudover skal referencescenariet indgå og vurderes i miljøkonsekvensrapporten.

Miljøkonsekvensrapporten kan desuden omfatte beskrivelse og vurdering af ét eller flere alternative projekter, som kan erstatte hovedforslaget, såfremt de ved en samlet afvejning vurderes at være bedste løsning.

## 5. Marin vandkvalitet

Som en følge af at en øget mængde spildevand fra de tre kommuner Mariagerfjord, Vesthimmerland og Rebild i fremtiden vil blive rensset på Mariagerfjord Renseanlæg, vil der ske en forøgelse i udledningen af næringsstoffer (kvælstof og fosfor) til Kattegat. Hvorimod der vil ske en reduktion i tillædningen af næringsstoffer til Limfjorden.

### 5.1 Metode

Der er udført spredningsberegninger af den forventede overkoncentration af næringsstofferne kvælstof (N) og fosfor (P), (Lumborg, 2019), som vil blive anvendt i forbindelse med vurderingen af udledningens effekt på planteplanktonproduktionen i området og dermed påvirkningen af målopfyldelsen for klorofyl for vandområdet. Derudover er der inddraget studier af sammenhænge mellem næringsstoffer, produktion og klorofyl i danske farvande herunder Ålborg Bugt, samt undersøgelse af produktion, klorofyl og græsning i Ålborg Bugt. Data for 2019 fra miljøportalen for sommerklorofyl er vurderet som udgangspunkt.

Vurderingen af reduktioner i udledningen til Limfjorden er baseret på udledningen af de totale tilladte mængder af rensset spildevand med kravopfyldelse til koncentrationer af indhold af næringsstoffer i overensstemmelse med udledningstilladelse (Nordjyllands Amt, 2000; Nordjyllands Amt, 2000b; Nordjyllands Amt, 2000c; Nordjyllands Amt, 2000d; Nordjyllands Amt, 2000e; Nordjyllands Amt, 2002; Nordjyllands Amt, 2004; Nordjyllands Amt, 2005).

#### 5.1.1 Datagrundlag

Eksisterende data vedrørende vandmiljøet i Kattegat samt data over udledningsforhold og mængder fra Mariagerfjord Renseanlæg (Mariagerfjord Vand A/S, 2019).

#### 5.1.2 Miljøstatus

Kattegat er også i dag recipient for det rensede spildevand fra Mariagerfjord Renseanlæg. Ændringer i udledningsforholdene kan have en potentiel påvirkning af vandkvaliteten og produktionen af planteplankton i et nærområde omkring udledningen.

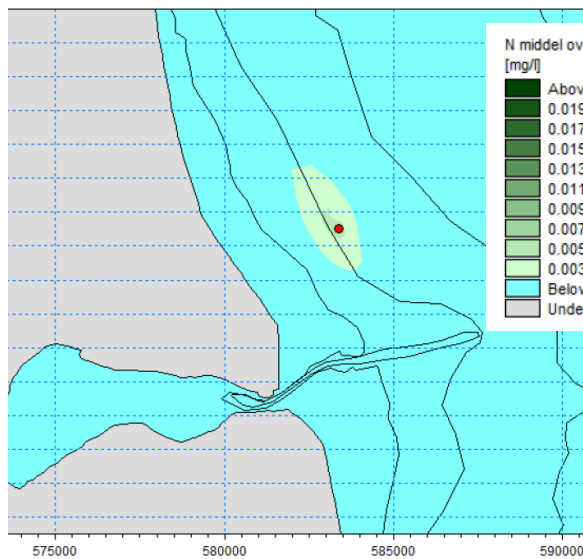
Ser man på betydningen af kvælstoftilførslen, afhænger dette ikke blot af mængde og biotilgængelighed, men også af tidspunktet hvor kvælstof udledes, da planteplankton har en vækst dynamik, der afhænger af tilgængeligheden af næringsstoffer, temperatur og lys. De åbne indre farvande er i teorien ofte kvælstofbegrænset om sommeren, hvor der er meget lys. En mertilførsel af kvælstof kan derfor på dette tidspunkt have større effekt end en tilførsel af kvælstof om vinteren. Det skal her nævnes, at Aalborg Bugt (område 222) indgår i hovedvandopland 1.1. Åben vandområder Gr. II – Kattegat i statens Vandområdeplan 2015-2021 og som et af de få kystvande i Danmark har en årlig belastning på 1.773,5 ton N/år (baseline 2021), som er lavere end målbelastningen på 2.292,2 ton N/år og dermed ikke er omfattet af indsatsprogram for kvælstoftilførsel.

## 5.2 Miljøvurdering

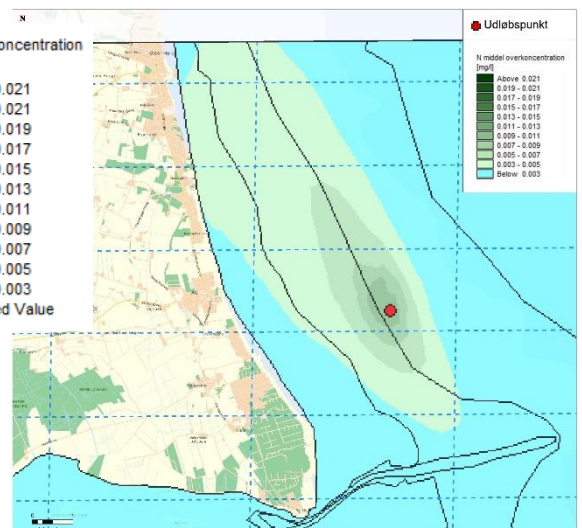
Forøgelsen i udledningsmængderne af rensset spildevand og næringsstoffer vil være på 94% i forhold til den nuværende tilladte udledning af kvælstof og fosfor, Tabel 2-2. (Mariagerfjord Kommune, 2012). Effekten af de udledningsmængder, der indgår i beregningsgrundlaget for dimensionering af renseanlægget, er blevet vurderet i forbindelse med VVM-redegørelsen for Mariagerfjord Renseanlæg (Mariagerfjord Kommune, 2010b).

Udledningen ved den fulde udbygning af renseanlægget, der er beregnet til 36,5 ton N/år i forhold til den eksisterende tilladte mængde, bidrager kun med en middel overkoncentration på maksimalt 0,003 mg N/l, indenfor et begrænset område parallelt med kysten. Nord for Als når denne fane ind til kysten. Meget lokalt omkring spildevandsudløbet viser modellen lidt højere værdier med en middel overkoncentration på mindre end 0,017 mg N/l Figur 5-1. I modellen indgår de gældende krav til udløbskoncentrationerne af kvælstof ved et flow på 349 l/s.

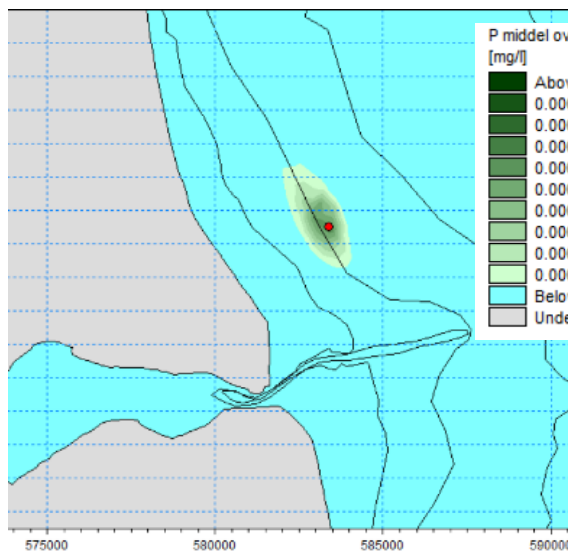
Sprednings- og fortyndingsbilledet for fosfor er identisk, men med lavere koncentrationer. Således vil udledningen medføre en overkoncentration af fosfor inden for det påvirkede område på mellem 0,0001 og 0,0011 mg P/l eller maksimalt 1,1 µg/l. Den endelige udbygning af renseanlægget vil give anledning til en merudledning på godt 2 ton P/år i forhold til den eksisterende tilladelse.



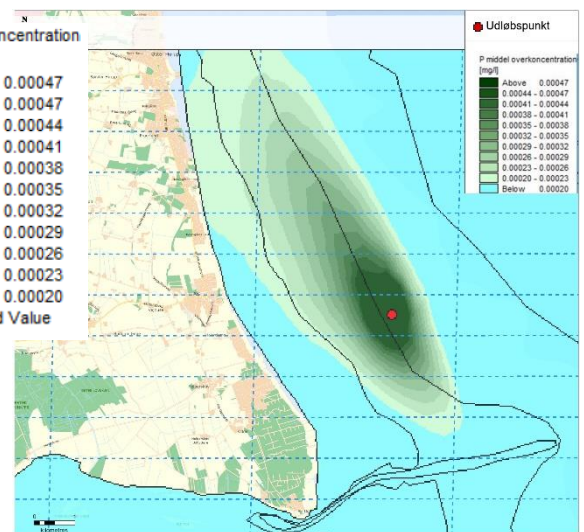
Figur 5-1. Beregninger af den gennemsnitlige overkoncentration af kvælstof omkring udledningspunktet i Kattegat – ved den gældende udledningstilladelse (Lumborg, 2019).



Figur 5-2. Beregninger af den fremtidige gennemsnitlige overkoncentration af kvælstof omkring udledningspunktet i Kattegat (Lumborg, 2019).



Figur 5-3. Beregninger af den gennemsnitlige overkoncentration af fosfor omkring udledningspunktet i Kattegat - ved den gældende udledningstilladelse (Lumborg, 2019).



Figur 5-4. Beregninger af den fremtidige gennemsnitlige overkoncentration af fosfor omkring udledningspunktet i Kattegat (Lumborg, 2019).

Med de laveste værdier for en maksimal overkoncentration på mindre end henholdsvis 0,02 mg N/l (total kvælstof) og 0,001 mg P/l (total fosfor) omkring udledningen vil der, sammenlignet med en gennemsnitlig årsmiddelkoncentration på henholdsvis 0,21 mg N/l og 0,021 mg P/l for de åbne indre danske farvande (Hansen, 2016), være tale om en maksimal forøgelse i næringsstofkoncentrationerne på 10% inden for et meget begrænset område omkring spildevandsudløbet.

I vurderingen af en mulig effekt af merudledningen af kvælstof på det marine økosystem må kompleksiteten inddrages, hvor biotilgængelighed af kvælstof, timing af N-udledning og vandsøjlestruktur tages i betragtning.

Størstedelen af kvælstoffet i Kattegat kommer fra Østersøen, mens arealbidraget fra oplandet til Kattegat kun udgør 14% og 9% stammer fra atmosfæren (Jørgensen, et al., 2014). Hvorvidt kvælstoffet er tilgængeligt for væksten af planteplankton, afhænger af hvilken form kvælstoffet forekommer i, og om det indgår i algevæksten over en tidsskala på dage til uger. Biotilgængeligt kvælstof består af de opløste uorganiske kvælstofformer som nitrit (NO<sub>2</sub>-), nitrat (NO<sub>3</sub>-) og ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) og de organiske former som urea og frie aminosyrer samt mere komplekse kvælstofholdige stoffer. Det resterende totale kvælstof indgår ikke direkte i planteplankton væksten, da dette først skal nedbrydes og remineraliseres, hvilket kan tage måneder.

Det er således primært det biotilgængelige kvælstof, der går direkte videre ind i fødekædens første niveau, og derved kan lede til eutrofiering. Det resterende organiske kvælstof bidrager til puljen af kvælstof i sediment og vandområde.

Hovedparten af det kvælstof, der udledes fra renseanlægget, består af urea, som er biotilgængeligt. Analyserne af fordelingen af kvælstoffraktionerne i det rensede spildevand viser, at knap 60% af kvælstoffet består af de opløste uorganiske kvælstoffraktioner. I det meget lokale område omkring spildevandsudløbet vil der derfor maksimalt kunne være en overkoncentration af opløst uorganisk kvælstof (DIN) svarende til ca. 0,01 mg/l eller 10 µg/l.

Ser man på betydningen af kvælstoftilførslen, afhænger dette ikke blot af mængde og biotilgængelighed, men også af tidspunktet hvor kvælstof udledes, da planteplankton har en vækst dynamik, der afhænger af næring og lys. De åbne indre farvande er i teorien ofte kvælstofbegrænset om sommeren, hvor der er meget



lys. En mertilførsel af kvælstof kan derfor på dette tidspunkt have større effekt end en tilførsel af kvælstof om vinteren.

Men grundet de mange års ophobning af kvælstof i sediment og organiske puljer, er væksten af planteplankton kun sjældent kvælstofbegrænset i danske kystvande i dag. Et nyligt studie (Knudsen-Leerbeck, et al., 2017) har vist, at algerne om sommeren får størstedelen af kvælstoffet fra remineralisering af næringsstoffer enten i havbunden eller fra puljen af tidligere tilført opløst organisk kvælstof (DON) i vandet. Studiet viser også, at den observerede frigørelse af opløst uorganisk kvælstof (DIN) fra opløst organisk kvælstof varierer fra 0,1 gange udledningen fra land om vinteren til 14 gange udledningen fra land om sommeren. Dette studie understreger betydningen af uorganisk såvel som organisk kvælstof for væksten af planteplankton, hvorfor hele puljen af biotilgængeligt kvælstof er inkluderet i nærværende vurdering af effekten af kvælstofudledningen til Kattegat.

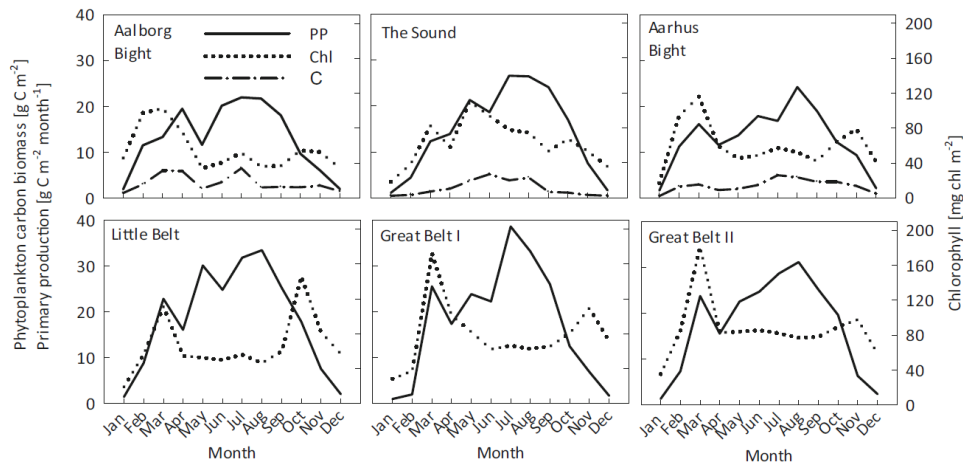
I sommerperioden, hvor plante-planktonproduktionen kan være kvælstofbegrænset i de åbne indre danske farvande, ligger gennemsnitskoncentrationen for opløst kvælstof (DIN) helt nede på 5 µg N/l mens den årlige gennemsnitskoncentration ligger på 10 µg N/l (Hansen, J.W., 2019).

Ser man på gennemsnitlige årlige værdier, øges primærproduktionen med 0,47% for hver 1% forøgelse i kvælstoftilgængeligheden (Lyngsgaard, 2017). Det vil sige, at der teoretisk, baseret på den forventede 100% øgning i biotilgængeligt kvælstof, kan ske en forøgelse i primærproduktionen med maksimalt 47% inden for et meget lokalt område omkring spildevandsudløbet.

Om sommeren kan planteplanktonproduktionen også være begrænset af tilgængeligt fosfor (Hansen, J.W., 2019). Den tilgængelige fosforfraktion orthofosfat (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) (DIP), udgør ca. 55% af den totale fosformængde i det udledte spildevand. I forhold til den gennemsnitlige årsmiddelkoncentration af DIP i de åbne indre danske farvande på ca. 6 µg/l, vil merudledningen i forbindelse med udbygningen af renseanlægget til 275.000 PE derfor betyde, at der i det lokale område omkring spildevandsudledningen vil være en overkoncentration af biotilgængeligt fosfor på 0,6 µg/l. Merudledningen vil kun give anledning til en meget lokal forøget vækst af planteplankton og eutrofieringsbetingede makroalger inden for nærområdet, men vil ikke give anledning til nogen målbare ændringer af vandets klarhed i området.

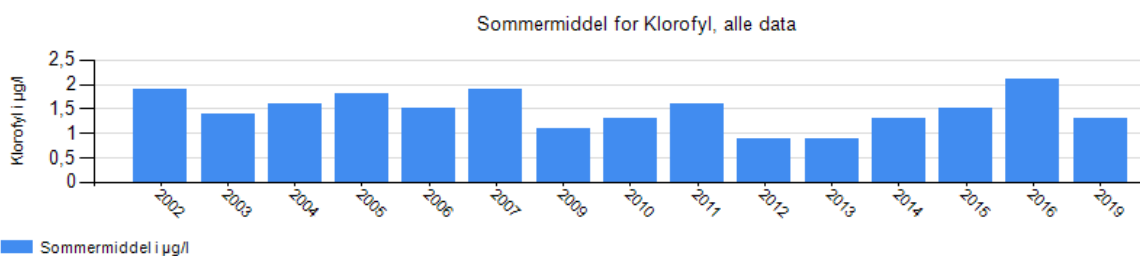
Ålborg Bugt har den største produktion og ophobning af klorofyl om foråret, Figur 5-5, og en efterfølgende lav klorofylkoncentration gennem sommeren, hvor græsning spiller en betydende rolle. Da Aalborg Bugt i Vandområdeplan 2015-2021 har høj økologisk tilstand for kvalitetselementet klorofyl, bedømt på en gennemsnitlig værdi af klorofylkoncentrationen fra maj til september, kan det konkluderes, at Ålborg Bugt har meget lave sommerklorofylværdier (under 1,6 µg klorofyl/l) og dermed også klart vand.

Den fremtidige merudledning på 9,1 ton N/år vil ikke medføre en overskridelse af målbelastningen for området. I Vandområdeplanerne 2015-2021 (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2016), ligger målbelastningen på 2.292 ton N/år i 2021 for området ud for Als (vandområde 154, 222, 225). Baseline 2021 belastningen ligger på 1.773 ton N/år, hvori er medregnet de maksimale udledningsmængder, der indgår i beregningsforudsætningerne for Mariagerfjord Renseanlæg vurderet i VVM-redegørelsen (Mariagerfjord Kommune, 2010b)



Figur 5-5. Gennemsnitlig månedlige værdier af total vandsøjle primærproduktion, klorofyl og planteplankton kulstof for seks stationer, heriblandt Ålborg Bugt i øverste venstre hjørne. (Lyngsgaard, 2017)

Man kan antage, som ovenstående, at primærproduktionen gennemsnitligt vil øges med 47% ved en 100% øgning af næringsstoffer ved udledningspunktet. Forudsat der ingen græsning er, kan dette så resultere i en 47% øget klorofylkoncentration. Dette er et såkaldt konservativt estimat, da undersøgelser har vist, at græsning er særlig høj i Ålborg Bugt om sommeren sammenlignet med andre områder i Øresund og Århus Bugt (Lyngsgaard, 2017). Græsningstrykket kan være op til 100% med en resulterende lavere klorofylkoncentration end f.eks. i Øresund og Århus Bugt. Det høje græsningstryk betyder, at langt det meste af den biomasse, der genereres via primærproduktionen, går direkte videre i næste led i fødekæden (Lyngsgaard, 2017).



Figur 5-6. Sommerklorofyl på station NOR 4410 i Ålborg Bugt Syd (Danmarks Miljøportal, 2019).

En øgning af den nuværende klorofylkoncentration på 1,3 µg klorofyl I-1 (Figur 5-6) med 47% resulterer i en værdi på 1,9 µg klorofyl I-1, hvilket ligger over kravet til høj økologisk tilstand. Det skal her bemærkes, at den øgede produktion kun vil være i et meget lokalt område omkring spildevandsudledningen, og en fortynding (Lumborg, 2019) vil bevirke, at området samlet set ikke vil overskride de 1,6 µg klorofyl I-1. Derudover forventes græsning af især vandløpper at reducere mængden af klorofyl i udledningsområde.

Den forventede samlede udledning af kvælstof på godt 75 t/år (nuværende samt merudledning) svarer til, at Mariagerfjord Renseanlæg skønsmæssigt bidrager med ca. 17,5% af det totale punktkildebidrag af kvælstof til det nordlige Kattegat, men alene ca. 44% af det samlede bidrag fra renseanlæg, beregnet på 2016 data (Miljøstyrelsen, 2018c). Samlet set udgør Mariagerfjord Renseanlæg dog kun ca. 4% af den samlede tilførsel af kvælstof til det målsatte kystvand.

Den samlede udledning af fosfor vil fremover være på 4,4 t/år, hvilket svarer til 13% og 40% henholdsvis af det totale punktkildebidrag til Kattegat og bidraget fra renseanlæg alene.

### 5.2.1 Reduktion af næringsstofftilledningen til Limfjorden

Ved afskæringen af spildevandet reduceres den tilladte udledning af rensset spildevand til Limfjorden med knap 7 mio.m<sup>3</sup>/år, Tabel 5-1.

Tabel 5-1. Beregnede reduktioner i den tilladte udledning af rensset spildevand og næringsstoffer til delafsnit af Limfjorden ved afskæring af spildevand fra Vesthimmerlands og Rebild kommuner til Mariagerfjord Renseanlæg.

Delafsnit	Slutrecipient	Vandsystem	Vand m <sup>3</sup> /år	TOT N kg/år	TOT P kg/år	
Nibe Bredning	Halkær Bredning	Halkær Å	2.332.350	14.945	741	
Løgstør Bredning	Løgstør Bredning		2.049.475	16.396	3.074	
Lovns Bredning.	Hjarbæk Fjord	Simested Å Lerkenfeldt Å	1.230.050	9.914	1.460	
Limfjorden	Limfjorden		1.350.000	10.804	1.351	
<b>Total</b>			<b>9.362.375</b>	<b>52.059</b>	<b>6.626</b>	

Ved beregningen af reduktionen i udledningen af næringsstoffer er der taget højde for, at retentionen i vandløbssystemet er ca. 20% (Mulholland, et al., 2009; Højberg, et al., 2015). Det vil sige en del af de tilførte næringsstoffer omsættes i vandløbene, inden de når slutrecipienterne og dermed har effekt i selve Limfjorden.

Denne reduktion i udledningen på samlet ca. 52 ton N/år er dog lille set i forhold til de samlede tilførsler af kvælstof til hovedvandopland Limfjorden på 11.385,3 ton N/år (baseline 2021). Således udgør kvælstoftilførslen fra alle renseanlæg skønsmæssigt kun ca. 5% af den samlede tilledning af kvælstof til områderne ved sammenligning med det samlede bidrag af kvælstof til kystafsnit i vandområdedistriktet og Limfjorden, mens den for fosfors vedkommende er noget større på skønsmæssigt 10%. Den samlede udledning af kvælstof og fosfor til Limfjorden fra renseanlæg var i 2016 på henholdsvis ca. 341 ton/år og 40 ton/år (Miljøstyrelsen, 2018c).

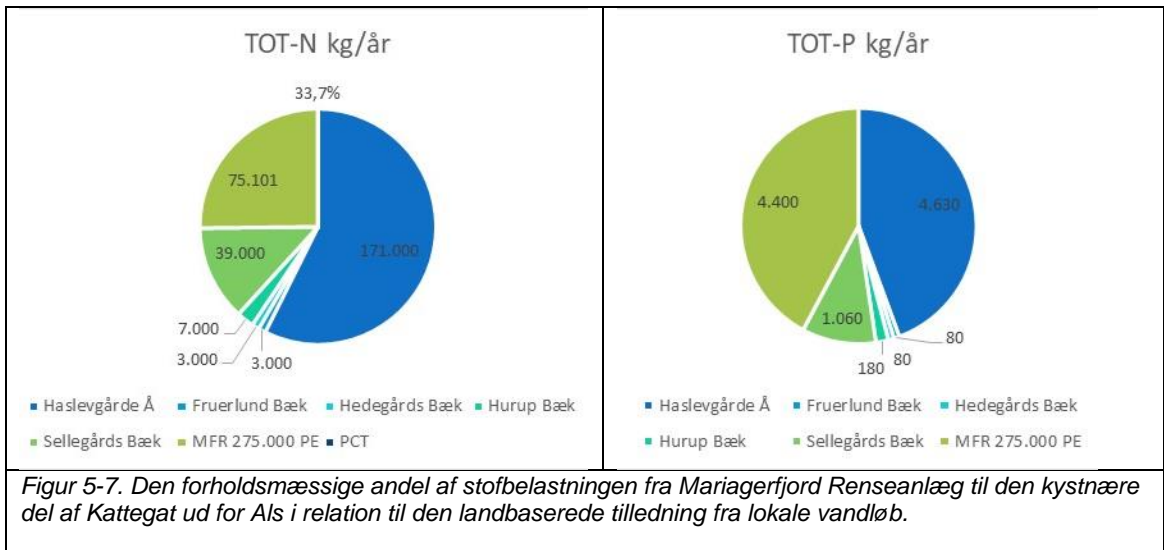
### 5.2.2 Stofbidrag fra det lokale opland til Kattegat

I forhold til det samlede næringsstofbidrag fra landbaserede kilder til Kattegat ligger udledninger fra renseanlæg skønsmæssigt på 5% og 10% for henholdsvis kvælstof og fosfor (Naturstyrelsen, 2014). I det lokale område ud for Als bidrager vandløbene med en samlet stofbelastning på henholdsvis ca. 223 ton kvælstof og ca. 6 ton fosfor pr. år, Tabel 5-2. I forhold hertil er bidraget fra udledningen fra Mariagerfjord Renseanlæg i forbindelse med den fremtidige udbygning til 275.000 PE på henholdsvis ca. 33% for kvælstof og 75% for fosfor,

Kapitel 5: Marin vandkvalitet

Tabel 5-2. Beregnede værdier for den samlede transport af næringsstoffer via vandløb til den kystnære del af Kattegat. Der er tillige angivet beregnede overkoncentrationer af næringsstofferne i det lokale kystområde område umiddelbart ud for udmundningen af de enkelte vandløb.

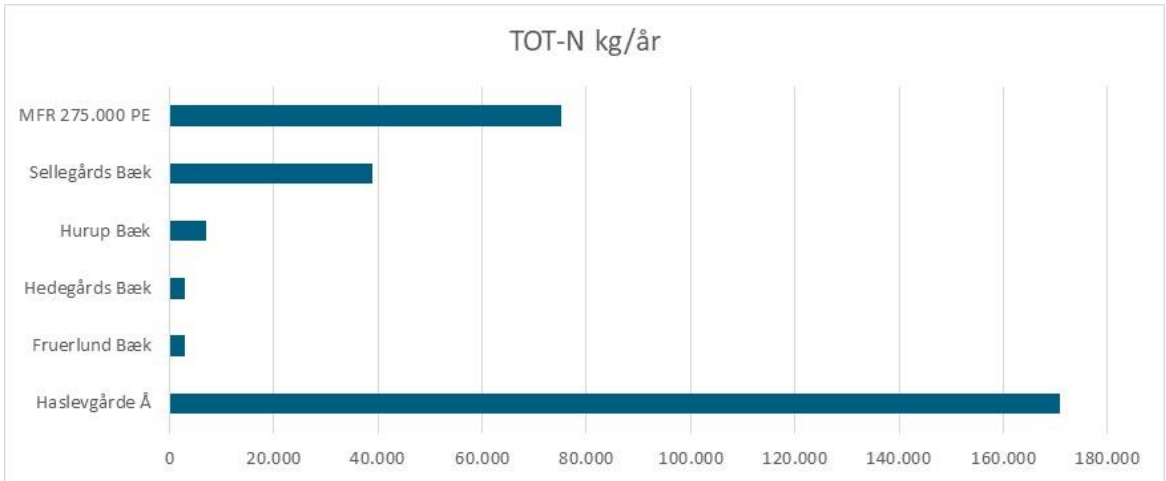
Vandløb	TOT-N kg/år		TOT-P kg/år		Overkoncentration	
	TOT-N kg/år	TOT-P kg/år	TOT-N mg/l	TOT-P mg/l	TOT-N mg/l	TOT-P mg/l
Haslevgårde Å	171.000	4.630	0,61	0,0154		
Fruerlund Bæk	3.000	80	0,01	0,0003		
Hedegårds Bæk	3.000	80	0,01	0,0003		
Hurup Bæk	7.000	180	0,03	0,0006		
Sellegårds Bæk	39.000	1.060	0,14	0,0035		
<b>Total</b>	<b>223.000</b>	<b>6.030</b>	<b>0,80</b>	<b>0,0200</b>		



Den fremtidige udledning fra Mariagerfjord Renseanlæg vil bidrage med en større andel af det landbaserede bidrag til stofbelastning af kystområdet i forhold til det generelle punktbidrag fra renseanlæg. Bidraget vil dog for kvælstof være betydeligt lavere end bidraget fra andre landbaserede kilder.

I tilknytning til den fremtidige udledning fra Mariagerfjord Renseanlæg vil overkoncentrationen af næringsstoffer i vandet, der når kysten, være marginal forhøjede. Overkoncentrationen af kvælstof vil maksimalt under særlige omstændigheder være på 0,005 mg/l, hvor bidraget fra landbaserede kilder vil resultere i en overkoncentration på 0,8 mg/l, Tabel 5-2. Bidraget fra de landbaserede kilder vil dermed fortsat være betydeligt større end det fremtidige samlede bidrag fra udledningen af rensset spildevand fra Mariagerfjord Renseanlæg.

Kapitel 5: Marin vandkvalitet



### 5.2.3 Samlet stofbalance for Kattegat

I forbindelse med centraliseringen af spildevandsrensningen på Mariagerfjord Renseanlæg ved afskæringen af spildevandet fra renseanlæg i Vesthimmerlands og Rebild kommuner, vil der ske en reduktion i udledningen af næringsstoffer, iltforbrugende stof og suspenderet stof til recipienterne i Limfjorden.

For de renseanlæg, der udleder til vandløbssystemer, vil en del af næringsstofferne og det organiske stof blive omsat i de primære recipienter – vandløbene – men den resterende del ender i slutrecipienterne, som er bredningerne i Limfjorden, Tabel 5-3.

*Tabel 5-3. Slutrecipienter for de renseanlæg i Vesthimmerlands og Rebild Kommuner hvorfra spildevandet i fremtiden afskæres til Mariagerfjord Renseanlæg. Spildevands- og stofmængder er opgjort i forhold til de tilladte belastninger i PE for hvert renseanlæg. Renseanlæggene Aars, Løgstør og Stistrup er beliggende i Vesthimmerlands Kommune mens de resterende er beliggende i Rebild Kommune.*

Slutrecipient	Renseanlæg	Vand m <sup>3</sup> /år	TOT N kg/år	TOT P kg/år	BOD kg/år	SS kg/år
Nibe Bredning.	Aars, Årestrup, Haverslev	2.332.350	14.945	741	23.561	37.029
Løgstør Bredning	Løgstør	2.049.475	16.396	3.074	30.742	40.990
Risgårde Bredning	Stistrup	1.350.500	10.804	1.351	20.258	40.515
Lovns Bredning	Nørager, Stenild, Binderup, Borremose	354.050	4.307	759	5.614	9.264
Total		6.086.375	46.452	5.925	80.174	127.797

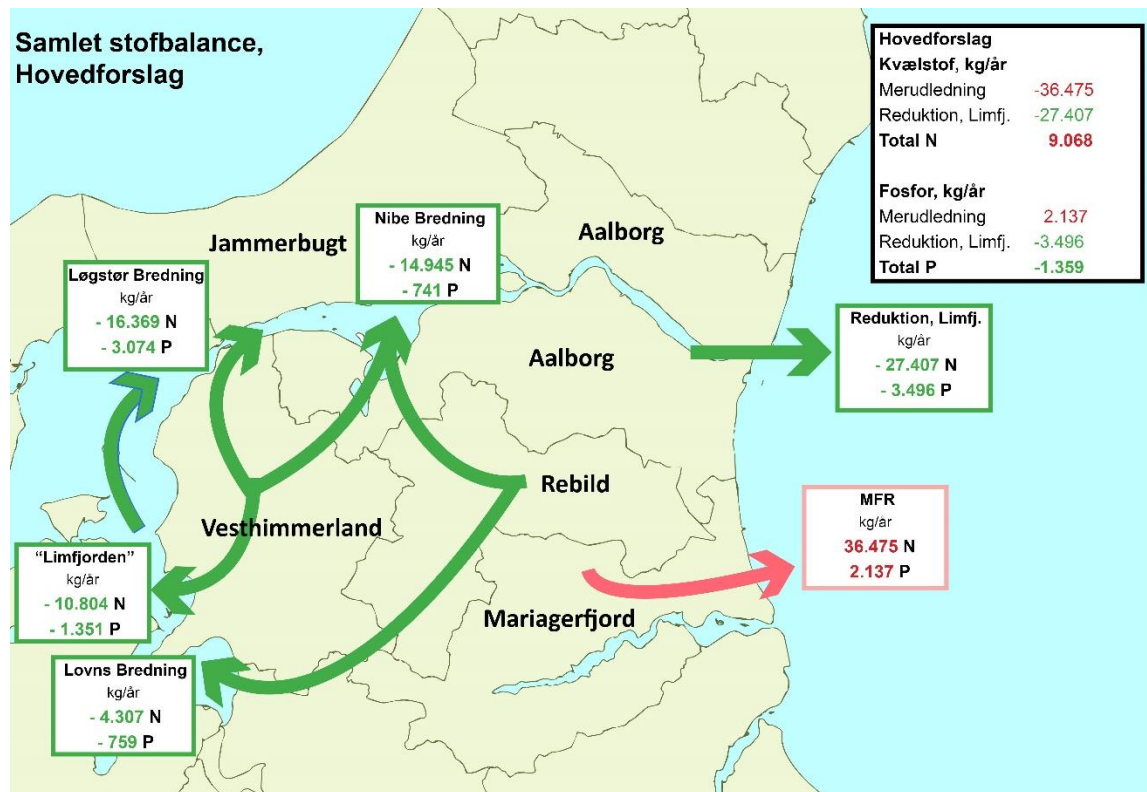
Da der er en nettotransport af vand fra Nordsøen gennem Thyborøn kanal og videre gennem Limfjorden til Kattegat på ca. 6,8 km<sup>3</sup>/år (Naturstyrelsen, 2014), vil en del af de næringsstoffer, der tilføres og ikke bliver omsat i Limfjorden transporteres videre til Kattegat. For kvælstof tilbageholdes eller omsættes ca. 41% af den mængde, der tilføres Limfjorden, før kvælstoffet når Kattegat (Ærtebjerg, et al., 2002). Der kan derfor regnes med, at Kattegat indirekte bliver belastet med 27,4 ton N/år og 3,5 ton P/år. år fra de renseanlæg, der i dag udleder til Limfjorden, **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet..**

Allerede gennemførte saneringer af regnbetingede overløb i forbindelse med separatkloakeringer med overførsel af spildevandet til behandling på det nye Mariagerfjord Renseanlæg svarende til 5.000 PE, har resulteret i en reduktion af den indirekte belastning af Kattegat på 9,4 ton kvælstof og en reduktion i tilførslen af fosfor på 1,36 ton P/år, **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet..** Der er her regnet med at tilbageholdelsen og stofomsætningen i Mariager Fjord er på 57% (Ærtebjerg, et al., 2002).

Ved en udvidelse af Mariagerfjord Renseanlæg til 275.000 PE og en samtidig afskæring af spildevandet fra renseanlæggene i Vesthimmerland og Rebild kommuner, Tabel 5-3, vil der ske en merudledning af kvælstof i forhold til den nuværende godkendte udledningstilladelse på henholdsvis 9,1 ton N/år og 2,1 ton fosfor per år, **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet..** Den samlede mertilførsel af kvælstof svarer til 0,5% af den nuværende tilførsel (baseline 2021).

Under de forudsætninger, der er opstillet, vil der således ikke blive udledt mere kvælstof til den kystnære del af Kattegat end der - direkte eller indirekte - er tilladelse til at udlede i dag. For fosfors vedkommende vil der endda blive tale om en reduktion, hvilket især skyldes at rensningen af fosfor på det store og nye renseanlæg er langt mere effektiv end på de mindre og efterhånden mere eller mindre nedslidte anlæg.

Med en så lille mertilførsel af kvælstof og en signifikant reduktion af tilførslen af fosfor er det vurderingen, at der ikke vil være en påvirkning af vandkvaliteten og produktionen af planteplankton, samt at den nuværende høje økologiske tilstand for klorofyl i det målsatte kystvand Aalborg Bugt ikke vil ændres som følge af projektet.



Figur 5-8. Simpel oversigt over den fremtidige samlede næringsstofbelastning af den kystnære del af Kattegat ved afskæringen af spildevandet fra renseanlæg i Vesthimmerlands og Rebild kommuner til Mariagerfjord Renseanlæg.

Kvælstof - stofbalance mellem Limfjorden og Kattegat, merudledning i hovedforslaget, (275.000 PE)				
Kommuner	Slutrecipient	Tilført kvælstof, Limfjorden kg TOT N/år	Retension i Limfjorden til Kattegat	Tilført kvælstof, Kattegat kg TOT N/år
Mariagerfjord	Kattegat			<b>36.475</b>
Rebild	Lovns Bredning	-4.307		
Vesthimmerland	Risgårde Bredning	-10.804		
	Løgstør Bredning	-16.369		
Rebild og Vesthimmerland	Nibe Bredning	-14.945		
Subtotal		<b>-46.425</b>	50%	<b>-27.407</b>
Total				<b>9.068</b>

Fosfor - stofbalance mellem Limfjorden og Kattegat, merudledning i hovedforslaget, (275.000 PE)				
Kommuner	Slutrecipient	Tilført kvælstof, Limfjorden Kg TOT P/år	Retension i Limfjorden til Kattegat	Tilført kvælstof, Kattegat Kg TOT P/år
Mariagerfjord	Kattegat			<b>2.137</b>
Rebild	Lovns Bredning	-759		
Vesthimmerland	Risgårde Bredning	-1.351		
	Løgstør Bredning	-3.074		
Rebild og Vesthimmerland	Nibe Bredning	-741		
Subtotal		<b>-5.925</b>	50%	<b>-3.496</b>
Total				<b>-1.359</b>

#### 5.2.4 Samlet stofbalance for Kattegat i referencescenariet

Ved alternativet vil der ikke ske en afskæring af spildevand fra renseanlæg i Rebild og Vesthimmerlands kommuner, og der vil ikke blive etableret et afskærende ledningssystem fra renseanlæggene i Aars og Nørager til det eksisterende ledningssystem til Mariagerfjord Renseanlæg. Af kapacitetsmæssige årsager er det dog nødvendigt at udbygge renseanlægget til 150.000 PE for at kunne imødesætte øget spildevandsmængder i forbindelse med etablering af nye virksomheder og udvikling af nye boligområder.

Ved en udvidelse af Mariagerfjord Renseanlæg til 150.000 PE, Tabel 5-4, vil der ske en merudledning i forhold til den nuværende godkendte udledningstilladelse af henholdsvis 2,3 ton N/år og 0,1 ton P/år, **Fejl!**

**Henvisningskilde ikke fundet.** og .

*Tabel 5-4. De forventede fremtidige maksimale udledningmængder fra Mariagerfjord Renseanlæg i referencescenariet med en udvidelse af renseanlæggets kapacitet til 150.000 PE.*

Beskrivelse	Flow m <sup>3</sup> /år	BOD kg/år	SS kg/år	TOT N kg/år	TOT P kg/år
Godkendelse (tørvej)	5.657.500	84.863	113.150	38.626	2.263
Udbygning til 150.000 PE	6.000.000	90.000	120.000	40.964	2.400
Udbygning merudledning	342.500	5.138	6.850	2.338	137
<b>Beregningsgrundlag 2010/2012</b>	<b>17.344.800</b>	<b>260.172</b>	<b>346.896</b>	<b>121.414</b>	<b>6.938</b>

I referencescenariet opnår man ikke den reduktion af tilførslen af rensede spildevand til Limfjorden, som projektforslaget vil afstedkomme, og som kan bidrage til indsatsprogrammet for kvælstoftilførslen til Limfjorden.



### 5.3 Afværgeforanstaltninger

Den samlede oversigt over påvirkninger af marin vandkvalitet fremgår af Tabel 7-5. Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

<i>Tabel 5-5: Påvirkning af marin vandkvalitet</i>		
Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Påvirkning af Limfjorden	1	
Påvirkning af Aalborg Bugt	2	

Signatur for miljøpåvirkning	
1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

Kapitel 0:



Marin natur





Marin natur

## 6. Marin natur

### 6.1 Indledning

I tilstands- og effektvurderingen af havmiljøet som en følge af merudledningen af rensset spildevand til Kattegat fra Mariagerfjord Renseanlæg ved udvidelsen af renseanlægget til 275.000 PE indgår beskrivelser af:

1. Bundplanter – Ålegræs og makroalger
2. Bundfauna
3. Fisk
4. Fugle
5. Havpattedyr

Næringsstoffer og vandkvalitet, herunder produktion af planteplankton, i havmiljøet er behandlet i kapitel **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet..** Dette kapitel omhandler flora og fauna i havmiljøet med fokus på den primære recipient Aalborg Bugt.

Kapitel 0:



Marin natur

Overvågningen af miljøtilstanden i de danske kystområder sker i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv (EC, 2000). Overvågningsforpligtelserne er udmøntet i bekendtgørelsen om overvågning, der bl.a. fastsætter regler for vurdering og klassificering af vandområdets tilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016).

Overvågningsforpligtelserne har resulteret i, at der siden 1987 er etableret et omfattende nationalt overvågningsprogram, og den seneste revision af programmet "NOVANA 2017-2021" er designet med henblik på at kunne dække overvågningsbehovene både i forhold til vandramme-, havstrategi- og habitatdirektivet (EC, 1992; EC, 2000; EU, 2008; Hansen, J.W., 2019). Data fra NOVANA programmet har tilvejebragt datagrundlaget for udarbejdelse af vandområdeplanen 2015-2021 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016b).

Den økologiske tilstand i kystvandområderne vurderes på baggrund kvalitetselementerne ålegræs, klorofyl og bundfauna. (Naturstyrelsen, 2014). Til vurdering af tilstanden er der udviklet en række biologiske bedømmelsesmetoder, der kan opdele tilstanden i forskellige klasser. For planterne anvendes dybdegrænsen for ålegræs, mens der for bundfauna anvendes Dansk Kvalitetsindeks (DKI) som udtryk for bundfaunaens sammensætning og tæthed.

I vandrammedirektivet, der er implementeret i dansk lovgivning ved miljømålsloven og loven om vandplanlægning, er der tillige krav om fastsættelse af miljømål for vandområderne samt krav til iværksættelse af initiativer til opnåelse af målet om en god økologisk tilstand, **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**, for kvalitetsparametrene med det formål at beskytte og forbedre vandøkosystemernes tilstand og forebygge yderligere forringelse (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017; Miljø- og Fødevareministeriet, 2017b; Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

Kapitel 0:



Marin natur

I forbindelse med udarbejdelsen af vandplanerne for 2015-2021 blev det konkluderet, at miljømålet for den økologiske tilstand i kystvandene ikke var opfyldt i nogen af vandområderne inden for vandområdedistrikt Jylland og Fyn (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016b). Dog kunne det konstateres, at der var udvikling mod en generel forbedring af miljøtilstanden i kystvandene i forhold til vandplanen for 2009-2015 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016b).

Den seneste beskrivelse af udviklingen i miljøtilstanden i de danske marine områder omfatter data frem til og med 2017 (Hansen, J.W., 2019).

Tabel 6-1. Generel definition af økologisk kvalitet (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017b).

Høj tilstand	God tilstand	Moderat tilstand	Ringe tilstand	Dårlig tilstand
Der er ingen eller kun meget ubetydelige menneskeskabte ændringer i værdierne for de fysisk-kemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer for den pågældende type overfladevandområde i forhold til, hvad der normalt gælder for denne type overfladevand under uberørte forhold.  Værdierne for de biologiske kvalitetselementer for	Værdierne for de biologiske kvalitetselementer for den pågældende type overfladevandområde udviser niveauer, der er svagt ændret som følge af menneskelig aktivitet, men afviger kun lidt fra, hvad der normalt gælder for denne type overfladevand under uberørte forhold.	Værdierne for de biologiske kvalitetselementer for den pågældende type overfladevand afviger i mindre grad fra, hvad der normalt gælder for denne type overfladevand under uberørte forhold. Værdierne viser mindre tegn	Værdierne for de biologiske kvalitetselementer for den pågældende type overfladevand viser tegn på større ændringer og afviger væsentligt fra, hvad der normalt gælder for den pågældende type overfladevand	Værdierne for de biologiske kvalitetselementer for den pågældende type overfladevand viser tegn på alvorlige ændringer, og store dele af de relevante biologiske samfund, der normalt karakteriserer den pågældende type overfladevand

Kapitel 0:



Marin natur

Tabel 6-1. Generel definition af økologisk kvalitet (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2017b).

Høj tilstand	God tilstand	Moderat tilstand	Ringe tilstand	Dårlig tilstand
overfladevandområdet svarer til, hvad der normalt gælder for den pågældende type under uberørte forhold, og der er ingen eller kun meget ubetydelige tegn på ændring. Der forekommer typespecifikke forhold og samfund.		på ændring som følge af menneskelig aktivitet og er signifikant mere forstyrrede end under forhold med god tilstand.	under uberørte forhold.	under uberørte forhold, forekommer ikke.

Der er ikke nogen specifikke indsatsprogrammer til forbedring af miljøtilstanden i Kattegat (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019), og det aktuelle kystnære område af Kattegat kan i forhold til vandrammedirektivet karakteriseres som OW2 - et lavvandet vandområde, der er i læ for vind og bølgepåvirkning. Vandområdet har en varierende høj saltholdighed mellem 18-30 ‰ og en lille tidevandsforskel på mindre end 1 m (Miljøstyrelsen, 2004).

Med hensyn til de fysisk- kemiske kvalitetsparametre (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2017b) er det pågældende område af Kattegat i en god tilstand (Miljøstyrelsen, 2019a), svarende til:

1. at temperatur, iltforhold og sigtddybde ikke når niveauer, der ligger uden for de fastsatte grænser, der sikrer, en vedvarende balance i økosystemet,
2. at næringsstofkoncentrationerne ikke overstiger de fastsatte niveauer, der sikrer, en vedvarende balance i økosystemet, ,



Marin natur

3. at koncentrationerne for specifikke syntetiske forurenende stoffer ikke overstiger fastsatte miljøkvalitetskrav,
4. at koncentrationerne af specifikke ikke syntetiske forurenende stoffer ikke overstiger fastsatte miljøkvalitetskrav.

De biologiske kvalitetselementer for Kattegat, Aalborg Bugt viser:

- Høj økologisk tilstand for klorofyl.
- Moderat økologisk tilstand for bundfauna.
- Dårlig økologisk tilstand for ålegræs

Da det såkaldte "one out all out" princip gælder (den dårligste tilstand for et kvalitetselement definerer den samlede tilstand) har området samlet set dårlig økologisk tilstand. Da målbelastningen for tilførsel af kvælstof ikke er overskredet, er der som nævnt i kapitel **Fejl! Hensvningsskilde ikke fundet.** ikke opstillet et indsatsprogram for kvælstof i oplandet til dette kystvand specifikt.

## 6.2 Metode

Generelt baseres vurderingerne af effekterne på havmiljøet, som følge af udvidelsen af spildevandsmængderne svarende til 275.000 PE, på eksisterende litteratur, samt eksisterende databaser og tilstandsbeskrivelser (Miljøstyrelsen, 2019a; Miljøstyrelsen, 2019b; Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

Kapitel 0:



Marin natur

Derudover benyttes baggrundsbeskrivelser af flora og fauna opnået gennem undersøgelser udført i forbindelse med udarbejdelsen af VVM-rapporten fra 2010 (Mariagerfjord Kommune, 2010b) og opfølgende undersøgelser af vegetationens udbredelse og bundfaunaens udvikling i 2018 (Dolmer, et al., 2018; Schriver & Dolmer, 2018)

Til støtte for vurderingerne er der foretaget en modellering af suspenderet stof i spildevandsfanen og en modellering af udbredelsen og tykkelse af aflejringen af suspenderet stof omkring havledningens udløb (Lumborg, 2019).





Marin natur

### 6.3 Bundplanter – Ålegræs og makroalger

Langs Kattegatkysten vokser bundplanter ud til en vis dybde. Bundplanternes dybdeudbredelse afhænger først og fremmest af lystilgængeligheden, men også i høj grad af den fysiske påvirkning fra bølger og strøm samt bundens beskaffenhed. Som følge af de enkelte arters miljøkrav og krav til lystilgængeligheden, er der stor individuel forskel på de enkelte arters udbredelse og forekomst.

Som stort set i resten af Danmarks lavvandede kystområder med undtagelse af Nordsøkysten er bundplanterne karakteriseret ved tilstedeværelsen af havgræsser og store alger (makroalger), som også kendes som tang.

Havgræsserne er blomsterplanter (angiospermer), og der er kun to arter i Danmark; henholdsvis ålegræs (*Zostera marina*) og dværgålegræs (*Zostera noltii*), hvor ålegræs er langt den mest almindelige og vidt udbredt i de lavvandede kystområder. Ålegræs kaldes ofte bændeltang, selv om det intet har med tang at gøre. Ålegræs er fæstnet med rødder og jordstængler i havbunden.

Ålegræsset er en nøgleorganisme, som ikke bare har stor udbredelse, men også har stor betydning i de kystnære økosystemer: Tætte ålegræsenge er meget produktive og deres tredimensionelle struktur gør bestandene til vigtige habitater for bunddyr og fiskeyngel (Josefson, et al., 2009). Ålegræsengene bidrager også til at begrænse kysterosion, fordi bladene dæmper bølgebevægelser, og det underjordiske system af jordstængler og rødder stabiliserer havbunden.

Der findes mange arter af tang i Danmark og disse er tilpasset forskellige miljøforhold og kan enten være etårige eller flerårige. De kan være løstliggende eller fæstet til underlaget med fæstne-organer i lighed med

Kapitel 0:



Marin natur

rødder (hapterer). Algesamfundet udviser derfor typiske zoner med forekomst af forskellige arter fra lavt til dybere vand. Der er arter, der favoriseres af en øget tilgængelighed af næringsstoffer, og arter der i mindre grad behøver lys for at vokse.

Tilgængeligheden af rigelige mængder næringsstoffer er en forudsætning for, at enårige og hurtigt voksende løstliggende alger kan udvikles til skade for rodfæstede, fasthæftede plantesamfund og bundlevende dyr. Disse alger kan ligge som skyggende måtter over andre plantesamfund og dermed skabe dårlige livsbetingelser for ålegræsset og de større fasthæftede alger. Under henfald af algerne forbruges ilt og på og i bunden under måtterne kan der derved opstå iltfrie forhold til skade for de bundlevende dyr.

Til denne gruppe af alger hører de fint forgrenede brunalger - dunalgen *Pilayella littoralis* og vatalgen *Ectocarpus siliculosus*, grønalg *Ulva lactuca* - kaldet søsalat – og mørkegrønne trådformede alger (*Cladophora*). Vatalgen og dunalgen kaldes ofte også "fedtmøg", da de ved henfald kan danne fedtede belægninger på havbunden eller på blotlagte vadeflader.

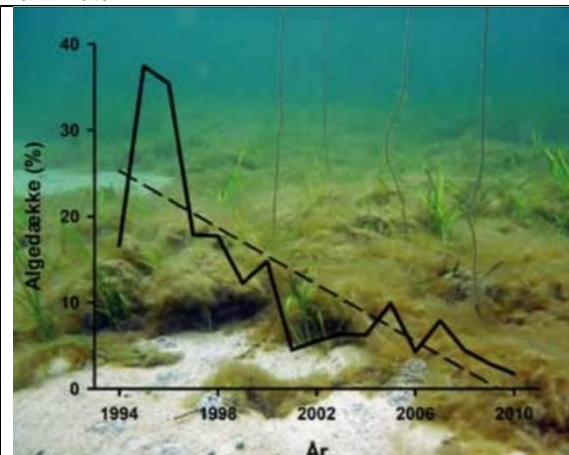
Søsalat kan danne store salatagtige vækster, der kan dække havbunden fuldstændig, hvor der er en lille vandudveksling eller ringe bølgepåvirkning.

Dækningsgraden af løstliggende enårige alger på lavt vand i de danske farvande er dog aftaget meget siden først i 1990'erne (Rasmussen, et al., 2013).

Kapitel 0:



Marin natur



Figur 6-1. Udvikling i løstliggende algers dækningsgrad i dybdeintervallet 1-2 meter i de indre danske farvande fra 1994-2010 (Rasmussen, et al., 2013).



Løstliggende søsalat i strandrenden ved Novostranden © S. Bek.

Makroalgers vækst er overordnet afhængig af næringsstoffer og lys. For de løstliggende makroalger, som f.eks. den dominerende søsalat *Ulva lactuca* gælder, at disse er lige så afhængige af næringsstoffer i vandsøjlen som mikroalgerne. De har desuden en fordel i at kunne lave luksusdepoter af N og P, hvilket gør dem yderligere robuste over for udsving i næringsstofkoncentrationer. Opbygning af biomasse er derimod

Kapitel 0:



Marin natur

ikke direkte relateret til vækst, da der indimellem indgår flere tabsprocesser som græsning og fysisk eksport af biomassen fra et område til et andet. Ligeledes kan der være fysiske processer som strøm og vind, som opkoncentrerer biomasse i bestemte områder f.eks. mellem revler og i lokale fordybninger.

I Norsminde Fjord viser modelleringer (Rasmussen & Larsen, 2007), at fysiske forhold som vind og strøm har større betydning for ophobning af biomasse af løstliggende makroalger end lys og næring. Ved sammenligning er der dog uoverensstemmelse mellem modelsimuleringerne og de faktiske målinger. Modelsimuleringerne for Norsminde fjord viser store koncentrationer af biomasse i områder med lys og næring; men de faktiske målinger viste store biomasser af søsalat andre steder end de af modellen beregnede, og uden særlig sammenhæng til næring og lys.

Derfor er viden om ændringer i næringsstoffer ikke tilstrækkeligt til at bestemme endelig biomasse af løst liggende makroalger. Her må nødvendigvis også inddrages viden om vind, tidevand og havstrømme som supplement til viden om vækst.

Makroalger og blomsterplanter er væsentlige indikatorer for det kystnære havmiljøs økologiske kvalitet, **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**og et af kvalitetselementerne til beskrivelsen af miljøtilstanden i vandområderne er dybdegrænsen for ålegræs (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016b).

Kapitel 0:



Marin natur

*Tabel 6-2. Definitioner af høj, god og moderat økologisk tilstand i kystvande vurderet for kvalitetsparameteren ålegræs (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2017b). Angiospermer er i den kystnære del af Kattegat lig med ålegræs.*

Høj tilstand	God tilstand	Moderat tilstand
Alle forureningsfølsomme makroalge- og angiospermtaxa, der er knyttet til uberørte forhold, forekommer. Makroalgernes dækningsgrad og tætheden af angiospermer svarer til uberørte forhold.	De fleste forureningsfølsomme makroalge- og angiospermtaxa, der er knyttet til uberørte forhold, er til stede. Makroalgernes dækningsgrad og tætheden af angiospermer viser svage tegn på forstyrrelse.	Et mindre antal forureningsfølsomme makroalge- og angiospermtaxa, der er knyttet til uberørte forhold, forekommer ikke. Makroalgernes dækningsgrad og tætheden af angiospermer er forstyrret i mindre grad og kan føre til uønskede forstyrrelser af balancen mellem de organismer, der findes i vandet.

Kvalitetskravet til en god økologisk tilstand i det kystnære område af Kattegat er, at hovedudbredelsen af ålegræs når ud til en dybde på minimum 9 m, **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**

*Tabel 6-3. Kvalitetskrav til dybdegrænsen for hovedudbredelsen af ålegræs for den kystnære del af Kattegat (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2016).*

Typeområde	Dybdegrænse, m				
	Referenceværdi	Grænse høj/god	Grænse god/moderat	Grænse moderat/ringe	Grænse ringe/dårlig

Kapitel 0:



Marin natur

OW2	12,2	11,0	9,0	6,1	3,1
-----	------	------	-----	-----	-----



Marin natur

### 6.3.1 Miljøstatus

Langs Kattegatkysten fra Øster Hurup til Als Odde forekommer der på lavere vand over sandbankerne spredte bevoksninger af ålegræs. Inden for og mellem revlesystemerne er der i et dybdeinterval fra ca. 0,5 m til 1 m sammenhængende områder med ålegræs (Schrivér & Dolmer, 2018).

Siden 2008 har Miljøstyrelsen, som led i den nationale overvågning af hovedudbredelsen og dybdegrænsen for ålegræs, fortaget undersøgelser syd for udløbet af Mariager Fjord og Als Odde (Kalør, 2018), **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..** Frem til 2016 har der ikke været store variationer i ålegræssets udbredelse i dette område, hvor hovedudbredelsen gennemsnitlig var i 1,9 m's dybde og den maksimale dybdegrænse var i gennemsnit 2,1 m.

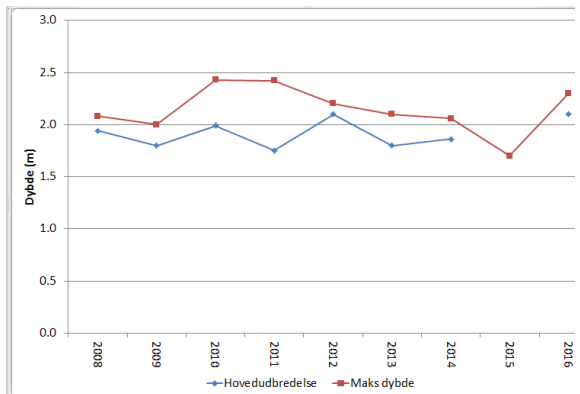
Kapitel 0:



Marin natur



Figur 6-2. Beliggenheden af Miljøstyrelsens undersøgelsesstation - HEV0008 - syd for Als Odde med angivelse af punkter, hvor der er observeret ålegræs (udfyldte grønne cirkler) 2016 (Kalør, 2018).



Figur 6-3. Hoveddybdegrænsen og den maksimale dybdegrænse af ålegræs observeret på Miljøstyrelsens faste overvågningsstation - HEV0008 - syd for Als Odde i perioden 2008 til 2016 (Kalør, 2018).



Kapitel 0:



Marin natur



Figur 6-4. Udbredelsen af ålegræs i området syd for Als Odde ved Miljøstyrelsens overvågningsstation - HEV0008 - baseret på flyfotos fra sommeren 2010.



Figur 6-5. Udbredelsen af ålegræs i området syd for Als Odde ved Miljøstyrelsens overvågningsstation - HEV0008 - baseret på flyfotos fra sommeren 2018.

Kapitel 0:



Marin natur

Uden for revlesystemet er der kun registreret sporadisk forekomst af ålegræs, og udbredelsen af ålegræs er mere begrænset af graden af vindeksponeering end af lystilgængeligheden, hvorfor dybdeudbredelsen af ålegræsset i dette område kun har en begrænset værdi som indikator for miljøtilstanden (Kalør, 2018). På baggrund af ålegræssets dybdeudbredelse er hele den lavvandede del af Kattegat kategoriseret i en dårlig økologisk tilstand til trods for at området med hensyn til klorofyl er kategoriseret i en god økologisk tilstand (Miljøstyrelsen, 2019a). Mængden af klorofyl i vandet er normalt den største begrænsende faktor for ålegræssets vækst og udbredelse, da høje koncentrationer af klorofyl mindsker lyset gennem vandsøjlen.

I området nord for Mariager Fjord ud for Als er der siden etableringen af renseanlægget i 2013 sket en betydelig forøgelse i områder dækket med ålegræs **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**, men også her kun inden for revlesystemet. I forhold til 2010 (Neirup, et al., 2010), er der især i området op mod Øster Hurup og ud for Als sket en væsentlig forøgelse i udbredelsen af ålegræs. Her forekommer ålegræs nu i større sammenhængende områder i varierende dækningsgrader med op til 95% (Schriver & Dolmer, 2018), mod kun sporadiske forekomster i 2010.

Kapitel 0:



Marin natur



Figur 6-6. Udbredelsen af ålegræs i området ud for Als baseret på flyfotos fra sommeren 2018 og feltbesigtigelse i efteråret 2018.



Figur 6-7. Udbredelsen af ålegræs i området ud for Als baseret på flyfotos fra sommeren 2010.



Marin natur

### 6.3.2 Miljøpåvirkning

Da udledningsområdet ligger ud til åbent hav, er der et stort fortyndingspotentiale og transport af stof og alger ud af området (Petersen & Madsen, 2012). Der vil derfor ikke være nogen effekt af den meget lokale potentielle forøgelse i produktionen af planteplankton eller større næringsstofkoncentrationer på eller omkring vadefladerne og sandbankerne tæt under land, som kan give anledning til en reduktion af rodfæstet vegetation (ålegræs) eller til en øget forekomst af enårige eutrofieringsbetingede alger herunder grønalgerne søsalat (*Ulva lactuca*) og tarm-rørhinde (*Ulva intestinalis*) samt brunalgerne *Pilayella littoralis* og *Ectocarpus siliculosus*. De to sidnævnte kaldes ofte fedtmøg alger, idet de under nedbrydning i lavvandede områder og ved opskyl kan danne slimede og ildelugtende belægninger på sandbunden og på blotlagte vadeflader.

I 2011 er der udført beregninger af potentialet for en øget vækst af søsalat i området ud for Als, som et resultat af den nuværende udledning af næringsstoffer fra renseanlægget (Mariagerfjord Kommune, 2010b; Andersen, et al., 2011). I forudsætningerne for beregningerne er anført, at andelen af uorganisk kvælstof udgør 60-80% af andelen af total-kvælstof. For de aktuelle udledninger fra Mariagerfjord Renseanlæg ligger andelen af uorganisk kvælstof DIN (NH<sub>4</sub>-N og NO<sub>3</sub>-N) på under 60%. Herved vil der ved udbygningen af renseanlægget til 275.000 PE merudledes ca. 15 kg DIN/døgn. I en vækstperiode over 30 dage med stille vejr vil der således kunne tilføres maksimalt ca. 81.000 kg vådvægt alger eller ca. 8 g alger/m<sup>2</sup> inden for et skønnet påvirkningsområde på 10 km<sup>2</sup> langs kysten ud for Als. Dette er bl.a. under den forudsætning, at hele den udledte mængde kvælstof vil være tilgængeligt til produktionen af udelukkende søsalat, og at der ikke sker omsætning eller optagelse af kvælstoffet før det når kysten (Andersen, et al., 2011).

Kapitel 0:



Marin natur

Under disse forudsætninger kan der teoretisk ske en lille merproduktion af enårige eutrofieringsbetingede alger i forhold til i dag. Algerne vil sandsynligvis skylle sammen inden for revlesystemet, hvor der også findes de største områder med ålegræs. Den nuværende udledning har dog ikke bevirket en forøgelse i forekomsten af søsalat, idet der kun er registreret en pletvis forekomst i området tættest på udløbet af Mariager Fjord. Søsalat forekommer dog hyppigst i større mængder i områder med lav eksponering og en vis ferskvandspåvirkning, som f.eks. fjorde, vige og beskyttede brakvandsområder (Krause-Jensen, et al., 2002; Pizzolla, 2018), og det vil derfor ikke være risiko for en massiv forekomst af søsalat i området ud for Als, som vil være til skade for områdets bestand af ålegræs. Det er også konstateret, at der i et område omkring udløbet af Haslevgaarde Å findes en del søsalat, og at der her findes større ansamlinger end i større afstand fra udløbet.

Der vil derfor ikke være en forøget risiko for, at vadefladerne dækkes med løst liggende eutrofieringstolerante enårige alger (fedtmøg) eller søsalat.

Dog er miljøtilstanden i kystvandene forbedret væsentligt inden for de seneste 10 år, hvilket har resulteret i en generel stigning i den maksimale dybdegrænse for ålegræs (Jensen, et al., 2018). I modsætning til tidligere har ålegræsset tillige også bredt sig ind på lavere vand i de åbne kystnære områder (Hjorth & Josefson, 2010). Dette er formentlig også forklaringen på forøgelsen i ålegræssets udbredelse og forekomst i det lokale kystnære område af Kattegat fra Als Odde mod nord til området ud for Als.

Ålegræssets dybdeudbredelse er mere betinget af erosionspåvirkningen fra bølger og strøm i den kystnære del af Kattegat end af lystilgængeligheden og skygningen fra planteplankton. Det er med andre ord ikke næringsstofpåvirkningen, der er den begrænsende faktor for ålegræssets vækst i området i dag. Ålegræsset vokser kun langsomt, og efter ålegræsbygningens hærgen i 1930'erne og den massive eutrofiering af

Kapitel 0:



Marin natur

kystområderne indtil slutningen af 1980'erne kan det tage årtier, inden ålegræsbedene igen når samme udbredelse som før katastroferne (Christensen, et al., 2011). Samlet set er det vurderingen, at en merudledning af kvælstof på 9,1 ton N/år svarende til 0,5% af den årlige tilførsel til kystvandet fra hovedvandoplandet og under målbelastningen ikke vil medføre påvirkninger af ålegræsset lokalt og i Aalborg Bugt som helhed eller hindre, at der senere kan opnås en god økologisk tilstand for kvalitetselementet.



Marin natur

## 6.4 Bundfauna

Bundfaunaen i de kystnære områder i Danmark kan generelt beskrives i samfundstyper alt efter hvilke arter, der enten er dominerende eller er karakteristiske for forskellige typer af havbund. Da havbundens karakter overvejende er bestemt af de geologiske forhold og strømforholdene, vil et givet område enten være præget af erosion eller af sedimentation af organisk eller uorganisk materiale. På mindre vanddybder vil havbunden ud over de nævnte forhold tillige være præget af bølgernes evne til at påvirke denne, hvorfor vindretning, vindstyrke og havbundens generelle udformning har stor betydning.

Havbundens beskaffenhed og miljøfaktorerne i de bundnære vandmasser og i sedimentet er altafgørende for det bundfaunasamfund, der vil kunne udvikles i et givet område. De mange forskellige arter, der lever på og i havbunden, er specifikt tilpasset det forskelligartede fysiske miljø og bidrager med forskellige funktioner i det marine økosystem til en stor del af havets samlede biodiversitet. Bundfaunaen omsætter en stor del af det organiske stof, der produceres i havet, og samlet set udgør bundfaunaen derfor et vigtigt bindeled mellem havets planteproduktion og de højere led i havets fødekæde såsom fugle, fisk og pattedyr.

Dette gælder således både for den bundfauna, der lever på det helt lave vand, på vadefladerne i revlesystemet og på større dybder.

Da de forskellige bundfaunaarter er tilpasset et specifikt miljø og levested, kan menneskeskabte påvirkninger ofte komme til udtryk som signifikante ændringer i bundfaunasamfundets sammensætning. Forstyrrelser over en længere periode hvad enten de skyldes forurening med organisk materiale, tungmetaller, iltsvind som følge af en stor næringsstofberigelse (eutrofiering) eller fysisk ødelæggelse af

Kapitel 0:



Marin natur

havbunden fra f.eks. bundtrawling, vil næsten altid være ledsaget af en nedgang i bundfaunaens artsrigdom og ændringer i dominansforhold mellem de enkelte arter (Hansen, J.W., 2019).

Dominansforholdet mellem arterne kommer til udtryk i, at følsomme arter forsvinder eller aftager i individtæthed, mens tolerante arter enten kommer til eller stiger i individtæthed ved en given stresspåvirkning. Andre arter igen kan klare sig indtil et vist niveau af stresspåvirkning og udviser i mindre grad umiddelbar respons på stresspåvirkningen. På baggrund heraf er de bundfaunaarter, der forekommer i danske farvande, inddelt i fem forskellige følsomhedskategorier. Disse kategorier anvendes i indeksberegningerne (DKI) og definitionerne af bundfaunaens økologiske tilstand (Josefson, et al., 2009), **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** og **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** Bundfauna indgår som et af de tre biologiske kvalitetsparametre til beskrivelsen af kystvandenes generelle status i både vandrammedirektivet og habitatdirektivet. I vandrammedirektivet fokuseres på hele samfundsstrukturen, mens der i habitatdirektivet desuden er fokus på "karakteristiske arter" (Josefson, et al., 2009) for de specifikke habitater, som f.eks. sandbanker og vadeflader.



Kapitel 0:



Marin natur

**Tabel 6-4. Definitioner af høj, god og moderat økologisk tilstand i kystvande vurderet for kvalitetsparameteren bundfauna (invertebrattaxa) (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017b).**

Høj tilstand	God tilstand	Moderat tilstand
Diversiteten og tætheden for invertebrattaxa ligger inden for de niveauer, der normalt findes ved uberørte forhold. Alle forureningsfølsomme taxa, der er knyttet til uberørte forhold, forekommer.	Diversiteten og tætheden for invertebrattaxa ligger lidt uden for de niveauer, der findes ved typespecifikke forhold. De fleste følsomme taxa fra typespecifikke samfund forekommer.	Diversiteten og tætheden for invertebrattaxa ligger i mindre grad uden for de niveauer, der findes ved typespecifikke forhold. Taxa, der indicerer forurening, forekommer. Mange følsomme taxa fra typespecifikke samfund forekommer ikke.

Kvalitetskravet til en god økologisk tilstand i det kystnære område af Kattegat er, at bundfaunaen har en indekssværdi på baggrund Dansk kvalitetsindeks (DKI) på min 0,68, **Fejl! Hensivningskilde ikke fundet..**

**Tabel 6-5. Kvalitetskrav til indekssværdien (DKI) for kvalitetsparameteren bundfauna i den kystnære del af Kattegat (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016).**

Typeområde	Økologisk kvalitetsratio			
	Grænse høj/god	Grænse god/moderat	Grænse moderat/ringe	Grænse ringe/dårlig
OW2	0,84	0,68	0,45	0,23

Kapitel 0:



Marin natur

### 6.4.1 Miljøstatus

Havbunden ud for området ved Als består generelt af sand af varierende kornstørrelser med et større eller mindre indhold af mere finkornede fraktioner som silt og ler.

Der forekommer også mindre områder med grus og sten af varierende størrelser og tæthed. I sådanne områder med stenforekomster er faunaen præget af hårbundsfauna (epifauna).

På baggrund af undersøgelserne udført i 2009-2010 og 2018 adskiller bundfaunaen i området fra Als Odde til Øster Hurup sig ikke meget fra mønstret af en mosaik af undersamfund, som man finder i et typisk lavtvands-samfund, og bundfaunasamfundet ligner generelt også det samfund, der findes lidt længere mod nord ud for Dokkedal,

Inden for 10 meter-kurven kan bundfaunaen generelt beskrives som et lavtvandssamfund eller *Macoma* samfundet opkaldt efter østersømuslingen (*Limecola balthica* syn. *Macoma balthica*), der er én af karakterarterne for dette samfund. Netop muslingerne er af stor økologisk betydning for de fugle og fisk, der forekommer i stort tal i Ålborg Bugt. Men også krebsdyr, der forekommer i stort antal på vadefladerne, er af afgørende betydning som fødegrundlag for vadefugle og fiskeyngel.

Ved undersøgelserne i området fra Als Odde til Øster Hurup konstateret et generelt arts- og individ-fattigt samfund. På vadefladerne er faunaen fortrinsvis domineret af slikkrebs, strandsnegle og sandorm.

I strandrenderne og spredt på vadefladerne findes både blåmuslinger og sandmuslinger, mens tætheden og biomassen af disse muslinger stiger med stigende dybde. **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..**

Kapitel 0:



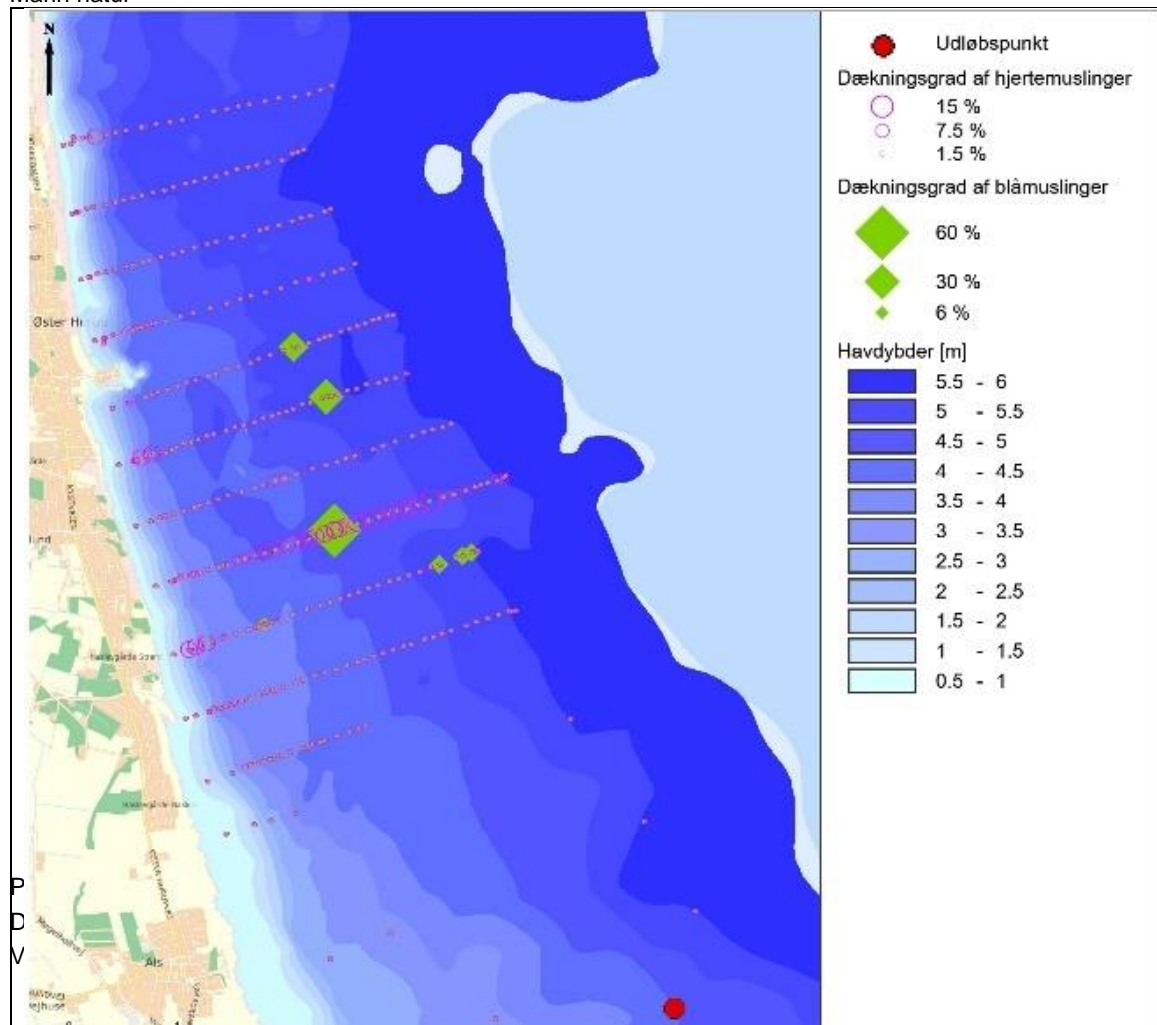
Marin natur

Blåmuslingerne forekommer dog stadig spredt men kan stedvist dække sandbunden med op til 60% med en biomasse på over 11 kg/m<sup>2</sup>, hvilket er konstateret i 5 m's dybde i 2010. Her blev der konstateret en lavere forekomst og tæthed i området ned mod Als Odde til trods for, at der på sandbunden blev registreret større områder med sten.

Kapitel 0:



Marin natur



P  
D  
V

Kapitel 0:



Marin natur

Figur 6-8. Forekomst og dækningsgrader registreret ved undersøgelserne i 2009 (Mariagerfjord Kommune, 2010b).

Bundfaunaen på større dybder er domineret af arter knyttet til en havbund bestående af fint sand.

De mindre og tyndskallede tallerkenmuslinger *Fabulina fabula* og *Macoma angulus tenuis* er nogle af de hyppigst forekommende arter, men også den hvælvede trugmusling *Spisula subtruncata* er en af karakterarterne for sandbunden.

Også havbørsteorme er karakteristiske for området, og *Scoloplos armiger* og *Spio martinensis* hører til de dominerende arter i sandbunden.

Muslingerne tilhører gruppen af stressfølsomme arter mens havbørsteormene hører til de såkaldte indifferente arter, som er mere tolerante over for stresspåvirkning og dermed også over for forurening med organisk stof.

Arts- og individsammensætningen i bundfaunaen ud for Als har stor lighed med hvad der er fundet på en national overvågningsstation ud for Dokkedal (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

Generelt er det kystnære vandområde af Kattegat målt på kvalitetselementet bundfauna dog kategoriseret i en moderat økologisk tilstand (Miljøstyrelsen, 2019a).

I forhold til undersøgelserne i 2010 er der ikke konstateret forskelle i bundfaunaens sammensætning der kan tilskrives effekterne af den nuværende udledning af rensset spildevand (Dolmer, et al., 2018). Dog er der i området i 2018 registreret et fald i antallet af den hvælvede trugmusling, som er et vigtigt fødeemne for bl.a.

Kapitel 0:



Marin natur

dykænder, men faunasammensætningen er stort set identisk mellem de to prøvetagningsperioder, og der er ikke sket et skifte i dominansforholdene mellem forureningsfølsomme og forureningstolerante arter.

Uvist af hvilke årsager er der i Ålborg Bugt gennem tiden konstateret, at den hvælvede trugmusling (*Spisula subtruncata*) udviser meget store variationer i populationsstørrelser fra år til år, hvilket også er konstateret på sandbanker i andre områder af bl.a. Nordsøen (Degraer, et al., 1999).

I den kystnære del af Kattegat er der i perioden fra 1983 og frem til i dag registreret meget varierende tætheder af den hvælvede trugmusling **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..** Den er også tilbage i begyndelsen af 1900-tallet registreret med meget stor lokal og geografisk variation med eksempelvis store tætheder på ca. 3.000 individer/m<sup>2</sup> i 4 m's dybde i området langs kysten ud for Ålbæk (Petersen, 1913). I begyndelsen af 1900 tallet forekom *Fabulina fabula* også i store mængder i samme områder som trugmuslingen (Petersen, 1913).

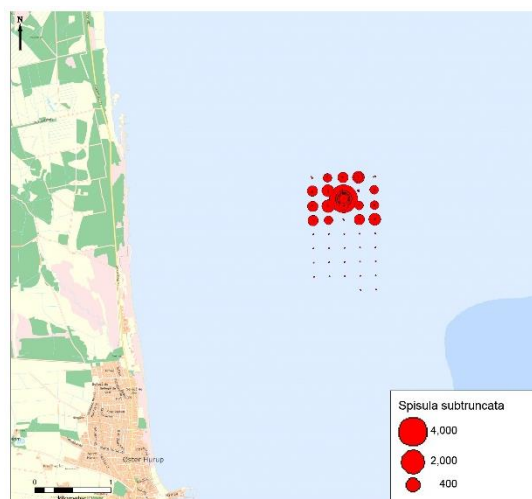
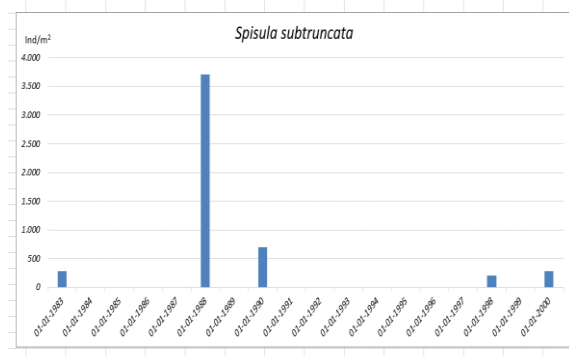
a)

b)

Kapitel 0:



Marin natur

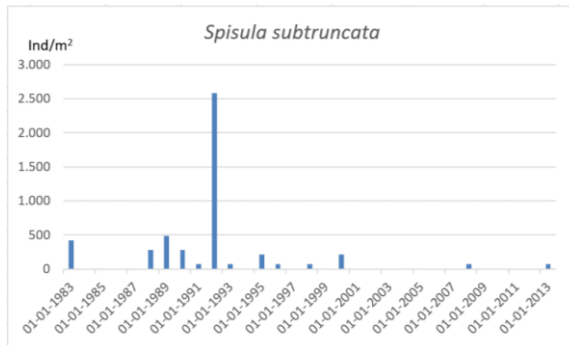


Figur 6-9. Tætheden af den hvævede trugmusling i 4 m's dybde på én udvalgt fast national overvågningsstation (4404) nord for Øster Hurup i perioden fra 1983 til 2017 (a) og den maksimale tæthed i samme periode (b) (Deding, 2019; Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019).

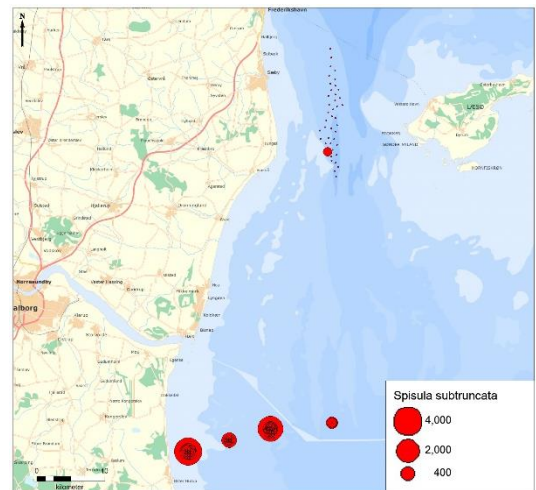
Kapitel 0:



Marin natur



Figur 6-10. Tætheden af den hvælvede trugmusling i 10 m's dybde på én udvalgt fast national overvågningsstation (4410) nord for Øster Hurup i perioden fra 1983 til 2017 (Deding, 2019).



Figur 6-11. Den maksimale tæthed af den hvælvede trugmusling på udvalgte faste nationale overvågningsstationer i Ålborg Bugt nord for Øster Hurup i perioden fra 1983 – 2017 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). St. 4404 (4 m), st. 4406 (6 m), st. 4410 (10 m), st. 4412 (12 m). Herudover er *Spisula subtruncata*, med undtagelse af undersøgelserne først i 1900-tallet (Petersen, 1913), registreret fåtalligt længere nordpå, bl.a. på station



Kapitel 0:



Marin natur

*HSDa (12 m) i området vest for Læsø*  
(Deding, 2019; Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019) .

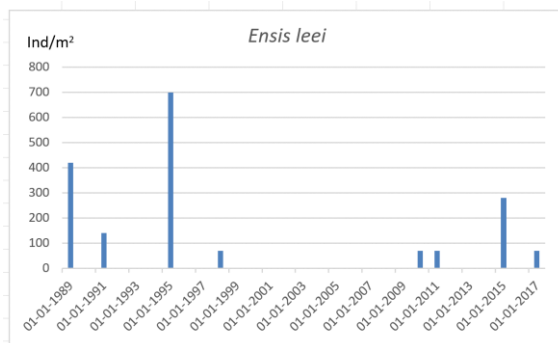
Først i 1990'erne skete der et drastisk fald i bestanden af trugmuslinger Kattegat, hvilket dog var sammenhængende med lignende fald i store dele af Nordsøen (Mendel, et al., 2008). Der er i dag ingen entydig forklaring på tilbagegangen i bestanden af den hvælvede trugmusling.

I 1987 blev der registreret en ny muslingeart – den amerikanske knivmusling (*Ensis leei*) - i dansk farvand (Knudsen, 1989). Den er siden registreret hyppigt og i relativt store tætheder, også i Ålborg Bugt især i begyndelsen af 1990'erne **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..**

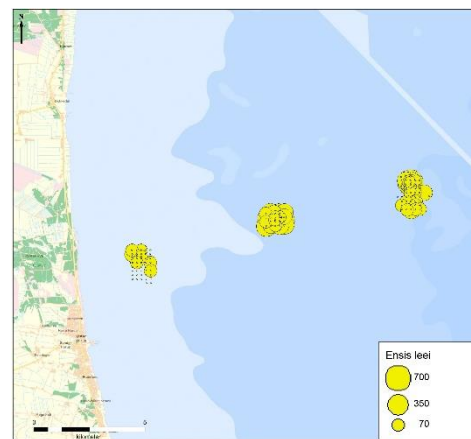
Kapitel 0:



Marin natur



Figur 6-12. Tætheden af den amerikanske knivmusling i 10 m's dybde på én udvalgt fast national overvågningsstation (4410) nord for Øster Hurup i perioden fra 1989 til 2017 (Deding, 2019).



Figur 6-13. Den maksimale tæthed af den amerikanske knivmusling på udvalgte faste nationale overvågningsstationer i Ålborg Bugt nord for Øster Hurup i perioden fra 1983 – 2017. St. 4404 (4 m), st. 4406 (6 m) og st. 4410 (10 m) (Deding, 2019; Miljø- og Fødevareministeriet, 2019)

Kapitel 0:



Marin natur

### 6.4.2 Miljøpåvirkning

I tilknytning til udvidelsen af renseanlægget til 275.000 PE vil der ske en merudledning til Aalborg Bugt på godt 80 ton organisk stof og godt 106 ton suspenderet stof, Tabel 2-2., i forhold til den nuværende godkendelse.

En forøgelse af produktionen af planteplankton som følge af merudledningen af rensset spildevand vil være meget lokal, se kapitel **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**, men udgøre en øget fødetilgængelighed for filtrerende muslinger. Muslingers vækst er betinget af kvantiteten og kvaliteten af planktonorganismer som plante- og dyreplankton og encellede organismer, og væksten fortsætter, indtil den maksimale vækstrate er indtruffet (Skov, et al., 2011). Denne er forskellig fra art til art og fra population til population alt efter tilpasning til lokale forhold og fødetilgængeligheden. Til en vis grad stiger fødetilgængeligheden ved en forøgelse af næringsstoffer, men kun inden for en snæver tolerancegrænse, hvorefter fødetilgængeligheden falder. Der findes vækstmodeller for mange filtrerende muslinger heriblandt hvælvet trugmusling (*Spisula subtruncata*) og blåmusling (*Mytilus edulis*) (Kiørboe, et al., 1980; Møhlenberg & Kiørboe, 1981).

Suspenderet stof indeholder foruden en vis mængde organisk stof tillige mikroorganismer. Det suspenderede stof vil sammen med en del af det organiske stof sedimenteres, og ved nedbrydningen af det organiske stof forbruges ilt til potentiel skade for bundlevende organismer.

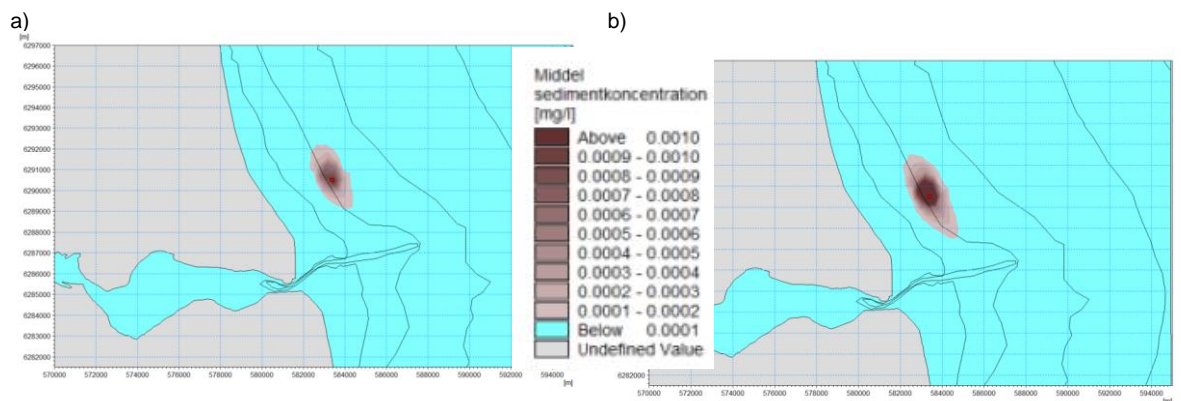
Udledningen vil medføre, at der inden for et begrænset område omkring spildevandsudløbet, vil være en overkoncentration (forøgelse) af suspenderet stof som i hovedparten af det påvirkede område vil være mindre end 1 µg/l i forhold baggrundsværdien. Den større udledning vil også medføre et større

Kapitel 0:



Marin natur

påvirkningsområde end tilfældet i dag **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..** Denne overkoncentration vil også medføre en større sedimentation inden for udledningsområdet. Generelt er sedimentationen ubetydelig, og der vil teoretisk kun være tale om en sedimentaflejring på mindre end 0,3 mm pr. år inden for påvirkningsområdet **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..**

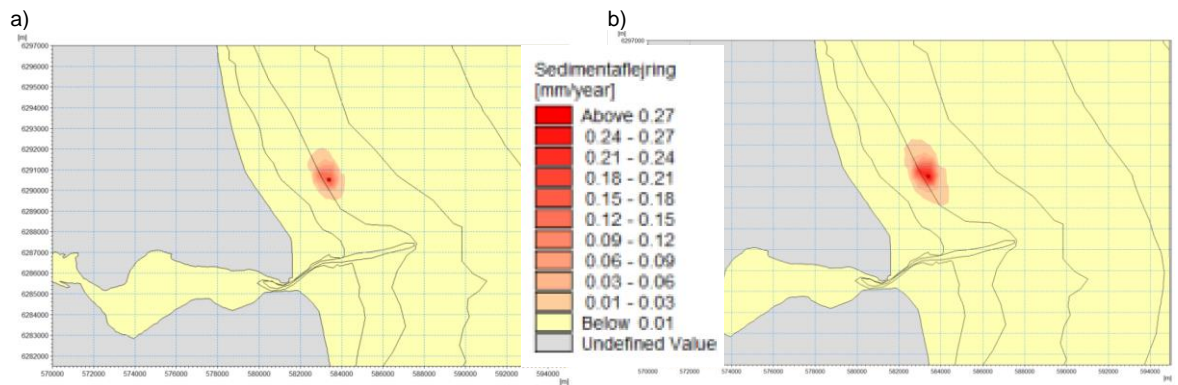


Figur 6-14. Middel overkoncentrationer af suspenderet stof ved og omkring udløbsledningen ved a) den nuværende udledningstilladelse og b) ved den fremtidige udledning af 11 mio m<sup>3</sup> rensset spildevand pr. år til Kattegat.

Kapitel 0:



Marin natur



Figur 6-15. Den årlige sedimentaflejrning og omkring udløbsledningen ved a) den nuværende udledningstilladelse og b) ved den fremtidige udledning af 11 mio m<sup>3</sup> rensed spildevand pr. år til Kattegat.

Der er ingen væsentlige forskelle mellem de undersøgelser, der er udført i 2010 og 2018. Resultaterne viser dog, at der er sket en reduktion i tætheden af muslingerne *Ensis leei* (*E. americanus*) og hvælvet trugmusling (*Spisula subtruncata*), som begge er vigtige fødeemner for sortand (Skov, et al., 2008) og til dels fløjlsand.

Det er meget usikkert at drage endelige konklusioner om årsagen til disse ændringer. Det er sandsynligt, at aflejringerne af partikulært materiale i området nærmest udledningspunktet har medvirket eller vil medvirke til, at substratet her vil få et større organisk indhold.

Kapitel 0:



Marin natur

Flere faktorer har indflydelse på forekomsten og udbredelsen af *Spisula subtruncata*. Muslingen er knyttet til områder med rent sand, men med en specifik kornstørrelsesfordeling, tilstrækkeligt højt indhold af alger i bundvandet samt et vist indhold af organisk stof i sedimentet (Van-Hoey, et al., 2004; Skov, et al., 2008). Dette sammenholdt med manglende detaljerede data for området vanskeliggør vurderingen af, om berigelsen af sedimentet vil være en fordel eller ulempe for den fremtidige bestandsudvikling af *Spisula subtruncata* inden for det meget begrænsede påvirkningsområde.

Den amerikanske knivmusling (*Ensis leei* syn *E. americanus*, *E. directus*) er mindre specifik med hensyn til sedimentforhold. Den forekommer dog hyppigst i mere dynamiske områder, hvor sedimentet er lidt mere grovkornet og mere mobilt (Skov, et al., 2008; Dannheim & Rumohr, 2012; Gollasch, et al., 2015). Som for *Spisula subtruncata* er det derfor usikkert, hvordan en berigelse af sedimentets indhold af partikulært organisk stof vil indvirke på forekomsten og fordelingen af *Ensis leei* og øvrige muslinger inden for påvirkningsområdet.

Både *Spisula subtruncata* og *Ensis leei* kan udvise meget store variationer i populationsstørrelser fra år til år (Fraschetti, et al., 1997; Degraer, et al., 1999; Dannheim & Rumohr, 2012; Gollasch, et al., 2015), hvorfor det anses for sandsynligt, at den konstaterede variation i bundfaunaens artssammensætning falder inden for en normal variation i undersøgelsesområdet ud for Als.

I VVM-redegørelsen (Mariagerfjord Kommune, 2010b) blev der udført beregninger af påvirkninger af iltkoncentrationen som følge af udledningen af iltforbrugende organisk stof på de mængder, der indgik i beregningsgrundlaget for dimensioneringen af anlægget, og som derfor skal anses for et absolut "worst case" scenarie. Disse beregninger viser en sænkning af iltkoncentrationen på op til 0,3 mg O<sub>2</sub>/l lokalt.

Kapitel 0:



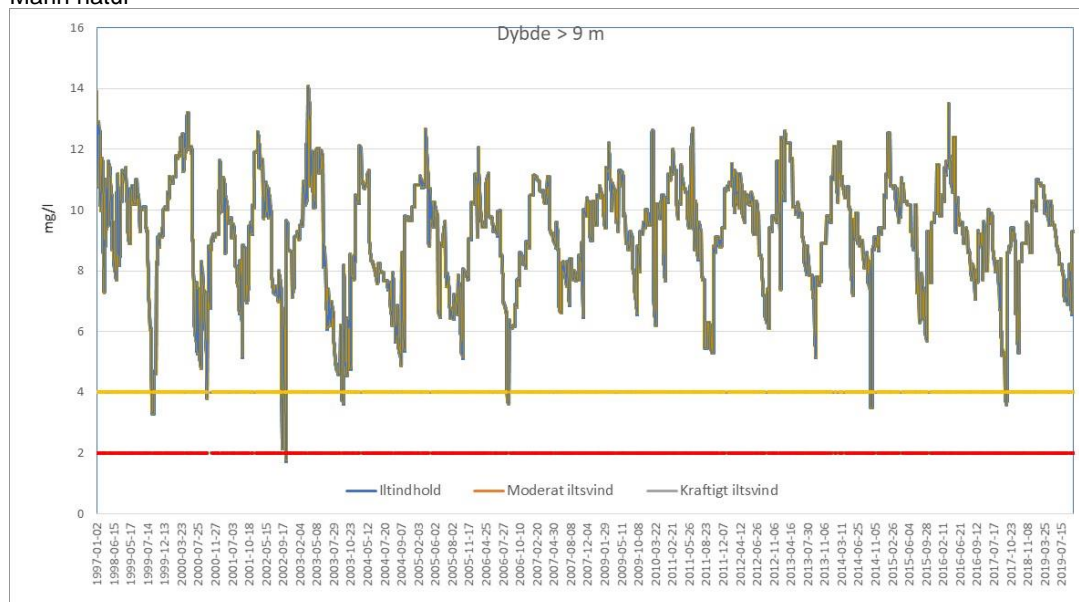
Marin natur

Den kraftigste iltsvindshændelse i den kystnære del af Kattegat i 2002 var sammenfaldende med den største iltsvindshændelse, der er konstateret i dansk farvand (DMU, 2002; DMU, 2002b; Ærtebjerg, G.; Carstensen, J.; Christensen, P.B., 2007) **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet. Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** Efter en længere periode med forudgående iltsvind blev overfladevandet, i forbindelse med en storm fra vest, ført bort fra kysten mens det iltfattige bundvand fra større dybder i Kattegat blev presset ind mod kysten. Efterfølgende blev der i oktober måned observeret mange døde fisk og muslinger – især knivmuslinger – i det lave vand og på strandene ved Øster Hurup og nord for Hals. Der var her mest tale om arter, der typisk lever i kystzonen på vanddybder ud til 4-5 m (DMU, 2002b). Iltsvindshændelsen skyldtes således ikke et lokalt induceret iltsvind men "importeret" iltsvind fra større dybder i Aalborg Bugt/Kattegat.

Kapitel 0:



Marin natur



Figur 6-16. Iltsvindhændelser i den kystnære del af Kattegat på overvågningsstation NOR 4401 i 10 m's dybde ud for Dokkedal (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019).



Kapitel 0:



Marin natur

*Tabel 6-6. Registrerede iltvindshændelser i 10 m's dybde i den kystnære del af Kattegat i perioden 1997-2019, station NOR4401 Dokkedal (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).*

År	Måned	Iltvind Grad	Ilt-koncentration Bundvand
2017	September	Moderat	3,6 mg/l
2014	Oktober	Moderat	3,5 mg/l
2006	August	Moderat	3,6 mg/
2003	September	Moderat	3,7 mg/l
2002	Oktober	Kraftigt	1,8 mg/l
2002	September	Moderat	2,5 mg/l
2000	August	Moderat	3,8 mg/l
1999	September	Moderat	3,3 mg/l

Da påvirkningen med organisk iltforbrugende stof fra den fremtidige udledning af rensset spildevand er meget begrænset, vil merudledningen ikke føre til en øget frekvens af iltvindshændelser og dermed påvirkning af bundfaunaens arts- og individualsammensætning. Dette er begrundet i, at merudledningen af rensset spildevand i forbindelse med udvidelsen af renseanlægget til 275.000 PE kun medfører en udledning af iltforbrugende stof på ca. 63% i forhold til de mængder, der indgik dimensioneringsgrundlaget af renseanlægget i 2010 og som derfor ligger til grund for beregning af ovennævnte reduktion af iltindholdet på 0,3 mg/l.

Kapitel 0:



Marin natur

Den nuværende udledning af rensed spildevand har ikke medført en øget frekvens af iltsvindshændelser. Hvor der har været episoder med alvorligt iltsvind på mindre vanddybder i Kattegat, er iltsvindet ikke opstået på de mindre vanddybder (< 10 m), men det iltfrie vand er presset ind fra større dybder sammenfaldende med særlige meteorologiske hændelser.



Marin natur

## 6.5 Fisk

Ålborg Bugt er et åbent farvand og saltholdigheden er relativ høj, hvorfor mange af de fisk, der kendes fra danske farvande, også vil være i stand til at leve her. Herunder også en lang række arter af betydning for det kommercielle fiskeri, og som også har stor værdi for fritids- og lystfiskeri.

Hver enkelt fiskeart har specifikke krav til miljøforholdene for deres foretrukne opholdssteder, steder for gydning og steder for yngelopvækst. Nogle arter er standfisk, som ikke fjerner sig langt fra det sted, de er vokset op, mens andre er vandrefisk, som foretager årstidsbestemte vandringer enten for at søge føde eller for at gyde. Standfiskene trækker oftest ud på lidt dybere vand om vinteren. Nogle af de mindre arter især kutlinger vender tilbage om foråret for at gyde på det lave vand i løbet af sommeren. Fladfiskene trækker om efteråret ud på større dybder for at gyde i løbet af vinteren og foråret. Fladfiskeynglen søger om foråret og sommeren ind på det helt lave vand langs kysterne.

Hornfisken er en repræsentant for de vandrefisk, der trækker ind på det lave vand om foråret for at gyde. Andre vandrefisk som laks, havørred, flod- og hav-lampret yngler i ferskvand, men vokser op i havet. Disse arter tilhører de såkaldte anadrome vandrefisk.

Som følge af arternes forskellige levevis forekommer der derfor generelt meget store årstidsbestemte variationer i forekomst og udbredelse af de enkelte arter.

De lavvandede partier med ålegræs og vadeflader i området langs Kattegatkysten har stor betydning som opvækstområder for især fladfiskeyngel og for mange mindre ikke kommercielle arter. Disse mindre arter er af stor betydning som fødegrundlag for større fisk og for flere af området fuglearter.



Marin natur

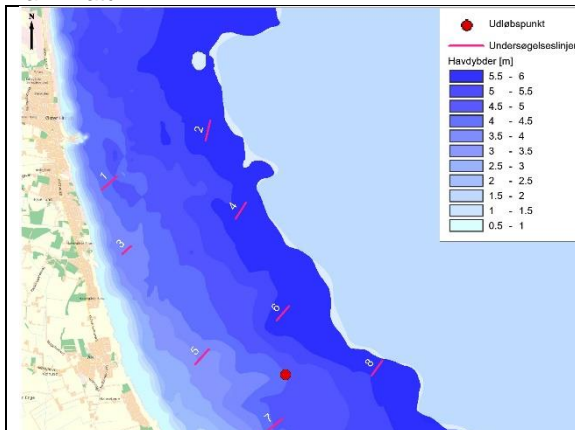
### 6.5.1 Miljøstatus

Ved de undersøgelser af nyere dato, der er gennemført dels gennem DTU Aquas "Nøglefiskerprojekt" (Støttrup, et al., 2017) og dels i forbindelse med etableringen af Mariagerfjord Renseanlæg, **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** (Mariagerfjord Kommune, 2010b) er der i alt registreret 64 forskellige fiskearter, **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** Her skal der tages hensyn til at der i "Nøglefiskerprojektet" er indsamlet data fra garn og rusefiskeri i hele den nordlige del af Kattegat dækkende et stort område omfattende mange forskellige levesteder for fisk.

Kapitel 0:



Marin natur



Skrubbe © M. Klausstrup

Figur 6-17. Lokalteter hvor der i 2009 er foretaget undersøgelser af fisk og fiskeyngel med et yngeltrawl. I området inden for revlerne er der tillige foretaget undersøgelser med en rejehov (Mariagerfjord Kommune, 2010b)

Kapitel 0:



Marin natur

*Tabel 6-7. Registrerede fiskearter dækkende dels hele Ålborg Bugt og Læsø (Støttrup, et al., 2012; Kristensen, et al., 2014; Støttrup, et al., 2017; Mariagerfjord Kommune, 2010b) og dels det lokale område af Kattegatkysten mellem Øster Hurup og Als Odde.*

Ålborg Bugt og Læsø	Registrerede fiskearter			
	Nøglefiskerprojektet <sup>1</sup>			VVM 2010 <sup>2</sup>
Total antal arter	37	42	44	18
	2008-2010	2011-2013	2014-2016	2009
Berggylt	X	X		
Brasen			X	
Fløjfisk - sribet				X
Fjæsing	X	X	X	X
Gylte Småmundet		X		
Gylter sp.	X		X	
Havbars		X		
Havbrasen	X			
Havkarusse	X	X	X	X
Havkat		X		
Havkvabber ssp.		X	X	
Havkvabbe (3-trådet)		X		
Havkvabbe (4-trådet)	X	X	X	
Havkvabbe (5-trådet)		X	X	
Havtaske	X			

Kapitel 0:



Marin natur

*Tabel 6-7. Registrerede fiskearter dækkende dels hele Ålborg Bugt og Læsø (Støttrup, et al., 2012; Kristensen, et al., 2014; Støttrup, et al., 2017; Mariagerfjord Kommune, 2010b) og dels det lokale område af Kattegatkysten mellem Øster Hurup og Als Odde.*

Ålborg Bugt og Læsø	Registrerede fiskearter			
	Nøglefiskerprojektet <sup>1</sup>			VVM 2010 <sup>2</sup>
Total antal arter	37	42	44	18
	2008-2010	2011-2013	2014-2016	2009
Hornfisk	X	X	X	
Hornulk		X		
Hummer	X	X		
Hundestejle- 3-pigget				X
Hvilling	X	X	X	
Ising	X	X	X	
Kutlinger sp.		X	X	X
Kutling - glas				X
Kutling -sand	X	X	X	X
Kutling -sort	X	X	X	X
Kutling - toplettet				X
Laks	X			
Lyssej/Lubbe			X	
Makrel	X	X	X	
Multe (tyklæbet)	X		X	

Kapitel 0:



Marin natur

*Tabel 6-7. Registrerede fiskearter dækkende dels hele Ålborg Bugt og Læsø (Støttrup, et al., 2012; Kristensen, et al., 2014; Støttrup, et al., 2017; Mariagerfjord Kommune, 2010b) og dels det lokale område af Kattegatkysten mellem Øster Hurup og Als Odde.*

Ålborg Bugt og Læsø	Registrerede fiskearter			
	Nøglefiskerprojektet <sup>1</sup>			VVM 2010 <sup>2</sup>
Total antal arter	37	42	44	18
	2008-2010	2011-2013	2014-2016	2009
Panserulk (alm.)			X	
Pighvarre	X	X	X	X
Rødhaj (småpletet)		X	X	
Rødspætte	X	X	X	X
Rødtunge	X	X	X	
Sandart			X	
Savgylte	X	X	X	
Sej	X	X	X	
Sild	X	X	X	
Sortvels	X			
Skrubbe	X	X	X	X
Skælbrosme			X	
Slethvarre	X	X	X	X
Snippe		X	X	
Sortvels		X	X	



Kapitel 0:



Marin natur

*Tabel 6-7. Registrerede fiskearter dækkende dels hele Ålborg Bugt og Læsø (Støttrup, et al., 2012; Kristensen, et al., 2014; Støttrup, et al., 2017; Mariagerfjord Kommune, 2010b) og dels det lokale område af Kattegatkysten mellem Øster Hurup og Als Odde.*

Ålborg Bugt og Læsø	Registrerede fiskearter			
	Nøglefiskerprojektet <sup>1</sup>			VVM 2010 <sup>2</sup>
Total antal arter	37	42	44	18
	2008-2010	2011-2013	2014-2016	2009
Stavsild			X	
Stenbider	X	X	X	
Tangkvaabbe	X	X		
Tangnål sp.	X	X	X	
Tangnål (alm.)	X		X	X
Tangnål (stor)			X	
Tangsnarre		X		
Tangspræl	X	X		X
Tobis -kyst				X
Torsk	X	X	X	
Torskefisk sp.			X	
Tunge	X	X	X	X
Tunger sp.			X	
Tungevarre				X
Ulk Alm.	X	X	X	

Kapitel 0:



Marin natur

*Tabel 6-7. Registrerede fiskearter dækkende dels hele Ålborg Bugt og Læsø (Støttrup, et al., 2012; Kristensen, et al., 2014; Støttrup, et al., 2017; Mariagerfjord Kommune, 2010b) og dels det lokale område af Kattegatkysten mellem Øster Hurup og Als Odde.*

Ålborg Bugt og Læsø	Registrerede fiskearter			
	Nøglefiskerprojektet <sup>1</sup>			VVM 2010 <sup>2</sup>
Total antal arter	37	42	44	18
	2008-2010	2011-2013	2014-2016	2009
Ulk Langtornet	X	X		
Ulk Panserulk	X	X	X	
Ørred	X	X	X	
Ål	X	X	X	
Ålekvabbe	X	X	X	

Af de fundne arter er laks og stavsild opført på habitatdirektivets Bilag II som sjældne arter, der kræver særlig beskyttelse i specifikt udpegede naturområder – Natura 2000-områder (EC, 1992).

Stavsild er i perioden fra 1995 – 2017 registreret fåtalligt i Ålborg Bugt, men den har formentlig tidligere været meget mere almindelig langs de danske kyster (Carl & Møller, 2019).

Der er tidligere registreret forekomst af flodlampret og havlampret, der begge også er opført på habitatdirektivets Bilag II. Arterne er sjældne i Danmark og i Ålborg Bugt er der kun kendskab til enkelte fund af lampretterne i perioden fra 1995-2017 (Carl & Møller, 2019).

Kapitel 0:



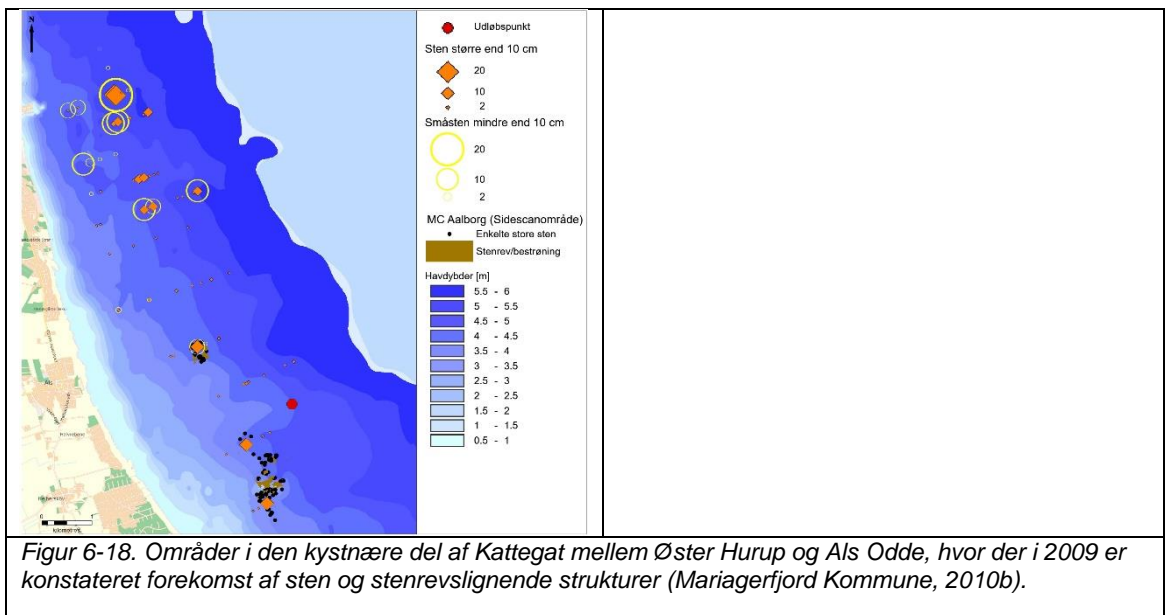
Marin natur

Typisk for det lokale område af Kattegat, der kan berøres af merudledningen af spildevand, er at der er forholdsvis lavvandet, og havbunden består hovedsageligt af sand. Tæt på kysten er der spredte bevoksninger af ålegræs. Enkelte steder er der forekomst af sten og ansamlinger af sten, der har karakter af rev.

Kapitel 0:



Marin natur



På grund af den lave vanddybde er området ikke specielt velegnet som yngleområde for de større arter og nyttefisk bortset fra hornfisk og stedbider. Området er velegnet for både voksne og i større grad for yngel af

Kapitel 0:



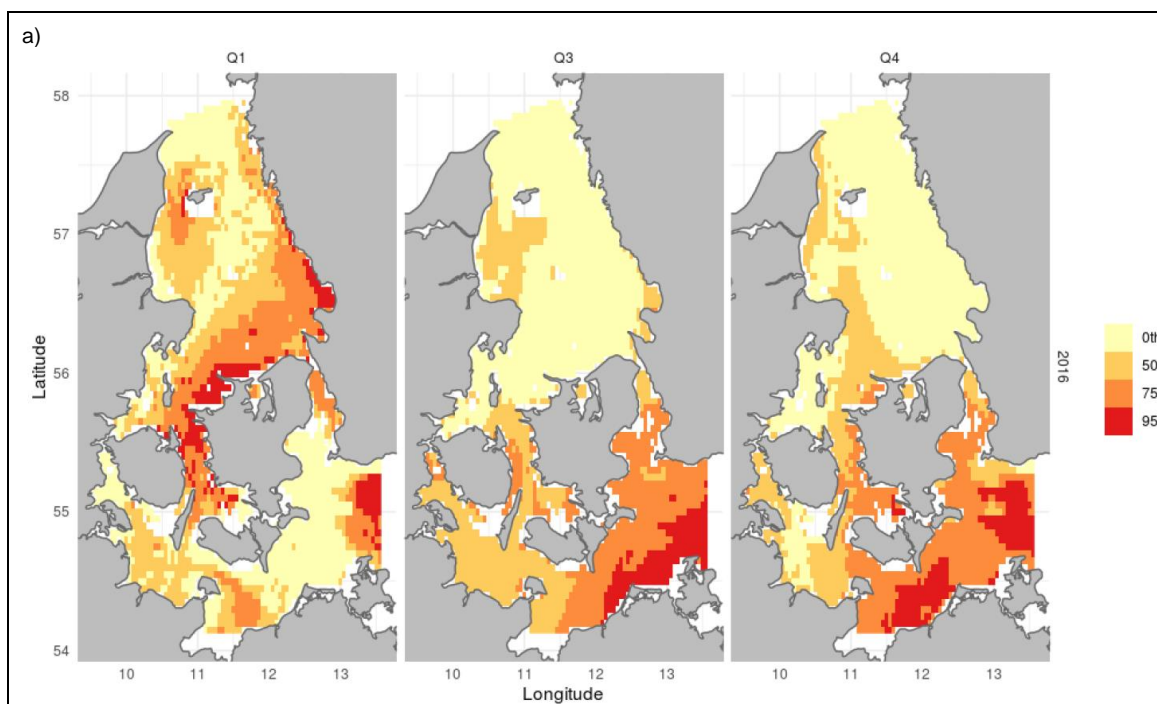
Marin natur

skrubbe og til dels ligeledes for tunge, Figur 6-19, Figur 6-20. Også for flere andre fladfisk, har området betydning som opvækstområde for yngel. I 2009 er der således foruden skrubbe registreret yngel af både rødspætte, Figur 6-21, og pighvar på det helt lave vand i strandrenden mellem kysten og revlerne samt i området lige udenfor disse (Mariagerfjord Kommune, 2010b). Skrubbeynglen var langt de hyppigste med over ca. 70% af alle fisk fanget, heriblandt også sandkutling. Området har også en vis betydning som opvækstområde for torsk, Figur 6-21.

Kapitel 0:



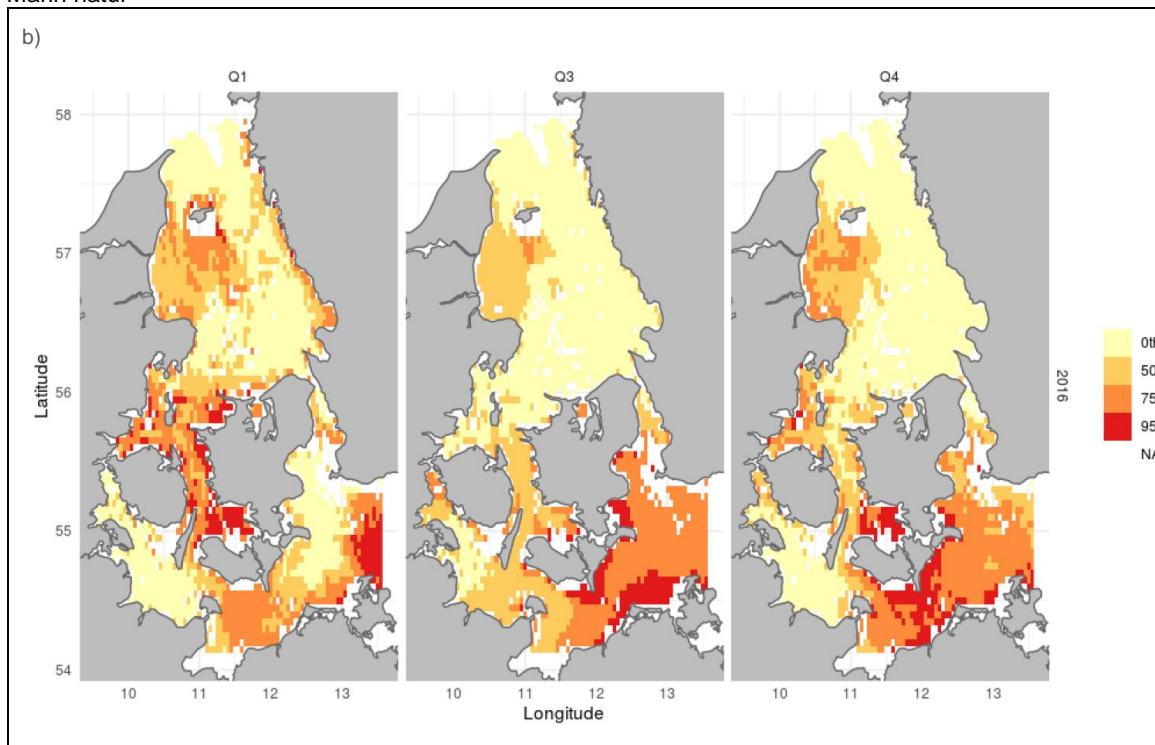
Marin natur



Kapitel 0:



Marin natur



Kapitel 0:



Marin natur

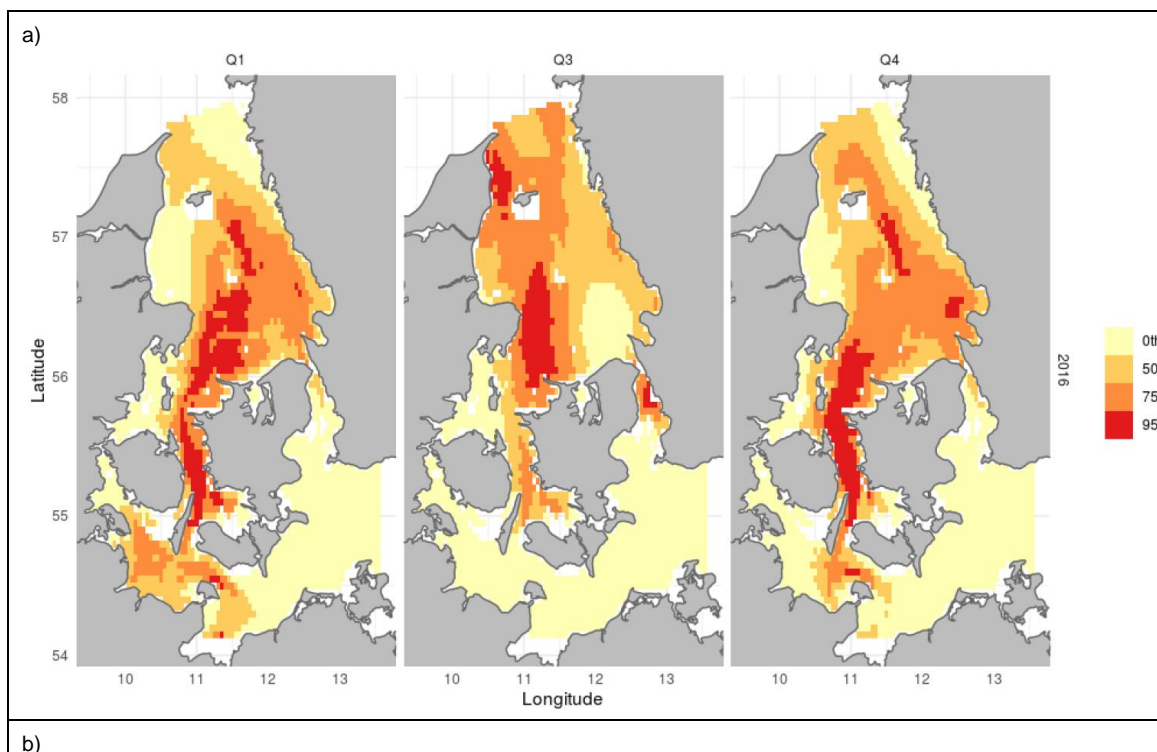
Figur 6-19. Modelleret fiske habitat for voksne (a) og yngel af skrubbe (b) i de indre danske farvande. Skalaen viser et gradvist mere velegnet habitat fra 0-100 for tre årskvartaler Q1 (januar- marts), Q3 (juli-september) og Q4 (oktober-december) (Støttrup, et al., 2019).



Kapitel 0:



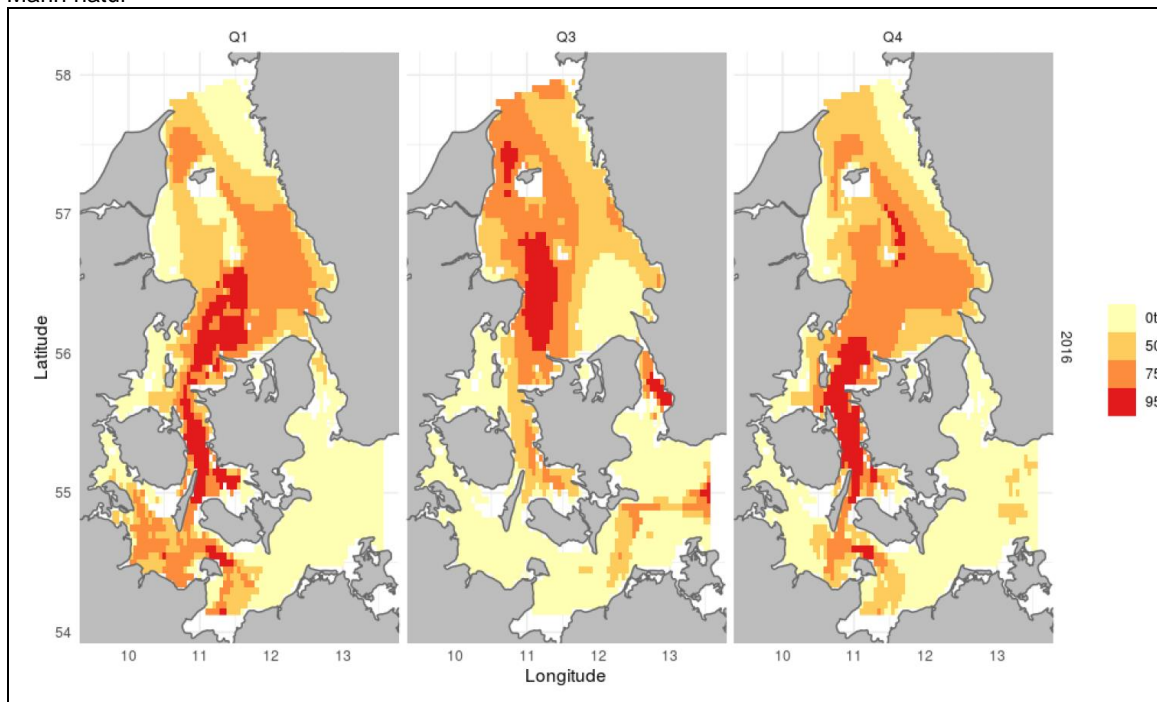
Marin natur



Kapitel 0:



Marin natur



Kapitel 0:



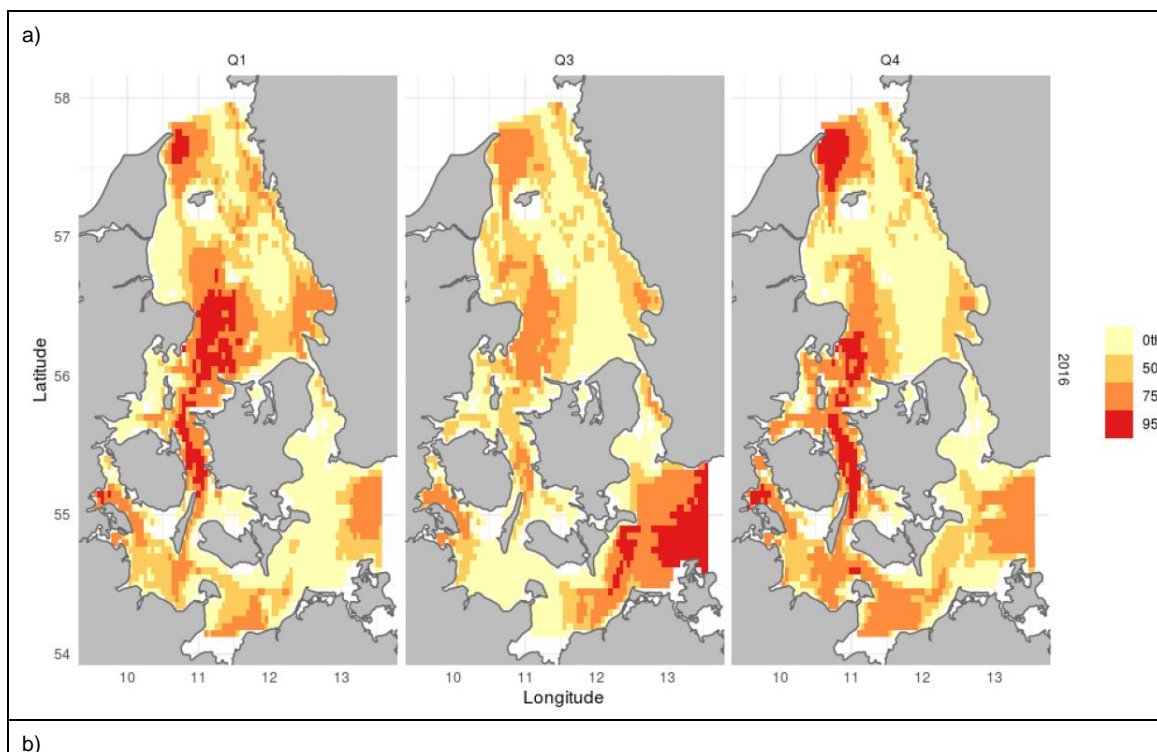
Marin natur

Figur 6-20. Modelleret fiske habitat for voksne (a) og yngel af tunge (b) i de indre danske farvande. Skalaen viser et gradvist mere velegnet habitat fra 0-100 for tre årskvartaler Q1 (januar- marts), Q3 (juli-september) og Q4 (oktober-december) (Støttrup, et al., 2019).

Kapitel 0:



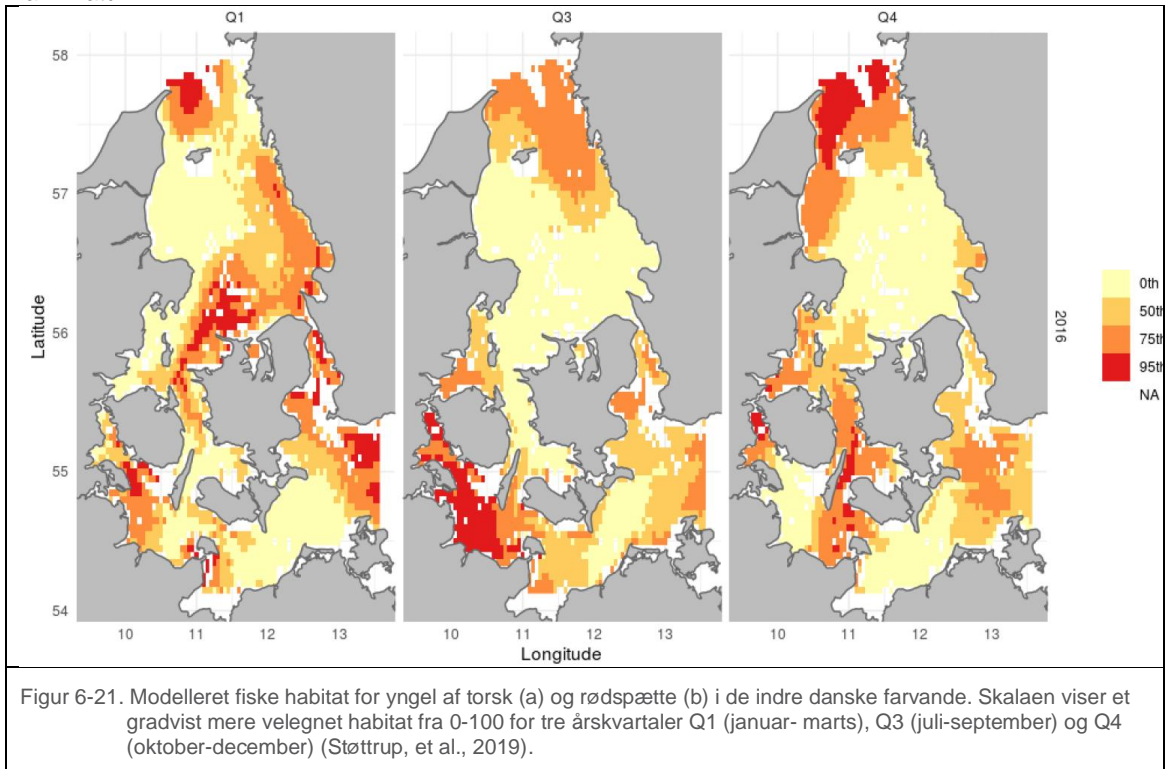
Marin natur



Kapitel 0:



Marin natur



Kapitel 0:



Marin natur

For de mindre standfisk er området velegnet som både yngel- og opvækstområde, og nogle af de arter der er registreret, lever typisk i ålegræsområderne eller i områder med forekomst af sten.

På det lave vand er det især kutlinger, der er meget talrige. Det gælder sandkutlingen og den toplettede kutling, men også tungevarren forekommer hyppigt. Af de større arter er det skrubben, der er hyppigst i området foruden fjæsing og ålekvabbe (Mariagerfjord Kommune, 2010b; Støttrup, et al., 2017).

Kysttobis er en af de nyttearter, der er registret i det lokale område. Kysttobis er tilknyttet en ren sandbund, og den forekommer kun i antal i områder med en helt specifik sedimentstruktur. Tobis forekommer normalt hyppigst i områder hvor andelen af organisk materiale er lavt, og hvor andelen af finkornet materiale er mindre end 2% (Leonhard, et al., 2011; van Deurs, et al., 2012).

### 6.5.2 Miljøpåvirkning

Da fisk er meget mobile arter, forlader de hurtigt et område, når der optræder ugunstige miljøforhold, herunder for lavt iltindhold i vandet.

I forbindelse med merudledningen af rensed spildevand, som en følge af udvidelsen af Mariagerfjord Renseanlæg, forventes ingen forøgelse i frekvensen af iltsvind i området. Inden for et meget begrænset område omkring selve udløbet vil der være en lille tilvækst af sedimenteret finkornet materiale. Bestanden af kysttobis er ikke kortlagt i detaljer i området, og den er kun fundet fåtalligt i 2009. Det vil derfor være

Kapitel 0:



Marin natur

usandsynligt, at sedimentændringer inden for et meget begrænset område vil kunne påvirke bestanden af kysttobis i Ålborg Bugt.

I forbindelse med det historiske kraftige iltsvind i 2002, blev der på strandene omkring Øster Hurup observeret yngel af skrubbe, rødspætte og pighvar samt enkelte større fladfisk. Der blev også observeret talrige tobis, kutlinger og rejer og enkelte ålekvabber og tangspræl (DMU, 2002b).

Der forventes ingen væsentlige ændringer i udbredelsen og tætheden af ålegræs, som vil kunne forårsage en reduceret yngle succes for hverken hornfisk eller mindre fiskearter, der gyder i ålegræsbæltet. Der forventes ingen væsentlige ændringer i bundfaunasamfundet, der indirekte kunne berøre fiskenes udbredelse og bestandsudvikling. Specielt fladfisk lever hovedsageligt af muslinger og er derfor følsomme over for ændringer i muslingebestanden.



Marin natur

## 6.6 Fugle

De vidtstrakte lavvandede områder med vanddybder mindre end 15 m og store vidtstrakte vadeblader, der blotlægges ved ebbe, gør Ålborg Bugt til et af de vigtigste kystnære fugleområder i Danmark, hvor der her raster et meget stort antal vadefugle, svømmehænder og dykænder. Endvidere huser området også mange ynglende havfugle og vadefugle.

Vadebladerne er af stor betydning for fødesøgende rastende vadefugle, mens sandbankerne med spredt forekomst af ålegræs er af stor betydning for rastende svømmefugle og dykænder.

I hele området optræder trækfuglene knopsvane, pibesvane, sangsvane, lysbuget knortegås, gravand, ederfugl, bjergand, hvinand, sortand, fløjsand, stor skallesluger, havørn, hjejle og almindelig ryle.

Strandenge, revler og holme er desuden ynglested for bestande af kystfugle. Ud for Als og Als Odde, er der især vigtige levesteder for klyde, splitterne, dværgterne og havterne. Tilstedeværelsen af ynglefuglene er især betinget af velegnede redepladser. Ternerne lever først og fremmest af fisk, der befinder sig nær overfladen, men de tager også et bredt udvalg af krabber og andre krebsdyr samt insekter og orme (Cramp, et al., 1994a).

Klyden yngler på holme i Mariager Fjord, men den forekommer dog også sammen med splitterne og havterne på sandbanken ud for Als Odde (Naturstyrelsen, 2016c). Føden består mest af krebsdyr, børsteorme og insekter, men også af mindre snegle, muslinger og fisk, som findes på helt lavt vand eller lidt dybere områder, hvor klyden svømmende skummer dyrene fra vandet (Cramp, et al., 2000).



Kapitel 0:



Marin natur

I vintermånederne er den vestlige del af Kattegat af stor international betydning for flere af de rastende havfugle. Specielt ederfugl og sortand forekommer i et antal, der udgør en væsentlig del af enten den rastende vinterbestand i Østersøen eller af den samlede nordvesteuropæiske bestand af rastede fugle.

Både de svaner og gæs, der lever som græssere på vegetationen på det lave vand, og de havænder, som lever af bunddyr (bentiske) og fisk (pelagiske) på større vanddybder, forekommer i meget varierende antal fra område til område og fra år til år. Forekomsten er bl.a. afhængig af føderessourcernes tilgængelighed, mængde og kvalitet samt af vejrlig og graden af hårde vintre. Bestandsstørrelser af havfugle afspejler således bl.a. fødetilgængeligheden i havområderne og dermed indirekte tilstanden betinget af næringsstofberigelsen af havområderne (HELCOM, 2017).

I de lavvandede kystnære områder overvintrer sangsvane og pibesvane i samme områder og græsser på samme typer af undervandsvegetation som knopsvane og lysbuget knortegås. Sang- og pibesvane udnytter dog i højere grad rødder og rodstængler og græsser tillige også i udpræget grad på agerland (Cramp, et al., 1994b).

Gravanden træffes talrigt langs kysten i vinterhalvåret. Den afviger i fødesøgningsstrategien fra de øvrige ænder, der lever af bunddyr, idet den i vinterperioden hovedsageligt fouragerer på snegle, muslinger og krebsdyr på sandbanker, der blottes ved lavvande (Naturstyrelsen, 2016).



Marin natur

### 6.6.1 Miljøstatus

I det følgende omtales enkelte udvalgte arter, som er af meget stor betydning for områdets status som internationalt fuglebeskyttelsesområde, og som indirekte kan påvirkes gennem eventuelle affødte ændringer i fuglenes fødegrundlag som følge af merudledningen af rensset spildevand fra Mariagerfjord Renseanlæg.

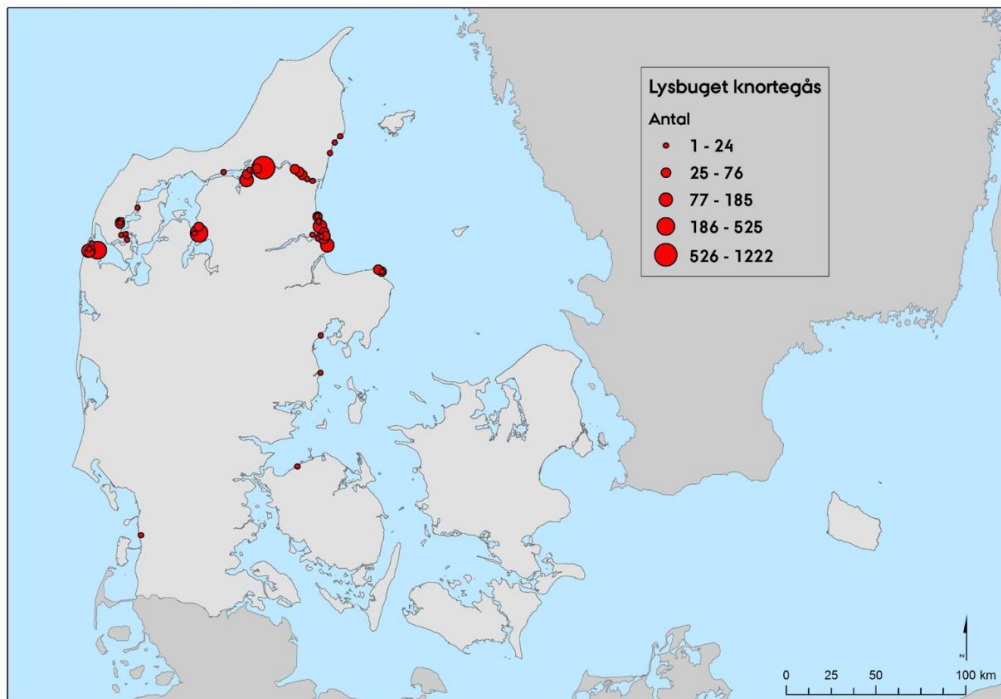
#### Lysbuget knortegås

Især tæt ved udmundingen af Mariager Fjord er området af international betydning for lysbuget knortegås (Holm, et al., 2017), **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..** Inden for de seneste år er lysbuget knortegås i stigende antal registreret langs kysten ud for Als. Den fouragerer her i de lavvandede områder på bestanden af ålegræs og havgræsser (Naturstyrelsen, 2016c).

Kapitel 0:



Marin natur



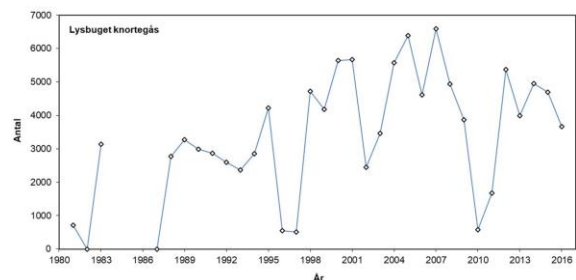
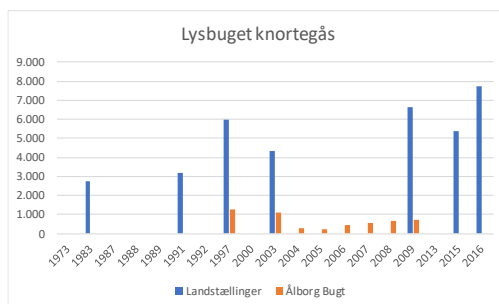
Kapitel 0:



Marin natur

Figur 6-22. Antal og fordeling af rastende lysbuget knortegås i Danmark i 2016. (Holm, T.E.; Clausen, P.; Nielsen, R.D.; Bregnballe, T.; Petersen, I.K.; Mikkelsen, P.; Bladt, J., 2018)

Lysbuget knortegås trækker fra yngleområderne i Nordgrønland og Svalbard til Danmark for at overvintre, og om foråret findes hele bestanden i Danmark (Holm, T.E.; Clausen, P.; Nielsen, R.D.; Bregnballe, T.; Petersen, I.K.; Mikkelsen, P.; Bladt, J., 2018). Den samlede bestand er opgjort til ca. 10.000 individer, og bestanden er vurderet som stabil eller svagt stigende, (Fox & Leafloor, 2018; Holm, T.E.; Clausen, P.; Nielsen, R.D.; Bregnballe, T.; Petersen, I.K.; Mikkelsen, P.; Bladt, J., 2018), **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.** og **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.**



Kapitel 0:



Marin natur

*Figur 6-23. Fordelingen af lysbuget knortegås i Ålborg Bugt sammenlignet med de totale landstællinger. Sammenstillet efter (Jensen, 1993; Naturstyrelsen, 2016c; Holm, T.E.; Clausen, P.; Nielsen, R.D.; Bregnballe, T.; Petersen, I.K.; Mikkelsen, P.; Bladt, J., 2018)*

*Figur 6-24. Udvikling i antal af lysbuget knortegås optalt ved årlige landsdækkende tællinger ved midvinter i 1981-1983 og 1987 til 2016 (Holm, T.E.; Clausen, P.; Nielsen, R.D.; Bregnballe, T.; Petersen, I.K.; Mikkelsen, P.; Bladt, J., 2018).*

Kapitel 0:



Marin natur



*Lysbuget knortegås © Eigil Ødegaard.*

**Ederfugl**

Ederfuglen er en vidt udbredt ynglefugl i Danmark, men det nordlige Kattegat har tidligere været det vigtigste kendte overvintringsområde i Nordvesteuropa og et meget vigtigt fældeområde for arten (Jensen, 1993; Durinck, J.; Skov, H.; Jensen, F.P.; Pihl, S., 1994). Siden 1988-1993 er vinterbestanden i Østersøen dog

Kapitel 0:



Marin natur

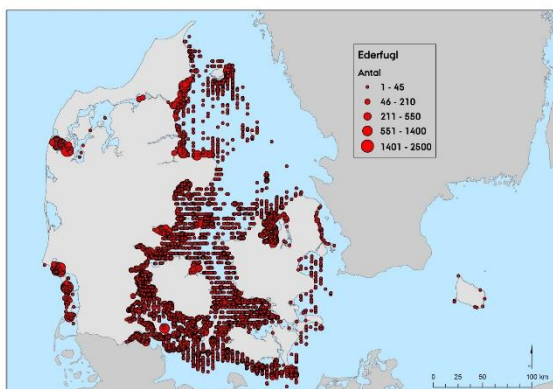
faldet med ca. 50%, og frem til 2007-2009 er betydningen af det nordvestlige Kattegat faldet til kun at rumme ca. 4,5% af den samlede vinterpopulation i Østersøen, **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** (Skov, et al., 2011). I samme periode har Lillebælt og området langs den nordtyske kyst, Kiel Bugt og Greifswalder Bugt, fået relativ større betydning, **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..**

De danske ynglefugle samt trækfuglene fra Østersøen overvintrer tillige også talrigt i øvrige dele af de indre danske farvande og i Vadehavet, (Holm, T.E.; Clausen, P.; Nielsen, R.D.; Bregnballe, T.; Petersen, I.K.; Mikkelsen, P.; Bladt, J., 2018), **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..**

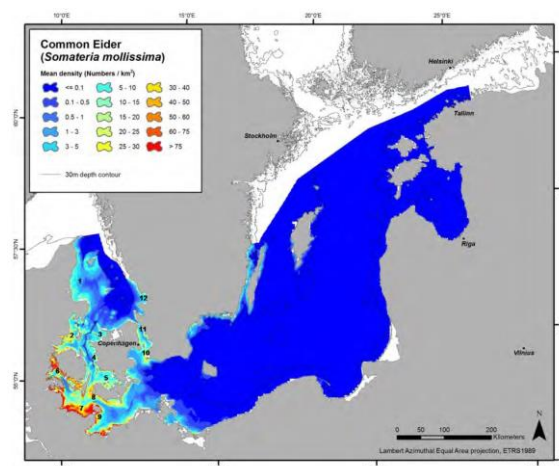
Kapitel 0:



Marin natur



Figur 6-25. Antal og fordeling af ederfugl ved midvintertællingen i 2016 (Holm, T.E.; Clausen, P.; Nielsen, R.D.; Bregnballe, T.; Petersen, I.K.; Mikkelsen, P.; Bladt, J., 2018).



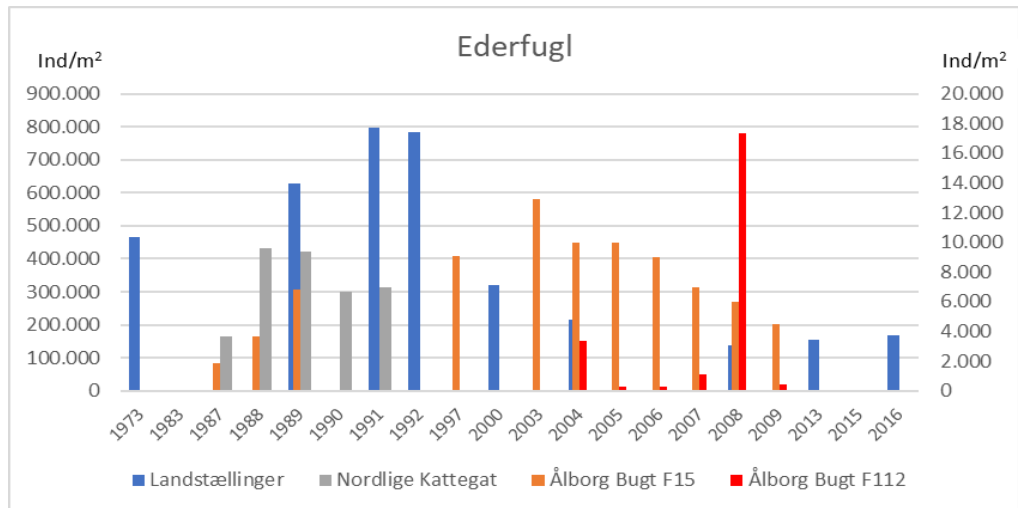
Figur 6-26. Udbredelse og tæthed af den overvintrende bestand af ederfugl i Østersøen i perioden 2007-2009 (Skov, et al., 2011).



Kapitel 0:



Marin natur



Figur 6-27. Fordelingen af ederfugl i Ålborg Bugt og Kattegat sammenlignet med de totale landstællinger. Sammenstillet efter (Falk & Brøgger-Jensen, 1990; Jensen, 1993; Naturstyrelsen, 2016c; Holm, T.E.; Clausen, P.; Nielsen, R.D.; Bregnballe, T.; Petersen, I.K.; Mikkelsen, P.; Bladt, J., 2018). Aksen til højre angiver antallet af fugle i fuglebeskyttelsesområderne F15 og F112.

Som en følge af den generelle tendens har antallet af rastende fugle i Ålborg Bugt også været faldende siden starten af 2000-tallet, men antallet i 2009 ligger dog på højde med antallet registreret i slutningen af

Kapitel 0:



Marin natur

1980'erne **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** Landstællingerne viser, at der samlet set er sket en mindre fremgang siden tællingerne i 2008 (Holm, T.E.; Clausen, P.; Nielsen, R.D.; Bregnballe, T.; Petersen, I.K.; Mikkelsen, P.; Bladt, J., 2018). Selv om ederfugl generelt betragtes som truet, er status for vinterbestanden i Østersøområdet dog fortsat god (HELCOM, 2013; HELCOM, 2017).

Ederfugl fouragerer på mindre vanddybder ofte mindre end 3 m, men den foretrækker vanddybder på mellem 6 og 10 m og gerne områder, hvor der er grus eller stensbund. Dette skyldes, at ederfugl fortrinsvis lever af dyr, der lever frit eller fastsiddende på havbunden (Mendel, et al., 2008). Ederfugl spiser mange forskellige bunddyr som snegle, søstjerner, søpindsvin, børsteorme og også mindre fisk. Hovedparten af føden består dog af muslinger. I danske farvande udgør blåmuslinger mere end ca. 70% og hjertemuslinger ca. 20% af ederfuglenes føde (Cramp, et al., 1994b). Især på det helt lave vand er hjertemuslingerne en vigtig fødekilde, som ederfuglene kan "stampe" fri af sandet. Ederfugle anvender fortrinsvis synet under fødesøgning, men kan også alternativt udnytte muslinger, der ligger nedgravede på sandbankerne som f.eks. den hvælvede trugmusling *Spisula subtruncata* (Mendel, et al., 2008).

Faldet i vinterpopulationen skyldes nødvendigvis ikke alene mindre tilgængelighed af egnede fødeemner, men også faktorer som sygdomme og jagt. Særligt muslingefiskeri bidrager til at fødetilgængeligheden og kvaliteten af fødeemnerne reduceres (Mendel, et al., 2008).

Kapitel 0:



Marin natur



*Ederfugl © Simon B. Leonhard.*

Kapitel 0:



Marin natur

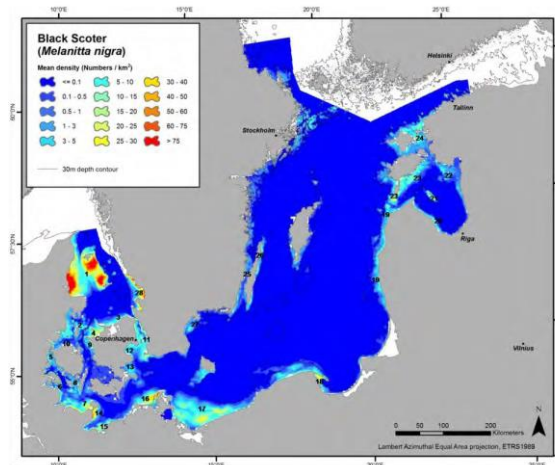
**Sortand**

Hele Ålborg Bugt er af særlig betydning for sortand, hvor en overvejende del af den samlede nordvest europæiske bestand raster i vinterhalvåret, (Petersen, et al., 2010; Skov, et al., 2011)**Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..** Sortænder synes at foretrække områder med vanddybder fra 5 til 15 m (Skov, et al., 2011), men kan også træffes i områder med mindre vanddybder (Petersen, et al., 2010). Specielt i 2016 er sortænder fundet i de største tætheder tæt på kysten i Ålborg Bugt.

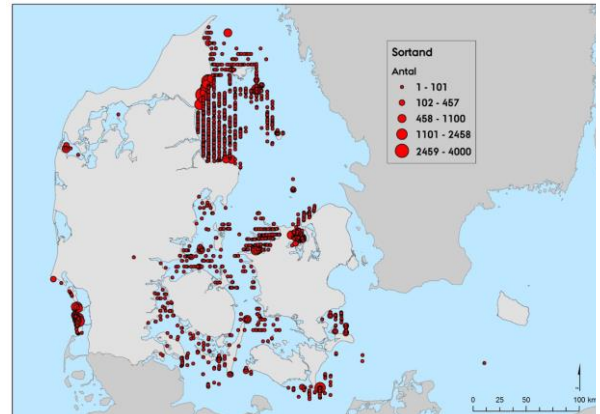
Kapitel 0:



Marin natur



Figur 6-28. Udbredelse og tæthed af den overvintrende bestand af sortænder i Østersøen i perioden 2007-2009 (Skov, et al., 2011).



Figur 6-29. Antal og fordeling af sortand ved midvintertællingen i 2016 (Holm, T.E.; Clausen, P.; Nielsen, R.D.; Bregnballe, T.; Petersen, I.K.; Mikkelsen, P.; Bladt, J., 2018).

Det estimerede antal af overvintrende sortænder i det nordvestlige Kattegat er faldet markant siden 1988-1993 fra 494.000 til 190.000 i 2007-2009. **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**, mens betydningen af området for den samlede nordvest europæiske bestand af rastende fugle i samme tidsrum er faldet fra 63% til 46% (Skov, et al., 2011). Sortænderne bliver dog ikke i de samme områder gennem hele vinteren, men flytter sig

Kapitel 0:



Marin natur

fra det ene område til det andet. I løbet af vinteren bevæger en stor del af fuglene sig sydpå til Horns Rev området og længere sydpå til områder ud for Hollands kyst (Cramp, et al., 1994b; Skov, et al., 1995).

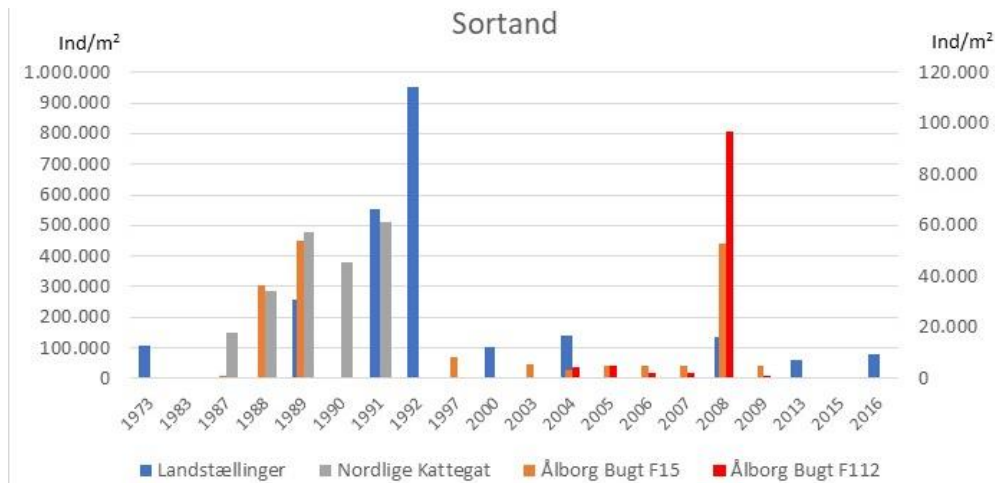
Det er også vanskeligt helt at sammenligne tallene for de forskellige optællingsperioder på grund af anvendelsen af forskellige teknikker og dermed uensartede datasæt, der indgår i modelberegningerne (Kilpi, et al., 2015).

Muslinger udgør ofte mere end 90% af fødegrundlaget for sortænder, og især er den hvælvede trugmusling *Spisula subtruncata* vigtig og i nyere tid den amerikanske knivmusling *Ensis leei* (Durinck, et al., 1993; Degraer, et al., 1999; Skov, et al., 2008) (Durinck, et al., 1993; Skov, et al., 2008; Mendel, et al., 2008).

Kapitel 0:



Marin natur



Figur 6-30. Fordelingen af sortand i Ålborg Bugt og Kattegat sammenlignet med de totale landstællinger. Sammenstillet efter (Falk & Brøgger-Jensen, 1990; Jensen, 1993; Naturstyrelsen, 2016c; Holm, T.E.; Clausen, P.; Nielsen, R.D.; Bregnballe, T.; Petersen, I.K.; Mikkelsen, P.; Bladt, J., 2018). Aksen til højre angiver antallet af fugle i fuglebeskyttelsesområderne F15 og F112.

Sammenlignes resultaterne fra bundfaunaundersøgelser i Ålborg Bugt med forekomsten af sortænder, ses en relativ god relation mellem store forekomster af trugmuslinger og antallet af sortænder i perioden fra 1983

Kapitel 0:



Marin natur

og frem til først i 1990'erne, hvorefter både antallet af sortænder og trugmuslinger er faldet. Nedgangen i antallet af rastende sortænder kan derfor ses i sammenhæng med det drastiske fald i bestanden af trugmuslinger, der er konstateret siden først i 1990'erne i store dele af Nordsøen (Mendel, et al., 2008).





Kapitel 0:



Marin natur  
Sortand @Eigil Ødegaard.

Fra sidst i 1980'erne og frem er der konstateret en stigende betydning af den ny-indvandrede amerikanske knivmusling (*Ensis leei*), der nu findes i relativt store tætheder i Ålborg Bugt. Denne musling kan nu udgøre op til 100% af fødegrundlaget i store dele af rasteområdet for sortand (Skov, et al., 2008; Mendel, et al., 2008).

Sortændernes fødepræference synes dog ikke kun at være begrænset til få udvalgte arter, men afhænger også i høj grad af tæthed, tilgængelighed og morfologi af de muslingearter, der findes i sortændernes rasteområder. Over 30 forskellige muslinger indgår derfor i sortændernes fødevalg, alt efter i hvilket område de opholder sig (Fox, 2003; Mendel, et al., 2008). Heriblandt er der flere arter, der er meget almindelige i Ålborg Bugt, **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..**

Kapitel 0:



Marin natur

Tabel 6-8. Liste over muslinger, der indgår som potentielle fødeemner for sortand, og nuværende eller tidligere registreringer fra Ålborg Bugt og Kattegat. \* Efter (Fox, 2003). Synonym angivet i parentes. \*\* Maksimal tæthed (ind/m<sup>2</sup>) ved forskellige undersøgelser – kun vejledende (Petersen, 1913; Aarhus Universitet, 2019; Deding, 2019).

Art *		Kattegat **	Ålborg Bugt **
Dansk navn	Latinsk navn		
Hvid pebermusling	<i>Abra alba</i>	769	2.517
Pigget hjertemusling	<i>Acanthocardia echinata (Cardium echinatum)</i>	1	70
Molbøsters	<i>Arctica islandica (Cyprina islandica)</i>	350	3.776
Alm. hjertemusling	<i>Cerastoderma edule (Cardium edule)</i>		12.448
Stribet venusmusling	<i>Chamelea gallina (Venus gallina)</i>	280	1.259
Sværdskedemusling	<i>Ensis ensis</i>	186	1.259
Amerikansk knivmusling	<i>Ensis leei (Ensis americanus)</i>		699
Knivmusling (ubestemt)	<i>Ensis sp.</i>		140
Stribet tallerkenmusling	<i>Fabulina fabula (Tellina fabula)</i>	2.448	13.916
Østersømusling	<i>Limecola balthica (Macoma balthica)</i>	769	22.659
Alm. tallerkenmusling	<i>Macomangulus tenuis (Tellina tenuis)</i>	280	12.448
Sort musculus	<i>Musculus niger</i>	1	
Alm. sandmusling	<i>Mya arenaria</i>	210	9.860
Afstumpet sandmusling	<i>Mya truncata</i>		140
Blåmusling	<i>Mytilus edulis</i>		699
Hvælvet trugmusling	<i>Spisula subtruncata</i>	3.000	3.706

Kapitel 0:



Marin natur

Der er ingen direkte forklaring på variationen eller nedgangen i antallet af sortænder, hverken i Danmark eller i den øvrige del af udbredelsesområdet (Kilpi, et al., 2015) eller sammenhængen med det drastiske fald i bestanden af trugmuslinger. Menneskelige aktiviteter, som sandindvinding eller anden graveaktivitet, kan være én årsag. Fødebegrænsning for sortænderne, kan være en anden, forårsaget af ændringer i muslingesamfund, lavere bestandstæthed eller ringere kvalitet af muslinger, der kan skyldes faldende indhold af næringsstoffer eller ændringer i havtemperatur og fytoplanktonsammensætning som følge af klimændringer (Mendel, et al., 2008).

**Fløjsand**

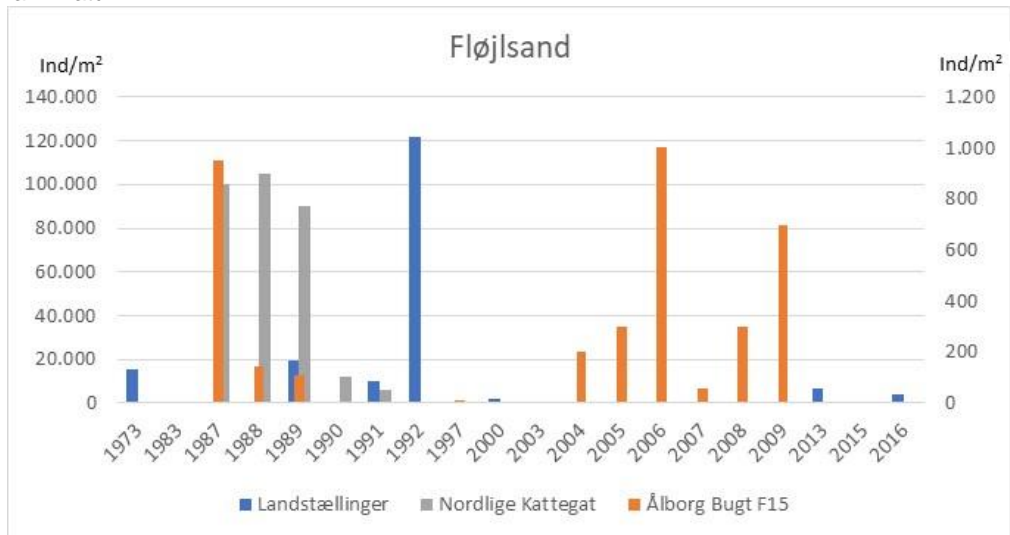
Fløjsand er ret almindelig som vintergæst i danske havområder, hvor den ofte ses i flokke sammen med sortand.

Forekomsten i overvintringsområderne i Danmark er meget afhængig af vejrforholdene, og fløjsanden kan derfor træffes i stort antal i tilknytning til strenge vintre, hvor der er isdække i øvrige dele af Østersøen – f.eks. 1987 og 1992 (Naturstyrelsen, 2016). Vinterbestanden i Østersøen er faldet drastisk siden 1993 (Skov, et al., 2011), hvilket også afspejles i betydningen af det nordvestlige Kattegat, hvor andelen af den Nordvesteuropæiske bestand i 2007-2009 faldt til under 1%. De mest betydningsfulde områder for overvintrende fløjsænder i Østersøen er den Pommerske Bugt og længere mod øst i området ud for Letlands og Litauens kyster (Skov, et al., 2011).

Kapitel 0:



Marin natur



Figur 6-31. Fordelingen af fløjlsand i Ålborg Bugt og Kattegat sammenlignet med de totale landstællinger. Sammenstillet efter (Falk & Brøgger-Jensen, 1990; Jensen, 1993; Naturstyrelsen, 2016c; Holm, T.E.; Clausen, P.; Nielsen, R.D.; Bregnballe, T.; Petersen, I.K.; Mikkelsen, P.; Bladt, J., 2018). Aksens til højre angiver antallet af fugle i fuglebeskyttelsesområde F15.

Kapitel 0:



Marin natur

Føden for fløjlsænder ligner meget den, som sortænder spiser, men med en større spredning med hensyn til fødevalg (Fox, 2003). Dette kan skyldes, at fløjlsænder søger føde tættere på land og på mere hård bund. Dog udgør muslinger også for fløjlsænder mere end 80% af føden. Som for sortænder **Fejl!**

**Henvisningskilde ikke fundet.** er især hvælvet trugmuslinger (*Spisula subtruncata*), hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*), blåmuslinger (*Mytilus edulis*), molbøsters (*Arctica islandica*), sandmuslinger (*Mya arenaria*) og østersømuslinger (*Limecola balthica*) blandt de foretrukne fødeemner for fløjlsænder (Fox, 2003; Mendel, et al., 2008).

**Stor skallesluger**

Antallet af overvintrende stor skallesluger er meget svingende i danske vandområder. Forekomsten er meget afhængig af vintrenes hårdhed, idet stor skallesluger overvintrer længere mod nord og øst i milde vintre (Naturstyrelsen, 2016). De vigtigste overvintringsområder i Østersøen er langs den polske og baltiske kyst, men også Sejrøbugten er af en vis betydning. Det nordvestlige Kattegat er uden stor betydning, idet kun mindre end 1% af den samlede Nordvesteuropæiske bestand overvintrer i området.

Stor skallesluger lever fortrinsvis af fisk. I kystnære områder udgøres fødevalget især af tangspræl, sild, torsk, rødspætte, tobis, havkarusse og ålekvabbe, men blåmuslinger indgår også i fødevalget (Cramp, et al., 1994b).

**6.6.2 Miljøpåvirkning**

Kapitel 0:



Marin natur

Ved merudledningen af rensset spildevand vil der ikke være en forøget risiko for, at vadeblader dækkes med løst liggende eutrofieringstolerante enårige alger (fedtmøg) eller søsalat, og at fødegrundlaget for vadefugle af den grund reduceres.

Vækstbetingelserne for ålegræs vil ikke forbedres som følge af merudledningen af rensset spildevand, men i forhold til før 1989 vokser ålegræsset nu også på mindre vanddybder i de åbne kystnære områder (Hjorth & Josefson, 2010). Dette er formentlig også forklaringen på forøgelsen i ålegræssets udbredelse og forekomst i det lokale kystnære område af Kattegat fra Als Odde mod nord til området ud for Als. Dette vil kunne være til fordel for områdets bestand af lysbuget knortegås og svaner.

Lysbuget knortegås græsser overvejende på ålegræs i lavvandede områder; men den græsser også både på tarm-rørhinde og søsalat (Cramp, et al., 1994b; Guiry, 2018). Selv en midlertidig reduktion i ålegræsudbredelsen, som følge af en sammenskylning af eutrofieringsbetingede alger i dele af det lavvandede område ud for Als vil ikke kunne påvirke den lokale bestand af lysbuget knortegæs. Dette skyldes, at den nuværende bestand af lysbuget knortegæs hovedsageligt er tilknyttet områder i den yderste del af Mariager Fjord, i kombination med at det samlede fødegrundlag for denne art ikke reduceres.

Der kan eventuelt være en lille og meget lokal forøgelse af planktonproduktionen omkring spildevandsudledningen, som kan medføre en lokal øget produktion af filtrerende muslinger, som udgør fødegrundlaget for mange af områdets dykænder. Der er dog ikke nogen endegyldige sammenhænge mellem vandets indhold af næringsstoffer og populationsstørrelsen af sortand, selv om der er sammenfald mellem en gradvis større potentiel kvælstofbegrænsning i de åbne indre farvande siden midten af 1990'erne (Hansen, 2016) og et drastisk fald i bestanden af sortænder.

Kapitel 0:



Marin natur

Da vækstpotentialet for blåmuslinger er højt i Kattegat, vil en forbedring som følge af en marginal forøgelse i planktonproduktionen sandsynligvis ikke kunne afspejle sig i en forbedring af fødegrundlaget for ederfugl eller for nogle af de andre havænder, der fortrinsvis lever af blåmuslinger og andre filtrerende muslinger.

Bestandsestimering og effektvurderinger på udbredelsen og forekomsten af ederfugl og sortand er derfor meget vanskelig; men den forholdsvis meget lave og lokale forøgelse i indholdet af næringsstoffer i området skønnes ikke at medføre ændringer i udbredelsen og bestanden af disse havænder.

Da der ikke vil være en effekt på bundfaunasamfundet som følge af merudledningen af organisk og suspenderet stof, vil der heller ikke være afledte effekter på fødegrundlaget for havænder.



Marin natur

## 6.7 Pattedyr

Danmarks tre mest talrige havpattedyr er spættet sæl, gråsæl og marsvin. Alle tre arter er fredet i Danmark og beskyttet i henhold til EU's habitatdirektiv.

Siden henholdsvis 1976 og 2011 er der foretaget overvågning af spættet sæl og gråsæl i Kattegat og overvågningen af marsvin har været en del af det nationale overvågningsprogram siden 2011 (Hansen, J.W., 2019).

Alle tre arter bevæger sig langt omkring fra deres yngellokaliteter og kerneområder, hvorfor man ser dem overalt langs de danske kyster. De nærmeste yngelkolonier for sælerne er ved Læsø og Anholt. Den danske bestand af marsvin er delt i to, og de marsvin der forekommer i den kystnære af Kattegat, tilhører Nordsø/Skagerrak bestanden (Teilmann et al, 2011). Denne bestand har sit kerneområde ud for Grenen (Teilmann, et al., 2008). De lever alle af fisk, heriblandt fladfisk som de kan fange på ganske lavt vand.

Spættet sæl er den mest almindelige sælart i Danmark. Spættet sæl forekommer især i kystnære farvande, hvor der findes uforstyrrede yngle-/hvilepladser på sandbanker, stenrev, holme og øer. Gråsælen er ikke særlig talrig i Kattegat (Hansen, J.W., 2019), og er uden betydning i det lokale område ud for Als.





Marin natur

### 6.7.1 Miljøstatus

#### Spættet sæl

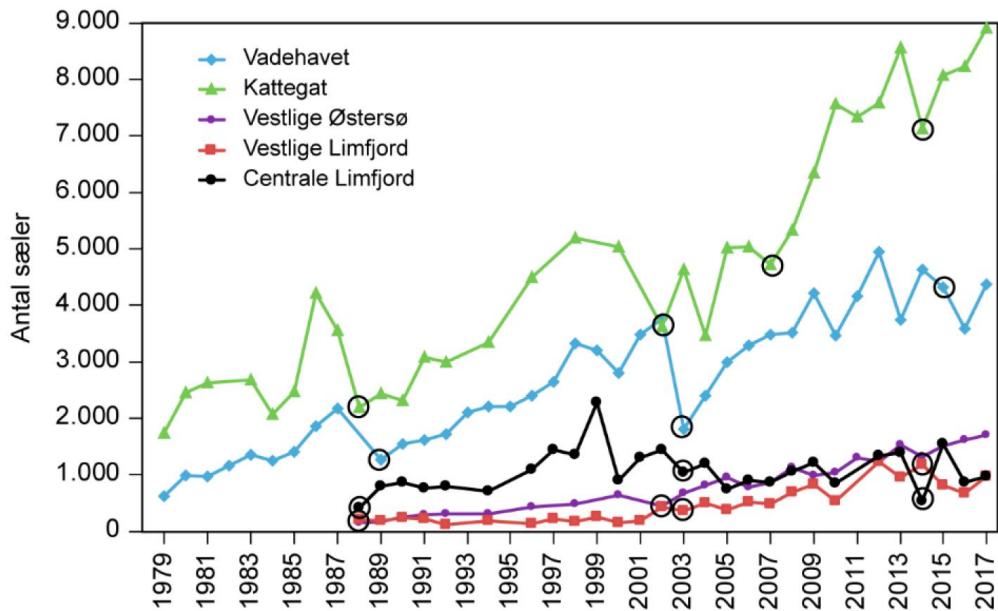
Bestanden af spættet sæl i Kattegat har været stigende siden sidst i 1970'erne (Hansen, J.W., 2019), **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**, men dog generelt kun fåtalligt og spredt i området (Naturstyrelsen, 2016c).

Det vurderes dog, at stigningen inden for de seneste fem år er aftagende, og at bestanden nu nærmer sig miljøets bæreevne. Det vurderes, at den samlede bestand af spættet sæl i hele Kattegat inklusive den svenske del er på ca. 18.000 individer, (Hansen, J.W., 2019). Spættet sæl forekommer især i områder med rigelig føde, og hvor der findes uforstyrrede yngle-/og hvilepladser på f.eks. blotlagte sandbanker og lokalt ses den i perioder raste i antal ud for Als Odde, (Frandsen, 2019).

Kapitel 0:



Marin natur



Figur 6-32. Antallet af spættet sæl i Danmark i perioden 1979-2017. De første optællinger efter sygdomsepidemierne i 1988, 2002, 2007 og 2014 er markeret med cirkler (Hansen, J.W., 2019).

Kapitel 0:



Marin natur

**Marsvin**

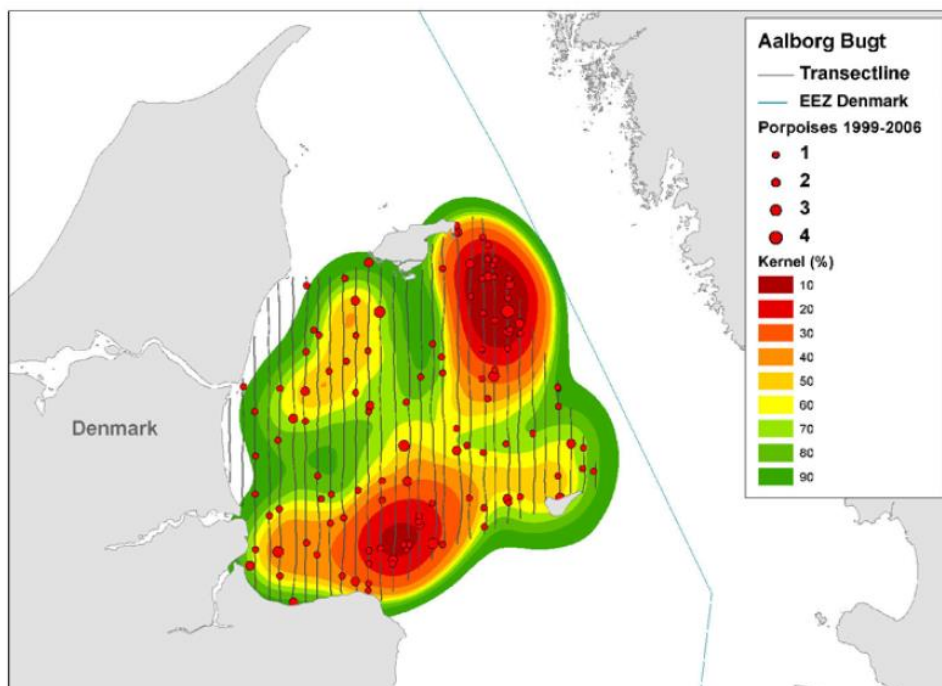
Langs Kattegatkysten er marsvin ikke særlig hyppig, men ses dog overalt i området. De største tætheder forekommer i Ålborg Bugt mod de dybe partier mod øst, i et område nordøst for Djursland og i den dybe rende mellem Læsø og Jylland (Teilmann, et al., 2008), **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..**

Ålborg Bugt er dog kun af begrænset betydning for den samlede bestand af marsvin i Skagerrak/Nordsø området.

Kapitel 0:



Marin natur





#### Marin natur

*Figur 6-33. Tætheden af marsvin i Ålborg Bugt baseret på flytællinger i perioden 1999-2006. Kernel procenten viser den højeste tæthed for de mindste værdier – mørkerødt viser den største tæthed (Teilmann, et al., 2008).*

### 6.7.2 Miljøpåvirkning

Da der ikke forventes nogen effekter på fiskebestanden som følge af den fremtidige merudledning af rensede spildevand fra Mariagerfjord Renseanlæg, forventes heller ingen afledte effekter på fiskespisende pattedyr i området. Generelt er det lokale område af den kystnære del af Kattegat også uden betydning for bestanden af havpattedyr i Kattegat.



Marin natur

## 6.8 Effekt af klimaændringer

I forbindelse med klimaændringer forventes kysterne generelt i Danmark påvirket dels af stigende vandspejl og dels af hyppigere og kraftigere storme. Det vil generelt føre til øget erosion på kysterne og revlesystemerne vil blive påvirket.

For kystområdet omkring Als vil der for forskellige klimascenarier maksimalt ske en tilbagerkning af kysten på mindre end 1 m/år over de næste 100 år (Kystdirektoratet, 2016). Den øgede erosion langs kysterne vil også medføre en øget erosion og sedimenttransport, hvilket sandsynligvis vil medføre et mere dynamisk miljø i kystprofilen, hvor stabiliteten i revlesystemet vil reduceres.

Dette vil formodentlig også medføre en øget ustabilitet i ålegræssamfundet og samfundet på vadefladerne. Som en følge af, at vandet bliver varmere, vil nogle arter, der i dag lever på grænsen for deres sydlige udbredelse forsvinde, men de vil erstattes af andre og mere varmekrævende arter, der indvandre sydfra. Det varmere vandmiljø vil især favorisere ikke hjemmehørende eller såkaldte invasive arter, som makroalgerne - brun Gracilariatang (*Gracilaria vermiculophylla*) og butblæret sargassotang (*Sargassum muticum*) (Tasker, 2008; Josefsson & Jansson, 2011; Miljøstyrelsen, 2019c; Miljøstyrelsen, 2019d). Disse alger forekommer allerede i dag blandt algevæksten på havbunden ud for Als, (Mariagerfjord Kommune, 2010b).

Væksten og den fremtidige forventede forøgelse i udbredelsen af mere varmekrævende arter vil dog ikke være et resultat af merudledningen af rensede spildevand fra Mariagerfjord Renseanlæg, men udelukkende skyldes andre faktorer.

Kapitel 0:



Marin natur

Et varmere klima og dermed vandtemperatur vil generelt også bevirke, at iltsvindshændelser i de danske farvande vil opstå hyppigere og i mere udtalt grad end tidligere. **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet. Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** (Ærtebjerg, G.; Carstensen, J.; Christensen, P.B., 2007). Merudledningen af organisk iltforbrugende stof fra renselanlægget vil ikke isoleret bidrage til en øget frekvens af iltsvind i området, og iltsvindshændelserne i forbindelse med et varmere klima vil primært opstå på større dybder end de 4 m's spildevandsudløbet er placeret i.



Figur 6-34. Områder ramt af kraftigt iltsvind (< 2 mg/l) i 2002. Den røde farveskala indikerer, hvor lang tid området var udsat for kraftigt iltsvind fra 1 til



Figur 6-35. Forventet udbredelse af kraftigt iltsvind under forhold som i 2002 (rød), men med en temperaturstigning på 4 °C (rød+blå) efter

Kapitel 0:



Marin natur

<p>20 uger efter (Ærtebjerg, G.; Carstensen. J.; Christensen, P.B., 2007).</p>	<p>(Ærtebjerg, G.; Carstensen. J.; Christensen, P.B., 2007).</p>
--	--





Marin natur

## 6.9 Kumulative effekter

Der er ikke, ud fra vedtagne planer om fremtidige indsatser med udledninger til følge, identificeret forhold eller projekter, der kan give anledning til en kumulativ effekt på den marine natur i det kystnære område af Kattegat mellem Øster Hurup og Als Odde.

Der er ansøgt om nye havbrug i Kattegat. Det vurderes, at der i tilknytning til projektet kan fremkomme kumulative effekter i tilfælde af, at der gives tilsagn til ansøgninger om etablering af flere havbrugsprojekter i Kattegat. Ansøgninger er pt under behandling, og det vil i denne proces ikke være muligt at stille krav om kompensationsopdræt med muslinger, hvilket forringer ansøgers mulighed for tilsagn.

Kapitel 0:



Marin natur



Vadeflade ved Als Odde © Simon B. Leonhard.

Kapitel 0:



Marin natur

Kapitel 0:



Marin natur

## 6.10 Referencescenariet

Da der ikke forventes nogen væsentlige effekter på den marine natur ved en merudledning af rensset spildevand i forbindelse med udvidelsen af Mariagerfjord Renseanlæg svarende til 275.000 PE, vil en udbygning til 150.000 PE tilsvarende heller ikke have en effekt.

## 6.11 Afværgeforanstaltninger

Der er ikke behov for at gennemføre afværgeforanstaltninger.

De samlede påvirkninger af Marin Natur fremgår af Tabel 6-9

Tabel 6-9 Påvirkning af marin natur		
Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Bundplanter	2	
Bundfauna	2	
Fisk	2	

Kapitel 0:



Marin natur

Fugle	2	
Pattedyr	2	

Signatur for miljøpåvirkning	
1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

Kapitel 0:



Vandløb

Kapitel 0:



Vandløb





Vandløb

## 7. Vandløb

### 7.1 Indledning

Projektområdet ligger uden for områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og uden for indvindingsopland til vandværker.

Projektområdet ligger i en afstand af 550-900 meter fra de nærmeste vandboringer. Evt. midlertidige grundvandssænkninger i forbindelse med anlægsarbejder vurderes ikke at have indvirkning på drikkevandsforsyningen fra disse boringer.

Overfladevand fra befæstede arealer nedsives, eller tilledes lokalt kloaknet til behandling på renselanlægget. Overfladevand fra befæstede arealer, hvor spild fra slamsuger kan forekomme, ledes direkte til behandling på renselanlægget. Projektområdet ligger i et område med almindelige drikkevandsinteresser. Der forventes ikke påvirkning af grundvand.





#### Vandløb

Overfladevand afledes ikke til vandløb eller søer. Foranstaltninger til beskyttelse af nærliggende § 3 sø i forbindelse med afstrømning af potentielt forurenede overfladevand fra projektområdet i tilknytning til ekstrem nedbør bør overvejes.

Der afledes ikke procesvand fra anlægget. Rejektvand fra slamafvandingen føres tilbage til anlægget.

### 7.1.1 Afskærende ledninger

En række vandløb beliggende i Rebild og Vesthimmerlands kommuner i oplandet til Limfjorden kan blive berørt af afskæringen af spildevandet fra renseanlæg i de to kommuner til Mariagerfjord Renseanlæg. Vandløb beliggende i Mariagerfjord Kommune berøres ikke af projektet, og Stigstrup og Løgstør renseanlæg udleder i dag rensede spildevand direkte til Limfjorden.

Ved afskæring af spildevand fra renseanlæggene kan vandløbene blive påvirket både positivt og negativt af, at udledningen af rensede spildevand ophører. Spildevandet indeholder en større koncentration af organisk stof end vandløbsvand i et naturligt vandløb. Når udledningen af spildevand ophører, vil vandløbets iltforbrug ( $BI_5$ ) til nedbrydning af det organiske stof derved mindskes, og der vil efterfølgende være mere ilt til rådighed for iltkrævende vandløbsdyr, såkaldte rentvandsarter. En større repræsentation af rentvandsarter i vandløbet betyder generelt, at vandløbets økologiske tilstand målt for smådyr som DVFI (Dansk Fauna Indeks) kan blive forbedret.

Kapitel 0:



Vandløb

Afskæring af spildevand kan medføre en væsentlig reduktion i vandløbets vandføring, hvilket kan føre til, at vanddybden i vandløbet mindskes og/eller at vandløbets fysiske tilstand forringes. En reduktion i vandføringen kan føre til, at vandløbsbunden ændres mod mere finkornet sediment ved at grus og sten overlejres med sand. Dette kan reducere geniltningsprocesserne i vandløbet. Begge påvirkninger kan forringe levevilkårene for rentvandsarterne, som ofte er tilknyttet et groft substrat i hurtigt strømmende vandløb.

*Tabel 7-1. Den nuværende udledning af rensset spildevand fra renseanlæg i Vesthimmerlands og Rebild kommuner til recipienter i oplandet til Limfjorden (Nordjyllands Amt, 2005; Nordjyllands Amt, 2002; Nordjyllands Amt, 2000; Nordjyllands Amt, 2000b; Nordjyllands Amt, 2004; Nordjyllands Amt, 2000c; Nordjyllands Amt, 2000d; Nordjyllands Amt, 2000e).*

	Godkendt PE	l/s	Primær recipient	Vandsystem	Slutrecipient
<b>Vesthimmerlands Kom.</b>					
Aars	69.172	62,5	Herredsækken	Halkær Å	Nibe Bredning
Stistrup	20.000	16	Limfjorden	Limfjorden	Limfjorden
Løgstør	30.000	65,0	Limfjorden	Limfjorden	Løgstør Bredning
<b>Rebild Kom.</b>					
Årestrup	249	0,8	Torsted Bæk	Halkær Å	Nibe Bredning

Kapitel 0:



Vandløb

Haverslev	1.730	10,7	Overvad-Vestby Bæk	Halkær Å	Nibe Bredning
Nørager	7.500	6,8	Torsdal Bæk	Simsted Å	Hjarbæk Fjord
Stenild	200	1,3	Simsted Å	Simsted Å	Hjarbæk Fjord
Borremose	124	0,7	Lerkenfeld Å	Lerkenfeld Å	Lovns Bredning
Binderup m.fl.	247	2,5	Lerkenfeld Å	Lerkenfeld Å	Lovns Bredning

Indtil der er indtruffet en fysisk ligevægt i vandløbet, vil vandløbet være mindre robust til at modstå fysisk stress i forbindelse med eventuelle kraftige afstrømninger.

I forbindelse med projektet afskæres spildevand fra renseanlæg i Vesthimmerlands og Rebild kommuner til Mariagerfjord Renseanlæg og dermed reduceres spildevandsbelastningen i vandløb i henholdsvis Herredsbækken, Simsted Å og Lerkenfeld Å vandløbssystemer.

Nibe Bredning (Halkær Bredning), Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning er slutrecipienter for henholdsvis Herredsbækken, Simsted Å og Lerkenfeld Å.

Vandløb beliggende i Mariagerfjord Kommune berøres ikke af projektet, og Stigstrup og Løgstør renseanlæg udleder i dag renset spildevand direkte til Limfjorden.

Miljømål for vandløbene er fastlagt i vandområdeplanerne, hvor tilstandsvurdering for økologiske tilstand foretages ud fra den aktuelle tilstand for de biologiske kvalitetselementer: smådyr, fisk og planter.



#### Vandløb

Sammenhængen mellem den aktuelle tilstand målt med henh. fisk (DFFVa og DFFVø) og planter (DVPI) og fysisk indeks er ikke så veldokumenteret som for smådyr (udtrykt ved DVFI). Derfor anvendes DVFI (smådyr) til vurdering af målopfylde.

Afskæring af spildevand kan påvirke vandføringen, vandhastigheden og vandstanden i vandløbene, især i de små vandløb. Dette kan medføre forandringer, som kan forringe levevilkårene for smådyr, fisk og planter.

## 7.2 Metode

Beskrivelsen af de hydrologiske effekter, som vil forekomme ved et ophør af udledning af rensset spildevand til vandløbene, beskrives ved en stationær beregning af vandspejls- og vandføringsforholdene. Beregningerne foretages for de eksisterende forhold og fremtidige forhold i beregningsprogrammet VASP.

Den største påvirkning af vandløbene vil forekomme under lave vandføringer. Beregningerne foretages derfor på baggrund af en medianminimumsvandføring. Medianminimumsvandføringen er beregnet ved faste målestationer, og er efterfølgende korreleret til interessepunkter i vandløbet via synkronmålinger foretaget efter en tørvejrperiode.

Medianminimumsafstrømninger er beskrevet på baggrund af nærmeste korrelerede synkronmålinger til udløbspunktet i vandløbene. Afstrømningerne er beskrevet i en række tekniske rapporter udarbejdet for



#### Vandløb

kommuner og amt. Medianminimumsafstrømningen er beskrevet ud fra den naturlige afstrømning, hvilket betyder at den eksisterende tilførsel af rensset spildevand ikke indgår.

Ved beregning af effekten antages det, at der i fremtiden ved et ophør i udledningen af rensset spildevand til vandløbene udelukkende vil være et afvandsingsbidrag fra urbane områder fra det separatloakerede opland, og at denne udledning iht. vandløbsloven foretages i overensstemmelse med en naturlig afstrømning. Vandløbenes fremtidige naturlige afstrømning kan heraf beregnes som medianminimumsafstrømningen fratrukket den opgjorte udledning af rensset spildevand, se Tabel 7-2.

Beregning af vandspejls- og vandføringsforholdene foretages på en fyldestgørende strækning af vandløbet, hvor både stuvningseffekten af udledningen opstrøms udløbspunktet og eventuelle stuvningszone nedstrøms udledningen er medtaget. Vandløbenes geometri beskrives ud fra seneste tilgængelige vandløbsopmåling eller alternativt et vandløbsregulativ, hvis ikke opmålingen danner et tilstrækkeligt grundlag.

Kapitel 0:



Vandløb

*Tabel 7-2 Synkronmålestationer med beregnede medianminimumsafstrømninger og placeringen af udløbet af rensset spildevand i vandløbene ift. benyttede vandløbsopmålinger. Kolonnen "Udløb reg. station" beskriver placeringen af renseanlæggenes udløb iht. den regulativmæssige stationering i vandløbet. (Nordjyllands Amt, 2004b; Nordjyllands Amt, 1982; Nordjyllands Amt, 1982b; Viborg Amt, 1994).*

Renseanlæg	Vandløb	Udløb reg. station	Medianminimum (ekskl. spildevand) [l/s/km <sup>2</sup> ]	Målestationer
Aars	Herredsbækken	7.635	3.9	100041, Halkær Å, Års - Sjøstrup Bro
Årestrup	Torsted Bæk	595	1.9	100059, t.t. Torsted Bæk, Årestrup
Haverslev	Overvad-Vestby Bæk	3.050	4.5	100057, Overvad Bæk, Haverslev
Nørager	Torsdal Bæk	2.860	1.8	170062, Torsdal Bæk, Torsdal Bro 170063, Torsdal Bæk, Vejbro Nørager
Stenild	Simested Å	2.640	7.5	170067, Simested Å, N for Hannerup
Borremose	Lerkenfeld Å	9.298	4.8	130019, Lerkenfeld Å, ns Fuglebækken dambrug
Binderup m.fl.	Lerkenfeld Å	8.836	4.8	130019, Lerkenfeld Å, ns Fuglebækken dambrug



### Vandløb

Alle vandløb undtagen Torsdal Bæk (udløb fra Nørager Renselanlæg) har en tilstrækkelig vandløbsopmåling. Geometrien i Torsdal Bæk beskrives ud fra skikkelsen i regulativet fra 1989. Placeringen af udløbspunktet for hvert renselanlæg er beskrevet iht. regulativmæssig stationering.

Oplandsforholdene for hvert vandløb defineres på baggrund af tidligere udførte oplandsanalyser og er som udgangspunkt beskrevet iht. topografien i oplandet med inddragelse af kendte dræningsforhold og tekniske anlæg. Udledning af rensset spildevand er indført som punktudledninger til vandløbet iht. de tidligere beskrevne gennemsnitlige vandføringer.

Den hydrauliske modstand i vandløbet er beskrevet ved et Manningtal for en sommerhændelse med tæt til spredt grødevækst i vandløbet, eftersom en medianminimumshændelse typisk vil forekomme i de tørre sommermåneder. Mindre vandløb (Årestrup Bæk, Overvad-Vestby Bæk, Torsdal Bæk) beskrives med et Manningtal på 8, mellemstore vandløb (Herredsbækken, Lerkenfeld Å) beskrives med et Manningtal på 12 og store vandløb (Simsted Å) beskrives med et Manningtal på 16. (Vestergaard, 2015)

Renselanlæggene i Stistrup og Løgstør udleder i dag direkte i Limfjorden og udledningen fra disse renselanlæg medtages af denne grund ikke i analysen.

Data vedrørende vandløbenes økologiske tilstand og kemiske tilstand er indhentet fra Miljøstyrelsens databaser (Danmarks Miljøportal, 2019).

Kapitel 0:



Vandløb





Vandløb

### 7.3 Miljøstatus

I Vesthimmerlands Kommune berøres Herredsbækken. Både opstrøms og nedstrøms renselanlægget i Aars har Herredsbækken en god økologisk tilstand målt på baggrund af smådyrsfaunaen (DVFI-værdien), Tabel 7-3.

*Tabel 7-3. Den økologiske tilstand og fysiske parametre i recipienter til renselanlæg i Vesthimmerlands Kommune og Rebild Kommune målt ved nærmeste målestationer henholdsvis op- og nedstrøms (OPS, NS) renselanlæggene (Miljøstyrelsen, 2019; Orbicon, 2019; Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). – Ikke tilgængelige data.*

Renselanlæg	Recipienter	Tilstand for smådyr (DVFI)		BIS [mg/l]		Vandføring [l/s]	
		OPS	NS	OPS	NS	OPS	NS
Vesthimmerlands Kommune							
Aars	Herredsbækken	God	God	2,2	3,3	104	167
Stistrup	Limfjorden						
Løgstør	Limfjorden						
Rebild Kommune							

Kapitel 0:



Vandløb

Årestrup	Torsted Bæk	God	God	-	-	8	9
Haverslev	Overvad-Vestby Bæk	Moderat	Moderat	-	-	24	34
Nørager	Torsdal Bæk	Moderat	God	-	1,5	15	22
Stenild	Simested Å	Moderat	God	-	-	703	704
Borremose	Lerkenfeld Å	God	God	-	-	139	142
Binderup m.fl.	Lerkenfeld Å	God	God	-	-	145	146

I Rebild Kommune berøres de mindre vandløb Årestrup Bæk, Overvad-Vestby Bæk og Torsdal Bæk, men også større vandløb som Simested Å og Lerkenfeld Å. Med undtagelse af Overvad-Vestby Bæk er den økologiske tilstand nedstrøms renselanlæggene karakteriseret som god Tabel 7-3.

I vandområdeplanen er den aktuelle tilstand i Overvad-Vestby Bæk angivet til moderat både op- og nedstrøms Haverslev Renselanlæg. De seneste vurderinger fra 2014 og 2017 af den økologiske tilstand for smådyr, at tilstanden er god (faunaklasse 5) både op- og nedstrøms renselanlægget.

Der er således ikke indikationer på, at de nuværende udledninger af rensset spildevand har en væsentlig effekt på vandløbenes økologisk tilstand nedstrøms udledningerne.



Vandløb

## 7.4 Miljøpåvirkning

For de store vandløb, Simested Å og Lerkenfeld Å, med en vandføring på mere end 100 l/s, som i dag modtager rensat spildevand fra nogle af de mindre renseanlæg, vil der være en ubetydelig påvirkning af både vanddybde og vandhastighed som følge af afskæringen af spildevandet til Mariagerfjord Renseanlæg, Tabel 7-4. Det vurderes ligeledes, at vandløbenes økologiske tilstand nedstrøms renseanlæggene ikke vil ændres væsentligt, men vil kunne fastholdes i en god økologisk tilstand.

*Tabel 7-4 Beregnede hydrologiske ændringer i vandføring, vandstand og vandhastighed ved et ophør af udledningen af rensat spildevand til recipienterne.*

Renseanlæg	Recipienter	Ændret vandføring (Q) NS		Ændret Q NS i procent	Ændret vanddybde NS		Ændret vandhastighed NS	
		Før	Efter		Før	Efter	Før	Efter
Vesthimmerland								
Aars	Herredsbækken	167 l/s	104 l/s	38%	37 cm	30 cm	19 cm/s	15 cm/s
Rebild								
Årestrup	Torsted Bæk	9 l/s	8 l/s	11%	9 cm	8 cm	14 cm/s	13 cm/s

Kapitel 0:



Vandløb

Haverslev	Overvad-Vestby Bæk	34 l/s	24 l/s	29%	19 cm	16 cm	17 cm/s	15 cm/s
Nørager	Torsdal Bæk	22 l/s	15 l/s	31%	14 cm	11 cm	14 cm/s	12 cm/s
Stenild	Simsted Å	704 l/s	703 l/s	0%	61 cm	61 cm	20 cm/s	20 cm/s
Binderup m.fl.	Lerkenfeld Å	142 l/s	139 l/s	2%	42 cm	42 cm	10 cm/s	10 cm/s
Borremose	Lerkenfeld Å	146 l/s	145 l/s	0%	47 cm	47 cm	25 cm/s	25 cm/s

For Herredsbækken, Overvad-Vestby Bæk og Torsdal Bæk vil der være tale om reduktioner i vandføringer på mere end 30%, Tabel 7-4, heraf den største reduktion (38%) i det største af disse vandløb – Herredsbækken. Herredsbækken løber gennem et engområde nedstrøms renselanlægget, og der er kun et ringe fald ud mod Halkær Sø. Den nuværende økologiske tilstand er god, og vandløbet vil formodentlig kunne opretholde den nuværende status, til trods for en reduktion i vandføringen. Dette begrundes med, at der i dag er en stor tillædning af regnvand opstrøms fra Aars By, (Vesthimmerlands Kommune, 2019), hvorfor det forventes at den aktuelle reduktion i vandføringen, som følge af afskæringen af spildevandet, vil have en mindre effekt. Herredsbækken har også til trods for belastningen med organisk stof og den moderate fysiske kvalitet kunnet opretholde en god økologisk tilstand.

For henholdsvis Overvad-Vestby Bæk og Torsdal Bæk er reduktionen i vandhastigheden forholdsmeæssigt noget mindre end reduktionen i vandføringen, hvorfor en samtidig reduktion i udledningen af organisk stof formentlig vil have en større effekt i disse vandløb med hensyn til fortyndingen sammenlignet med



#### Vandløb

Herredsbækken. For Overvad-Vestby Bæk vil det formentlig betyde en forbedring af vandløbets økologiske status fra en moderat til en god tilstand nedstrøms renseanlægget, alene som effekt af afskæringen af spildevandet fra Haverslev Renseanlæg.

Torsdal Bæk vil ved ophør af udledningen af rensset spildevand til bækken kunne opretholde sin nuværende gode økologiske tilstand.

For Torsted Bæk ved Årestrup vil der ske en mindre reduktion i vandføringen på ca. 14% end for de andre vandløb. Vandløbet vil ligeledes kunne opretholde sin nuværende gode økologiske tilstand ved ophør af udledningen af rensset spildevand til bækken.

Der er grund til at antage, at der lokalt vil kunne ske en forskydning i vandløbenes faunasammensætning lokalt omkring renseanlæggenes udledning således, at balancen mellem forureningstolerante arter og rentvandsarter forskydes til fordel for de mere rentvandskrævende arter.

## 7.5 Afværgeforanstaltninger

For at fremskynde opnåelsen af den fysiske ligevægt i vandløbene som følge af reduceret vandføring, kan man reducere frekvensen og graden af fysiske indgreb i forbindelse med en eventuel vandløbsvedligeholdelse.

Kapitel 0:



Vandløb

Den samlede oversigt over påvirkninger af overfladevand fremgår af Tabel 7-5.

Tabel 7-5		
Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Reduktion i vandføring	2	
Reduktion i vandhastighed	2	
Reduktion i udledning af organisk stof	2	

Signatur for miljøpåvirkning	
1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

## 8. Luft og klima

### 8.1 Indledning

Dette afsnit omhandler de forhold vedr. luft og klima, som skønnes relevante i relation til en udbygning af Mariagerfjord Rensningsanlæg. I afsnittet beskrives og vurderes projektets påvirkning af luft og klima ved emissioner i driftsfasen. Det er således vurderet at projektets påvirkning af luft og klima i anlægsfasen ikke har betydning. Biogassen indeholder et energipotential på op til 12.600 MWh/år. Anlægget bidrager således til omstilling af energisektoren til vedvarende energi i overensstemmelse med klimamålene.

NO<sub>x</sub> er summen af NO og NO<sub>2</sub>. NO kan omdannes til NO<sub>2</sub>. NO<sub>2</sub> er påvist sundhedsskadelig og kan samtidig omdannes til salpetersyre (HNO<sub>3</sub>) og nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Disse stoffer bidrager til forøget kvælstofbelastning.

Partikelforureningen opdeles i PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>, som er en angivelse af partiklernes størrelse. Især de fine partikler (PM<sub>2,5</sub>) er sundhedsskadelige, da de kan trænge dybere ned i lungerne, og det er denne fraktion, der primært udledes fra dieselmotorer, som er relevant i projektet. Partikler vil derfor benævnes som PM<sub>2,5</sub> i denne miljøkonsekvensvurdering /DCE, 2018/.

Lokale (og nationale) emissioner kan ikke nødvendigvis relateres til luftkvaliteten i samme område, da luftforurening kan transporteres over store afstande. Dette gælder især ved høje punktkilder, hvor der tillige vil ske en stor fortynding og opblanding af stofferne, inden de når jordoverfladen. Dette er endnu mere udtalt når det gælder udledningen af drivhusgasser, der primært har betydning i et globalt perspektiv /DCE, 2013/.

CO<sub>2</sub> er den drivhusgas, der globalt set anses som den største årsag til global opvarmning. Der udledes også andre stoffer fra energiproduktionen til atmosfæren, der har egenskaber som drivhusgasser, som metan (CH<sub>4</sub>) og lattergas (N<sub>2</sub>O). Disse stoffer har en stærkere drivhuseffekt end CO<sub>2</sub>. For at favne alle de relevante stoffer, der bidrager til den globale opvarmning bruges der et samlet udtryk for emission af drivhusgasser, nemlig CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, hvor fx CH<sub>4</sub> og N<sub>2</sub>O omregnes med hhv. en faktor 25 og en faktor 298.

### 8.2 Metode

Luftkvaliteten lokalt, regionalt og nationalt kan potentielt påvirkes af emissioner fra lastbiler, hvor de relevante emissionsparametre er NO<sub>x</sub> og partikler (PM<sub>2,5</sub>), idet disse parametre kan have både miljø og sundhedsskadelige effekter. Tidligere var SO<sub>2</sub> også en væsentlig forurening fra lastbiler, men denne anses ikke for relevant i dag, da der udelukkende anvendes svovlfattigt diesel (0,001% svovl) /DCE 2018/.

#### *Lastbiltrafik*

Den danske emissionsopgørelse for transport fra 2016, viser at vognparken af lastbiler overvejende består af vogne med EURO IV-, EURO V- og EURO VI-motorer, som blev implementeret i EU direktiver i henholdsvis 2005, 2008 og 2012 /DCE 2018/. Det forventes at lastbiler, der kører til Mariagerfjord Rensningsanlæg, som minimum vil leve op til emissionskravene for en EURO IV motor, som en konservativ betragtning.

I Tabel 8-1 **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** er emissionsfaktorer for lastbiler med EURO IV dieselmotor angivet. Faktorerne er hentet hos en lastbilsproducent /VOLVO, 2014/.

*Tabel 8-1: Emissionsfaktorer for lastbilers udledning af NO<sub>x</sub> og partikler*

Emissions-faktorer	NO <sub>x</sub> g/liter	PM <sub>2,5</sub> g/liter
Lastbil, diesel EURO IV motor	13	0,1

For at vurdere den totale emission af luftforurenende stoffer fra lastbilskørslen, skal brændstofforbruget bestemmes. En lastbil med op til 40 tons last vil forbruge 27-32 liter diesel pr. 100 km ved tom last og 43-53 liter diesel pr. 100 km ved fuld last. Som en gennemsnitsbetragtning anvendes værdien 40 liter diesel pr. 100 km i beregningen /VOLVO, 2014/.

Klimapåvirkningen af lastbilskørslen vurderes ligeledes ved forbruget af brændstof. Samtidig anvendes omregningsfaktoren for dieselmotorer lig 2,66 kg CO<sub>2</sub>/liter brændstof /VOLVO, 2016/.

Til vurdering af den lokale luftkvalitet sammenlignes med de målte niveauer af luftkvalitetsparametre i hhv. København (Jagtvej, st.1257) og ved Risø, som repræsenterer niveauet på en stærkt trafikeret gade og et naturligt baggrundsniveau, samt de gældende grænseværdier for NO<sub>x</sub> og partikler. /DCE, 2017/

*Tabel 8-2: Resultater af monitorering af luftkvaliteten i Danmark i 2017 på udvalgte målestationer i µg/m<sup>3</sup> /DCE, 2017/*

Luftkvalitet i Danmark	NO <sub>x</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Målt på Jagtvej, Kbh (byniveau)	56	13
Målt ved Risø (baggrundsniveau)	8	9,4
Grænseværdi	40	25

Den totale emission ved realisering af projektet vil for lastbiler blive sammenlignet med den nationale emissionsopgørelse for vejtransport, tal for 2016 /DCE, 2018/.

*Tabel 8-3: Den nationale emissionsopgørelse for vejtransport, 2016, specificeret for lastbiler (heavy duty vehicles) /DCE, 2018/*

Emissionsopgørelse, DK (2016)	NO <sub>x</sub> (ton)	PM <sub>2,5</sub> (ton)	CO <sub>2</sub> (ton)
Lastbiler (HDV)	11.366	181	3.538.000

#### *Biogasanlæg – CO<sub>2</sub>-emission*

Biogasanlæg udleder methan (CH<sub>4</sub>), lattergas (N<sub>2</sub>O) og flygtige kulbrinte forbindelser (VOC). /EST, 2015/ Methan og lattergas er vigtige drivhusgasser, som har en stærkere drivhuseffekt end CO<sub>2</sub>. For at favne alle de relevante stoffer, der bidrager til den globale opvarmning bruges der et samlet udtryk for emission af drivhusgasser, nemlig CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, hvor fx CH<sub>4</sub> og N<sub>2</sub>O omregnes med hhv. en faktor 25 og en faktor 298.

Lattergas (N<sub>2</sub>O) findes normalt ikke i biogas produceret i lukkede reaktorer pga. mangel på ilt, men kan forekomme, hvis luft indblandes i reaktoren, eller fra åben efterlagertank for afgasset biomasse.

Efterlagertanke i Danmark er som regel lukket. /EST, 2015/ Udledningen af CH<sub>4</sub> og N<sub>2</sub>O fra biogasanlæg stammer især fra lækage. /EST, 2015/



Klimaregnskabet, herunder udledningen af drivhusgasser, for spildevandsanlæg er generelt et underbelyst område, der med fordel kunne undersøges og optimeres. /EST, 2018/ Det er imidlertid en robust konklusion, at substitutionseffekten, dvs. erstatningen af fossil naturgas med biogas, er den vigtigste post i biogassens klimaregnskab. /EST, 2018/ De to næst vigtigste og modsatrettede poster er reduktionen af methanudledningen fra spildevandshåndteringen på rensningsanlægget og det mulige methantab fra biogasanlægget.

Da biogasanlægget forventeligt vil fortrænge fossile brændsler, er der foretages en beregning af CO<sub>2</sub>-udledningen fra biogasanlægget baseret på oplysningen om, at der ved brug af biogas i stedet for naturgas, vil ske en reduktion af CO<sub>2</sub>-udledningen med ca. 57 kg/GJ /EST, 2018/. Der er ikke regnet på reduktion af methanudledningen fra spildevandshåndteringen samt det mulige methantab, da vidensgrundlaget er for lille.

#### Biogasanlæg – luftkvalitet

Emissionerne fra selve rensningsanlægget knytter sig især til emissioner fra gasmotorerne på det projekterede biogasanlæg. Ud over emissionsbidraget af kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>) og kulilte (CO) fra biogasmotorerne vil der ikke være andre væsentlige kilder til påvirkningen af luftkvaliteten. For ikke at skade gasmotoren renses biogassens indhold af svovl inden forbrændingen i gasmotoren, da svovl ellers bliver udfældet som svovlsyre i motorens røggasveksler /Catcon & Nielsen, 2012/. Udledningen af svovl er derfor minimal.

Gasmotoren afgiver også en vis mængde formaldehyd, der dannes ved en ufuldstændig forbrænding af biogassen /Ørtenblad, 2004/. Formaldehyd kan være skadeligt for mennesker, hvorfor emissionerne skal begrænses mest muligt.

Det er oplyst, at der vil blive tale om et samlet bidrag fra en 190 kW og 370 kW gasmotor. Der er derfor til beregningerne anvendt data fra to forskellige gasmotorer (E2676 LE202 og E3268 LE212), som svarer til denne kapacitet /MAN, 2015/.

Der er ved beregningerne af luft- og lugtemissionsbidraget fra gasmotoren taget udgangspunkt i emissionsdata og kapacitet for de to motorer.

<i>Tabel 8-4: Baggrundsdata til beregning af emissioner fra gasmotorer ved 100% kapacitetsbelastning /MAN, 2015/</i>	
Motor	E2676 LE202 + E3268 LE212
Maksimal indfyret effekt [kW]	190+370
Brændstof	Biogas
Cylindre	6 + 6
Diameter [mm]	126 + 132
Stroke [mm]	166 + 157
Displacement [l]	12,4 + 17,2
Masseflow [m <sup>3</sup> /t] v. 120 °C	1.339 + 1.858
Røggasmængde [Nm <sup>3</sup> /t]	2.221
Lugtenheder [LE/Nm <sup>3</sup> ]	11.600

Begge motorer er opgivet til at have en emission af NO<sub>x</sub> som er mindre end 250 mg/Nm<sup>3</sup> ved 5% O<sub>2</sub>, dvs. svarende til 94 mg/Nm<sup>3</sup> ved 15% O<sub>2</sub>. Heraf skal mindst 50% regnes som værende NO<sub>2</sub> ved sammenhold med B-grænseværdien på 0,125 mg/m<sup>3</sup>.

Beregningerne er foretaget ud fra de gældende maksimale emissionsgrænseværdier for en ny biogasmotor på <5 MW svarende til 190 mg/Nm<sup>3</sup> for NO<sub>2</sub> og 450 mg/Nm<sup>3</sup> for CO /MST, 2001/, /MM, 2012/.

Der er tillige foretaget beregninger for formaldehyd, da formaldehyd findes på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer. I forhold til en tidligere bekendtgørelse om en fastsat grænseværdi for gasmotorer på 10 mg CH<sub>2</sub>O/Nm<sup>3</sup> har det vist sig, at langt de fleste gasmotorer har emissioner af formaldehyd med et gennemsnit på 67 mg/Nm<sup>3</sup> /MST, 2003/. Fastsættelse af grænseværdier for emission af formaldehyd for gasmotorer er derfor indtil videre udsat /MST, 2006/. I beregningerne er der derfor anvendt en værdi på 75 mg/Nm<sup>3</sup> for CH<sub>2</sub>O (formaldehyd). Der vil altså i denne henseende være tale om den maksimale emission.

Emissionen af luftforurenende stoffer giver anledning til en påvirkning og afsætning af stofferne i omgivelserne, som betegnes immission. Immissionen sammenholdes med B-værdierne, som er de vejledende maksimale bidragsværdier for luftforurening af omgivelserne. B-værdierne er fastsat til 0,125 mg/m<sup>3</sup> for NO<sub>x</sub>, 1,0 mg/m<sup>3</sup> for CO samt 0,010 mg/m<sup>3</sup> for CH<sub>2</sub>O /MST, 2008/.

Emissions- og lugtberegningerne er foretaget ved hjælp af en atmosfærisk spredningsmodel (OML-Multi-modellen) /AUC, 2017/. Da den præcise udformning i biogasanlægget på nuværende tidspunkt ikke kendes er der ved OML-beregningen anvendt visse forudsætninger. Således er der regnet med en skorstenshøjde på 13 m og en afkasttemperatur på 50 oC. Alle emissioner er i beregningen sat til grænseværdien (som skal overholdes). Derudover er der foretaget en beregning hvor der er anvendt max-værdier for de aktuelle motorer, og der er således tale om en worst case beregning. I beregningen er anvendt Kastrup meteorologiske data.

### 8.3 Miljøstatus

#### *Lastbiler*

Antallet af lastbiler pr. år, der tilkører slam, sand og ristegods til Mariagerfjord rensningsanlæg, fremgår af Tabel 16-4. Desuden fremgår antal lastbiler som kører til og fra de øvrige rensningsanlæg. Ifølge oplysninger fra Mariagerfjord Vand /MFV, 2019/ køres alt slam fra Mariagerfjord Rensningsanlæg af virksomheden Miljøservice. Miljøservice har til Mariagerfjord Vand oplyst at slammet køres til et område afgrænset af Aalborg mod nord, Randers mod syd og motorvej E45 mod vest. Det forventes, at alt slam efter udbygningen også vil kunne udkøres til dette område. På baggrund heraf antages det, at den enkelte lastbil kører 2\*20 km tur/retur til Mariagerfjord Rensningsanlæg med slam, sand og ristegods. Afstanden er antaget med udgangspunkt i slamtransporterne da disse udgør hovedparten af transporterne.

Køreturen svarer til en gennemsnitlig tur, med maksimal last væk fra rensningsanlægget og ingen last mod rensningsanlægget. Ved beregninger for referencescenariet er det antaget at lastbilerne til de øvrige rensningsanlæg kører 2\*50 km tur/retur. Dette er ligeledes baseret på oplysninger fra Mariagerfjord Vand, idet Rebild Rensningsanlæg hidtil har kørt deres slam til Aalborg Forsyning, mens Vesthimmerland Rensningsanlæg har kørt deres slam til Compoil ved Hobro.

#### *Biogasanlæg*

Det er vurderet, at det eksisterende anlæg har et samlet energipotential på 2.200 MWh pr. år (7.920 GJ) svarende til en reduktion i CO<sub>2</sub>-udledningen på ca. 451 tons pr. år, idet det forudsættes at biogas erstatter naturgas.

### 8.4 Miljøpåvirkning

#### *Lastbiler*

Under de eksisterende forhold er der 115 transporter med slam og 5-6 transporter med sand og ristegods til Mariagerfjord Rensningsanlæg årligt. Dette antal vil stige til maksimalt 485 transporter med slam og 15

transporter med sand og ristegods årligt. Samtidig vil den hidtidige transport med slam fra de øvrige renseanlæg (Røbild og Vesthimmerland) gå fra 435 årlige transporter til 0 årlige transporter.

For referencescenariet er det oplyst, at der vil være en stigning på 25% i forhold til den nuværende situation, dvs. 144 transporter med slam og 7 transporter med sand og ristegods.

Den lokale udledning af NOx og partikler fra lastbiler forventes ikke at overskride de nationale grænseværdier for luftkvaliteten. Koncentrationen af NOx og partikler i luften vil i området omkring selve rensningsanlægget være forhøjet, men forventes ikke at komme på niveau med en stærkt trafikeret gade (som målestation Jagtvej).

I Tabel 8-5 **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** fremgår den beregnede årlige emission fra lastbiler til og fra rensningsanlægget i driftsfasen. Beregningen er foretaget både for 0-alternativ, referencescenarie samt for den endelige udbygning. Bemærk, at for 0-alternativ og referencescenarie er der foretaget beregninger for både lastbiler til Mariagerfjord Rensningsanlæg, samt for de øvrige rensningsanlæg. Resultaterne er sammenlignet med emissionsopgørelsen for tunge lastbiler ("heavy duty vehicles") fra år 2016.

*Tabel 8-5: Emissioner fra lastbiler i driftsfasen, under eksisterende forhold (0-alternativ) og fremtidige forhold*

Lastbiler	Antal km/år	NO <sub>x</sub> (ton/år)	PM (ton/år)	CO <sub>2</sub> (ton/år)
Eksisterende forhold, Mariagerfjord	4.840	0,025	0,00019	5,15
Eksisterende forhold, øvrige rensningsanlæg	43.500	0,226	0,00174	46,28
Total, Eksisterende forhold	48.340	0,251	0,00193	51,43
% national emission 2016		0,0022%	0,0011%	0,0015%
Referencescenarie, Mariagerfjord	6.040	0,031	0,00024	6,42
Referencescenarie, øvrige rensningsanlæg	43.500	0,226	0,00174	46,28
Total, referencescenarie	49.540	0,258	0,00198	52,71
% national emission 2016		0,0023%	0,0011%	0,0015%
Endelig udbygning	20.000	0,104	0,0008	21,28
% national emission 2016		0,0009%	0,0004%	0,0006%
Endelig udbygning ift. eksisterende forhold	-28.340	-0,147	-0,0011	-30,15

Det vurderes at den årlige nuværende og fremtidige emission fra lastbiler til og fra Mariagerfjord Rensningsanlæg i forbindelse med drift af rensningsanlægget er uden betydning, sammenlignet med det årlige bidrag fra tunge lastbiler i Danmark som helhed. Det bemærkes desuden at udbygningen af rensningsanlægget vil føre til en væsentlig reduktion i emissioner fra lastbiler, da lastbilerne fra de øvrige rensningsanlæg har haft noget større køreafstande med slam i forhold til de køreafstande, der er for slam fra Mariagerfjord Rensningsanlæg.

*Biogasanlæg – CO<sub>2</sub> emission*

Ved en forventet produktion på 12.600 MWh/år (45.360 GJ/år) vil der opnås en reduktion i CO<sub>2</sub>-udledningen på ca. 2.586 tons pr. år, idet det forudsættes af biogas vil erstatte naturgas.

*CO<sub>2</sub> emission – samlet*

Ved sammenligning af CO<sub>2</sub> emissionen fra lastbiler og CO<sub>2</sub> reduktionen ved fortrængning af naturgas med biogas ser det samlede CO<sub>2</sub> regnskab dermed således ud:

	CO <sub>2</sub> bidrag (ton/år) Eksisterende forhold	CO <sub>2</sub> bidrag (ton/år) Forslag	Ændring af CO <sub>2</sub> bidrag (ton/år) sammenlignet med eksisterende forhold
Lastbiler	51	21	- 30
CO <sub>2</sub> reduktion ved fortrængning af naturgas	-451	- 2.586	- 2.135
I alt	-400	- 2.565	- 2.165

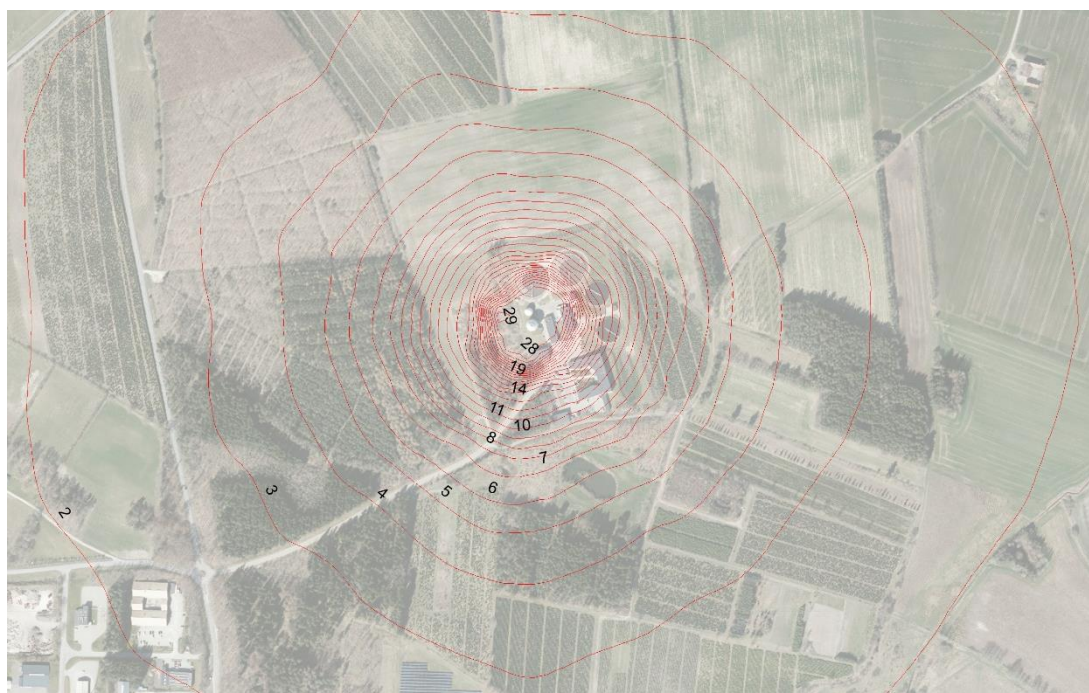
*Biogasanlæg – luftkvalitet*

Resultaterne af OML-beregningerne viser at biogasanlæggets gasmotorer bidrager til nærområdets indhold af NO<sub>x</sub>, CO og formaldehyd i luften. Bidraget er dog noget under de B-værdier, som der sammenlignes med. Af Figur 8-1 fremgår udbredelsen af NO<sub>2</sub> i området omkring biogasanlægget. Bemærk at udbredelsen af stofferne er afhængig af vejr og vind samt landskabets udformning mv. Ved boliger på hhv. Sverigesvej 3 og Visborgvej 83 er NO<sub>2</sub>-emissionen på 2-3 µg/m<sup>3</sup> og altså væsentlig under B-værdien. For CO<sub>2</sub> (se Figur 8-2) er udbredelsen ved de to boliger på hhv. 11-12 µg/m<sup>3</sup> og 12-14 µg/m<sup>3</sup>. For formaldehyd ses af Figur 8-3 et niveau ved Sverigesvej 3 på <0,6 µg/m<sup>3</sup>, mens det ved Visborgvej 83 ligger på 0,6-0,8 µg/m<sup>3</sup>.

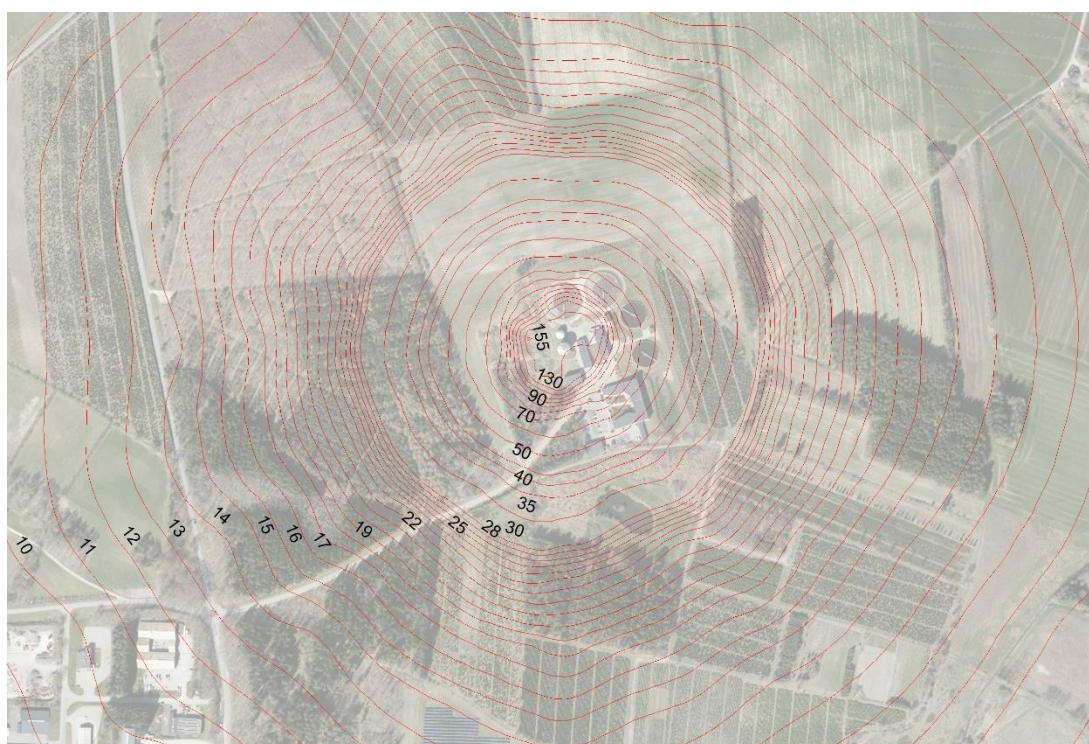
*Tabel 8-6: Anvendte emissionsgrænseværdier og B-værdier.*

	NO <sub>x</sub>	CO	Formaldehyd
Emissionsgrænse [mg/Nm <sup>3</sup> ]	190*	450	75
B-værdi [µg/m <sup>3</sup> ]	125	1000	10

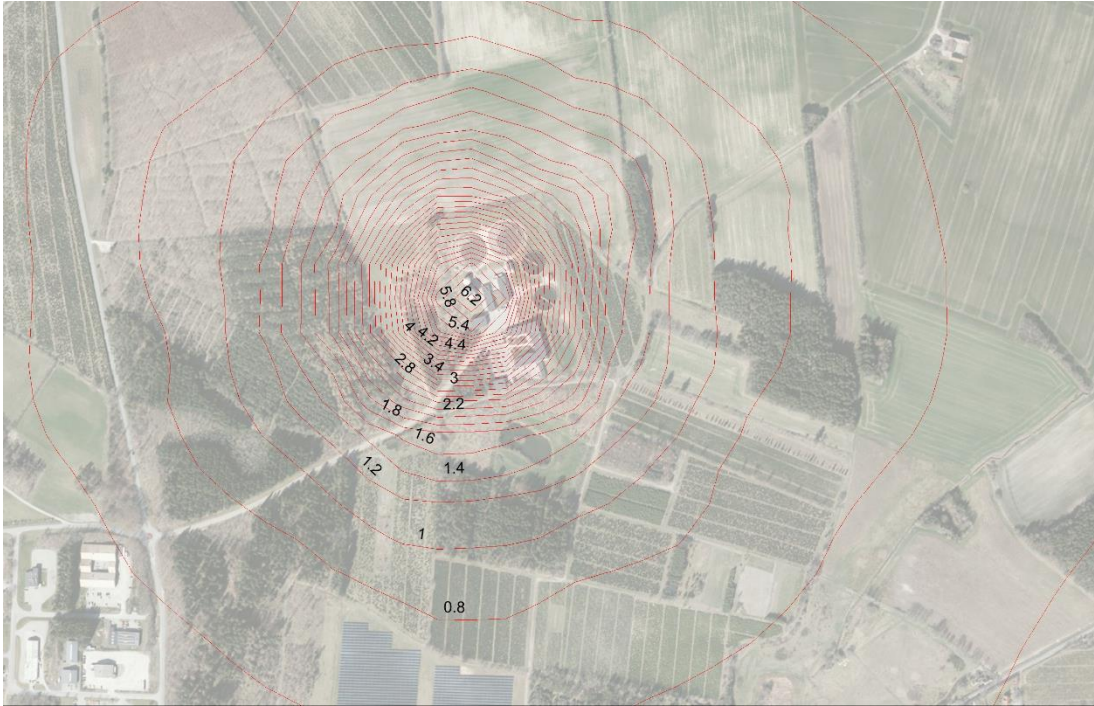
\*For emissionsgrænseværdien for NO<sub>x</sub> udgør NO<sub>2</sub> minimum 95 mg/Nm<sup>3</sup>



Figur 8-1: Udbredelsen af NO<sub>2</sub> omkring biogasanlægget i µg/m<sup>3</sup>. Grænseværdien er 125 µg/m<sup>3</sup>.



Figur 8-2: Udbredelsen af CO<sub>2</sub> omkring rensningsanlægget i µg/m<sup>3</sup>. Grænseværdien er 1000 µg/m<sup>3</sup>.



Figur 8-3: Udbredelsen af formaldehyd omkring rensningsanlægget i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Grænseværdien er  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Samlet set vurderes det, at afkastet fra biogasanlægget med luftforurenende stoffer udgør en ubetydelig kilde.

#### *N-deposition*

Konservativt betragtes al  $\text{NO}_x$  som  $\text{NO}_2$  i forbindelse med beregning af deposition.

Resultater i OML (som er angivet i  $\text{kg}/\text{ha}/\text{år}$ ) er i videre bearbejdning omregnet fra  $\text{NO}_2$  til N ud fra molvægte ( $N = 14/(14+2*16) = 0,304 \text{ NO}_2$ ). Beregningen af N-deposition er foretaget med 10 års meteorologiske data.

Resultatet af beregningen for N-deposition viser at der fra biogasanlægget vil deponeres 0-5  $\text{kg NO}_2/\text{ha}/\text{år}$  inden for anlæggets eget område. Udbredelse af N-deposition fremgår af Figur 8-4 hvoraf det fremgår at der i beskyttet naturområde syd for anlægget (eng / sø) vil være en N-deposition på ca. 0,1-0,2  $\text{kg NO}_2/\text{ha}/\text{år}$ .



Figur 8-4: Udbredelsen af N-deposition i kg/ha/år

#### Sammenfatning

Samlet set vurderes projektet ikke at have en negativ påvirkning på luftkvalitet og klima på nationalt niveau. Derimod vil centraliseringen af aktiviteterne på Mariagerfjord Rensningsanlæg samlet set føre til en reduktion i CO<sub>2</sub> udledningen, da transporten af slam fra rensningsanlægget bliver kortere. Desuden vil biogasanlægget medføre en samlet reduktion i CO<sub>2</sub>-udledningen, da energiproduktionen fra anlægget vil erstattet fossile brændsler.

Lokalt kan der forekomme forhøjede niveauer af udstødningsgasser på baggrund af den forøgede trafik til Mariagerfjord Rensningsanlæg. Det forhøjede niveau forventes dog stadig at være markant under de gældende grænseværdier for luftkvalitet.

Afkastet fra biogasanlægget med luftforurenende stoffer er vurderet til at udgøre en ubetydelig kilde til afsætningen af blandt andet kvælstof i sårbare naturområder og lokalområdet i øvrigt.

## 8.5 Afværgeforanstaltninger

Den samlede oversigt over påvirkninger ved luftforurening fremgår af Tabel 8-7.

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Lastbiler	1	Projektet vil føre til en betragtelig reduktion i CO <sub>2</sub> udledningen pga. væsentlig kortere køreafstande med slam, mens de lokale emissioner vurderes at være negligerbare.
Biogasanlæg – CO <sub>2</sub> emission	1	Biogasanlæggets energiproduktion vil medføre en reduktion i den nationale udledning af CO <sub>2</sub> , idet biogas forventeligt vil fortrænge anvendelsen af fossile brændsler, fx naturgas.
Biogasanlæg - luftkvalitet	2	Meget lille påvirkning af nærliggende boliger og beskyttet natur.

1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

Det vurderes, at der ikke er behov for afværgeforanstaltninger, idet udvidelsen af renselanlægget udelukkende har en lille eller positiv påvirkning af hhv. den lokale og den regionale / nationale luftkvalitet.



## 9. Trafikstøj

### 9.1 Indledning

Driften af anlægget forventes ikke at give anledning til en væsentlig forøget støjbelastning af omgivelserne, og den vurderes ikke at give anledning til vibrationer.

Slam og godstransporterne til og fra rensningsanlægget giver anledning til støj på offentlige veje til og fra rensningsanlægget. Der henvises til afsnit 16, Trafik, for baggrund for opgørelserne.

I det følgende er støjen fra den øgede trafikale slamtransport i driftsfasen vurderet i forhold til et fremskrevet trafikscenarie, se afsnit 16. Det vurderes hvorledes transporterne påvirker naboerne til de offentlige veje, som anvendes ved til- og frakørsel. Virksomhedsbelastningen fra transporterne sammenholdes med den generelle trafikbelastning.

### 9.2 Metode

Støjberegningerne er gældende for det aktuelle projekt, men omfatter alene transport til og fra området.

#### Støjgrænser

Lokalplanens bestemmelser om støj skal henvise til Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser for veje og ekstern støj fra virksomheder. De fremgår af Miljøstyrelsens vejledning 4/2007, "Støj fra veje" og Miljøstyrelsens vejledning 5/1984, "Ekstern støj fra virksomheder". De vejledende grænseværdier for trafikstøj er beregnet til planlægningsbrug og gælder for udlægning af nye støjfølsomme områder langs eksisterende veje. Tabel 9-1 og Tabel 9-2 viser en oversigt over de vejledende grænseværdier.

Tabel 9-1: Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj fra veje.

Områdetype	Veje
Boligområder (boligbebyggelse, daginstitutioner m.v., udendørs opholdsarealer)	$L_{den} = 58 \text{ dB}$

Støjgrænserne gælder for såkaldt "frit felt", dvs. uden indregning af en lydrefleksion fra boligens egen facade.

Tabel 9-2: Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj fra virksomheder.

Områdetype	Hverdage Kl. 7.00 – 18.00
Boligområder (boligbebyggelse, daginstitutioner m.v., udendørs opholdsarealer)	$L_{A,eq} = 45 \text{ dB}$

Støjgrænserne gælder for såkaldt "frit felt", dvs. uden indregning af en lydrefleksion fra boligens egen facade

### Støjberregninger og beregningspositioner

Ved støjberregningerne er der opbygget en 3D beregningsmodel ved hjælp fra situationsplanen, kort over området, lokalplanen og digitale GEO-kort fra GST. Enkelte bygningshøjder for naboejendomme er dog skønnet på baggrund af Google maps.

Beregningerne er udført som støj kortsberegninger på terræn omkring Aalborgvej.

### Vejstøj og virksomhedsstøj

Til beregningerne er der benyttet 1 vejklasse.

Alle hårde terrænoverflader er modelleret som terrænklasse G, svarende til en hård grus- eller asfaltoverflade med ruhedsklasse N. Størstedelen af terrænet er modelleret som Terrænklasse D, svarende til blødt græs.

Bygningsrefleksioner er medtaget, og der er benyttet absorptionskoefficient 0,2, svarende til refleksionstab 1 dB.

Støjberregningerne er udført efter Nord2000-metoden for vejstøj, som foreskrevet af Miljøstyrelsen. Metoden er beskrevet i [3] og [4]. Til selve beregningerne er Soundplan, version 8.1 [12.07.2019] benyttet.

Trafikdata for vejene fremgår af Tabel 9-3.

Vej	ÅDT ktj/døgn	type	Trafiktal			Hastighed			Belægning
			dag ktj/t	aften ktj/t	nat ktj/t	dag km/t	aften km/t	nat km/t	
Bodumvej	5121	Kategori 1, DK	313	179	50	63	63	63	SMA 11
		Kategori 2, DK	29	12	4	63	63	63	SMA 11
		Kategori 3, DK	7	3	2	63	63	63	SMA 11
Visøvej	500	Kategori 1, DK	31	17	4	40	40	40	SMA 11
		Kategori 2, DK	3	1	0	40	40	40	SMA 11
		Kategori 3, DK	1	0	0	40	40	40	SMA 11

Trafikdata er fremskrevet til 2025

Asfalt antages at være SMA11.

Transportdata for slam og gods er beregnet i kapitel 16, Trafik.

Transporternes støjbelastning er udregnet med General prediction method som anvist i vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1997, "Beregning af ekstern støj fra virksomheder".

#### **Ubestemthed**

Der er ifølge Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger ikke lavet en undersøgelse af ubestemtheden på årsmiddelværdier af  $L_{den}$  fra veje og jernbaner beregnet med Nord2000. Dog er der i "Users Guide Nord2000 Road" (Delta, 2006) givet nogle anvisninger til at vurdere ubestemtheden for vejstøj.

Det skønnes ud fra foreløbige erfaringer ved brug af metoden, at ubestemtheden er omkring 2 dB. Det gælder under forudsætning af, at der benyttes pålidelige indgangsdata, dvs. korrekt trafikmængde- og sammensætning, hastigheder osv. Komplicerede støjtransmissionsveje (mange skærmende/reflekterende genstande for støjmæssigt betydende delstrækninger) vil forøge ubestemtheden. I den konkrete sag er støjtransmissionsvejene forholdsvis simple.

### **9.3 Miljøstatus**

Aktuelt foretages der gennemsnitligt 1 transport hver anden dag, svarende til 2 forbi-kørsler med slam eller gods i forhold til huse langs til- og frakørselsvejene. Dette omfang skønnes ikke at ville ændre sig i referencescenariet ved en udbygning af anlægget til 150.000 PE. Det er primært Aalborgvej som belastes af transporterne.

### **9.4 Miljøpåvirkning**

#### **Anlægsfasen**

Der vil forekomme forøget støj i forbindelse med bygge-/anlægsarbejdet og evt. vibrationer, men da der er en betydelig afstand til nærmeste bolig (500 m), vurderes det ikke, at arbejdet vil give anledning til gener i form af støj. Det vurderes, at de retningsgivende støjgrænser for støj fra bygge-/anlægsarbejde vil kunne overholdes med god margin. Det samme gælder for vibrationer, som ikke vurderes at give anledning til gener i større afstande fra bolig. Baseret på erfaring fra etablering af det nuværende anlæg, vil anlægsarbejdet således ikke omfatte pilotering eller spunsramning, da underbunden ikke omfatter blødbund eller anden ikke-funderingseget jord.

Der er derfor ikke vurderet yderligere på støjniveauet i anlægsfasen. Det vurderes dog, at der er gode forhold, og at betingelserne for midlertidige anlægsforhold kan opfyldes.

I forbindelse med midlertidige anlægsforhold kan de vejledende støjgrænser ændres fra 45 dBA til 70 dBA i tidsrummet 07.00-18.00. Såfremt der arbejdes i tidsrummet 18.00-07.00, skal der udføres en særskilt vurdering på de konkrete aktiviteter. (Miljøstyrelsen, 2017)

#### **Driftsfasen**

Ombygningen øger det forventede gennemsnitlige trafikbelastning til 2 transporter pr. døgn i projektforslaget. Det betyder 4 daglige forbi-kørsler.

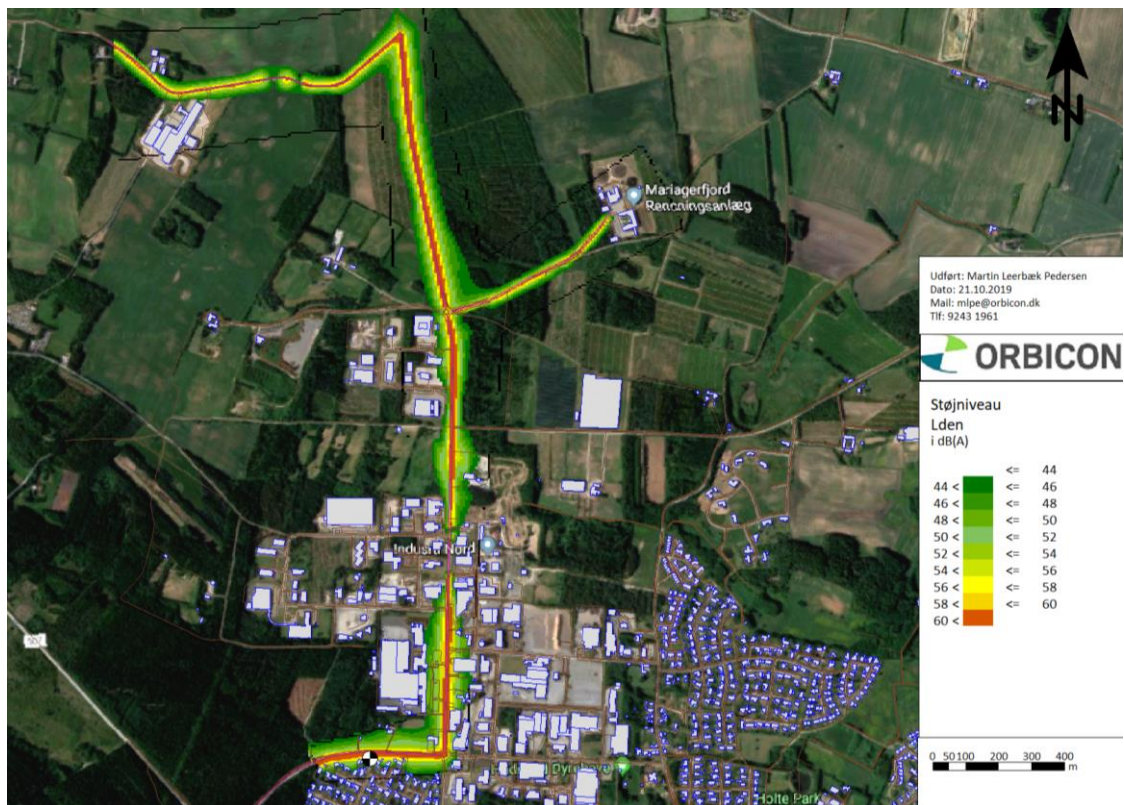
Det vurderes, at forskellen mellem vejstøjen og støjen fra transporterne er i størrelsesordenen 14 dB. Det vurderes umiddelbart, at 14 dB er så stor en forskel, at støjen fra transporterne ikke påvirker den samlede støjbelastning.

Den maksimale støjbelastning af naboerne til Aalborgvej vil være 37-38 dBA, og dermed 7-8 dB under den vejledende grænseværdi på 45 dBA for boliger i åben lav bebyggelse.

Det betyder, at støjbilledet reelt ikke ændrer sig som følge af ombygningen, og fordi virksomhedsbelastningen er meget mindre end trafikbelastningen i området, så vurderes det, at Mariagerfjord rensningsanlæg ikke støjbelaster naboerne langs Aalborgvej.



Figur 9-1: Virksomhedsstøjbelastningen, der kører 2 transporter, dvs. i alt 4 til- og frakørsler i hverdagene, i tidsrummet 07.00-18.00.



Figur 9-2. Trafikstøjbelastningen. Bemærk at skalaen for niveauerne er ændret for at tilpasse det meget højere niveau. Der er ca. 14 dB forskel på virksomhedens støjbelastning og så trafikstøjbelastningen.

## 9.5 Afværgeforanstaltninger

Der vil ikke være behov for afværgeforanstaltninger for støj, da påvirkningen i både anlægsfasen og fra transporter vil være meget lille.

Hvis der i anlægsfasen skal arbejdes i tidsrummet 18:00-07:00, vil der skulle udføres særskilt vurdering på de konkrete aktiviteter.

Tabel 9-4

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Anlægsfasen	2	
Trafikstøj, transport	2	

Signatur for miljøpåvirkning	
1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

- [1] Miljøstyrelsens vejledning nr. 4/2006: "Støjkortlægning og støjhandlingsplaner".
- [2] Miljøstyrelsens vejledning nr. 4/2007: "Støj fra veje".
- [3] DELTA, SINTEF, SP, VTT og Vejdirektoratet: "Users Guide Nord2000 Road, DELTA 2006 ([www.delta.dk](http://www.delta.dk)).
- [4] Vejdirektoratet. Rapport nr. 434, 2013: "Håndbog Nord2000. Beregning af vejstøj i Danmark"
- [5] Miljø- og fødevareministeriet, Miljøstyrelsen 2017: " Vejledning om regulering af visse midlertidige aktiviteter.

# 10. Kemikalier

## 10.1 Indledning

På renseanlæggets areal håndteres og opbevares kemikalier i form af jern- og/eller aluminiumbaserede fældningskemikalier samt polymer i opløsning til konditionering af spildevandsslam, se afsnit 2.6.2.

Håndtering og opbevaring af sådanne stoffer betyder, at der er en risiko for, at der kan ske utilsigtet spild eller udslip, som i værste fald kan medføre forurening af jord, overfladevand og/eller grundvand. I 2015 blev der konstateret en jord- og grundvandsforurening efter udslip af ca. 200 ton jernkloridsulfat fra en utæthed i en nedgravet glasfibertank. Efter en række forskellige undersøgelser og vurderinger blev det af Region Nordjylland vurderet, at den konstaterede forurening fra udslippet, er af en sådan karakter og et sådant omfang, at den kun udgør en risiko ved jordflytning eller fremtidige bygge- og anlægsarbejder. Mariagerfjord Kommune har afgjort, at jordforureningen med jernkloridsulfat ikke skal oprenses. Udvidelsen af renseanlægget forventes ikke at berøre den forurenede jord.

I dette afsnit vurderes betydningen af et utilsigtet spild eller udslip af de nævnte kemikalier i forhold til jord, overfladevand og grundvand.

## 10.2 Metode

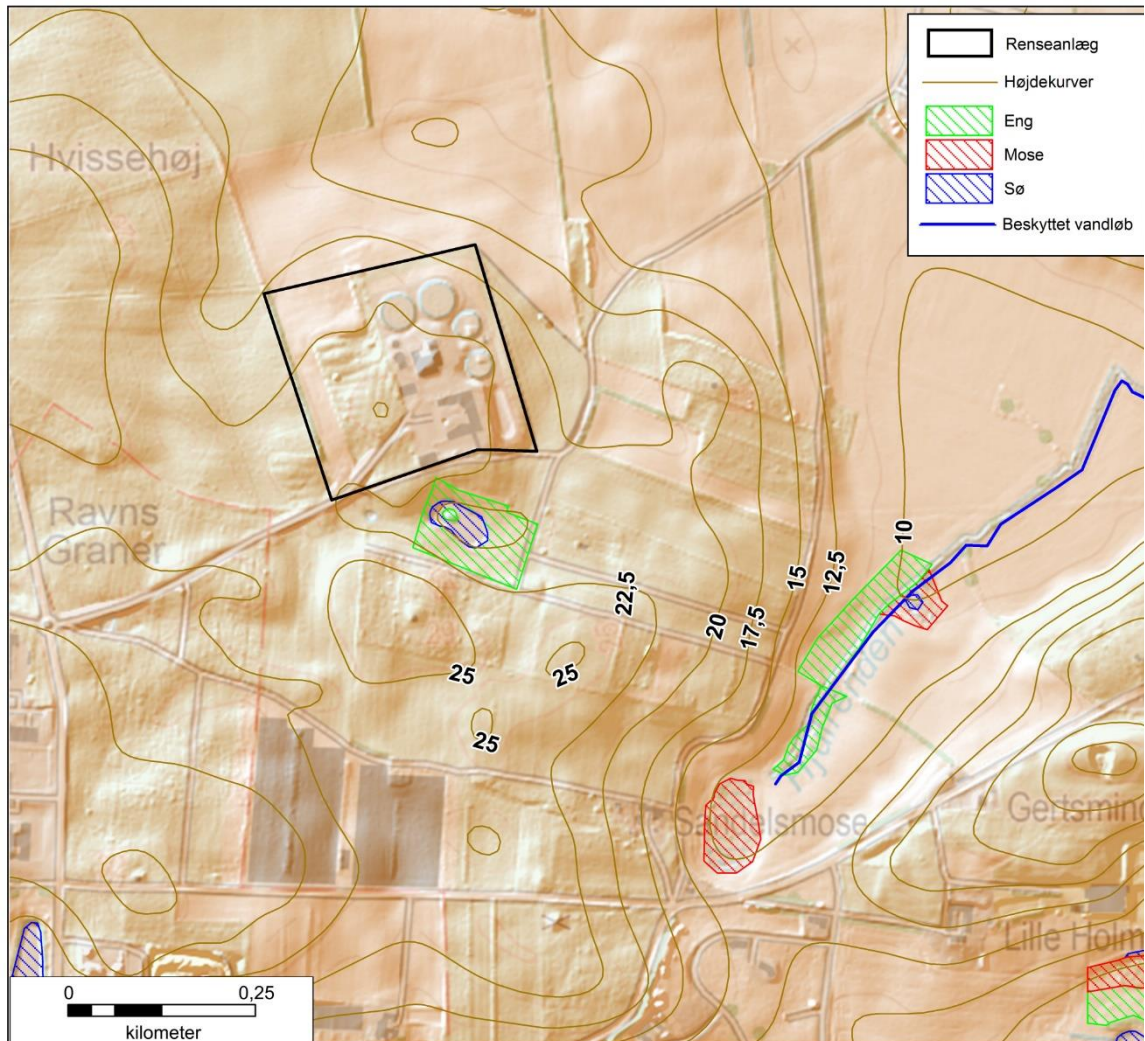
Til vurderingen er der udelukkende anvendt eksisterende data fra en række offentligt tilgængelige databaser samt geotekniske data fra renseanlæggets etablering (Franck Geoteknik, 2011) og Mariagerfjord Kommunes redegørelse og afgørelse efter undersøgelse af jord- og grundvandsforurening i forbindelse med kemikalieudslip fra nedgravet tank på renseanlæggets areal (Mariagerfjord Kommune, 2018). Fra Danmarks Miljøportal er der anvendt oplysninger om drikkevand og grundvand (Danmarks arealinformation, 2019). Fra Jupiterdatabasen ved GEUS er der anvendt oplysninger om boringer, grundvandsspejl m.v. (GEUS, 2019) og fra Rapportdatabasen ved GEUS er der anvendt rapport om geofysisk SkyTEM kortlægning (Miljøcenter Aalborg, 2010). Det vurderes, at det anvendte datagrundlag er fuldt ud tilstrækkeligt.

## 10.3 Miljøstatus

### Overfladevand

Renseanlægget er beliggende på et plateau omkring kote +25 m DVR90, og i retninger mod nord over nordøst til øst-sydøst herfor falder terrænoverfladen til omkring kote + 10-15 m DVR90. Mod syd findes en lokal lavning omkring kote +20 m DVR90, hvori en mindre sø omkranset af engarealer er beskyttet jf. naturbeskyttelseslovens § 3. Mod øst-sydøst nedenfor markante terrænspring findes udspringet af vandløbet Hjulrenden, der omfatter et beskyttet moseområde Sandelsmose og nærliggende beskyttede overdrev og engarealer beliggende omkring kote +10 m DVR90.

Grundvandsspejlet på renseanlægget er truffet omkring kote +12,5 m DVR90, og med en østlig strømningsretning imod vandløbet Hjulrenden, der afvander et større område mod øst og sydøst til Mariager Fjord. Vandløbet må karakteriseres som stærkt reguleret som visuelt set ved udretning, og tillige via tilførsel af vand fra dræn og grøfter særligt i det nedre løb ved Visborg mod øst, hvor vandløbet afdræner omkring kote +5-6 m DVR90.



Figur 10-1: Terræn og overfladevand ved Mariagerfjord Renseanlæg.

### Geologi og grundvand

Renseanlægget er beliggende i område med drikkevandsinteresser (OD) ca. 800 meter nordøst for et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD) ved Hadsund. Anlægget ligger uden for indvindingsopland til almen vandforsyning og således også uden for følsomme indvindingsområder og indsatsområder. Nærmeste almene vandforsyning er Visborg Vandværk Nord og Syd, hvis kildepladser er beliggende ca. 1,7 km øst og sydøst for renseanlægget.

Den terrænnære geologi er på jordartskort 1:25.000 beskrevet som morænesand og smeltevandssand på arealet. I retning mellem nord og nordøst for området er der beskrevet smeltevandsler og moræneler, mens der i øvrige retninger er beskrevet smeltevandssand, hvilket er i god overensstemmelse med oplysninger fra boringer i jupiterdatabasen.

I forbindelse med statens grundvandskortlægning er der udført SkyTEM kortlægning, som dækker området ved renseanlægget. Kortlægningen er udført i 2008 og dermed før anlæggets etablering. Kortlægningen viser, at renseanlægget ligger på overgangen mellem leraflejringer mod nordøst og sandaflejringer mod sydvest.



I forbindelse med etablering af renseanlægget er der udført 13 geotekniske borer (Franck Geoteknik, 2011), som viser, at der på størstedelen af anlæggets areal findes finkornet sand ned til mere end 10 meters dybde. I den sydvestligste del af arealet er der dog truffet fed smeltevandsler fra 5,5 meter under terræn. I enkelte af borerne er der beskrevet enkelte niveauer med leret eller siltet sand, men der vurderes ikke at være tale om sammenhængende lag, som kan udgøre en egentlig barriere for nedsvivning, men som snarere skaber præferentiel strømning. Den terrænnære geologi på arealet må betegnes som velbeskrevet.

Rundt om renseanlægget findes en række vandforsyningsboringer i en afstand af 460-1000 meter fra anlæggets areal. Boringerne anvendes til privat husholdning eller markvanding:

Ca. 460 meter nordnordøst for renseanlæggets areal findes DGU nr. 50.291, som er en privat husholdningsboring, der tidligere er anvendt til markvanding. Boringen indvinder fra kalken, der findes 30,1 meter under terræn. Fra terræn findes smeltevandsler, moræneler og smeltevandssilt til 20,8 meter og derunder morænegrus og smeltevandsgur til 28,9 meter, før der lige over kalken findes 1,2 meter smeltevandsler. Vandspejlet i kalken er pejlet i 1988 til 5,94 meter under terræn, svarende til kote 8,33 m/DVR90.

DGU nr. 50.792 er en privat husholdningsboring beliggende ca. 640 meter nordøst for renseanlæggets areal. Der findes ikke yderligere information om boringen.

DGU nr. 50.261 er en markvandingsboring, der indvinder fra kalken omkring 80 meter under terræn. I boringen, som ligger ca. 1000 meter øst for renseanlægget, er der beskrevet smeltevandsler og moræneler fra terræn til 18 meter og derunder smeltevandssand til 34,5 meter under terræn. Fra 34,5 til 50 meter under terræn er der beskrevet en flage af kalk, som ligger oven på 28,5 meter moræneler. Den faststående kalk træffes 78,5 meter under terræn. Vandstejlet i kalken er pejlet i 2009 til 2,44 meter under terræn svarende til kote 8,29 m/DVR90.

Ca. 510 meter sydsydøst for arealet findes DGU nr. 50.788, som anvendes til privat drikkevandsforsyning. Der findes ikke yderligere information om boringen

DGU nr. 50.277 er en markvandingsboring, som indvinder fra smeltevandssand 54-60 meter under terræn. I boringen er der beskrevet smeltevandssand fra terræn til 30 meter under terræn, herunder 6 meter smeltevandsler og derunder igen smeltevandssand til 60 meter under terræn. Vandstanden er pejlet i 1983 til 15,14 meter under terræn svarende til kote 11,78 m/DVR90.

Ca. 700-800 meter nordvest for arealet findes tre vandforsyningsboringer (DGU nr. 50.385, 50.774 og 50.775), som bl.a. anvendes til privat drikkevandsforsyning. Der findes kun oplysninger om geologien i den ene, DGU nr. 50.385, hvor der findes sand til 10,5 meter under terræn, herunder ler til 27 meter og derunder igen kalk. Vandtrykket i kalken er pejlet i 2009 til 6,15 meter under terræn svarende til kote 10,03 m/DVR90.

De private husholdningsboringer beliggende mod nord og nordøst vurderes at være godt beskyttet af en markant lodret lerformation til betydelig dybde. Øvrige private husholdningsboringer vurderes som udgangspunkt at indvinde fra et øvre, sekundært grundvandsmagasin uden nævneværdig naturlig beskyttelse. Der er dog ikke sådanne borer i grundvandets strømningsretning fra renseanlægget.

Undersøgelser af forureningsspredning efter udslip af jernkloridsulfat fra en nedgravet tank har vist, at grundvandet helt lokalt ved renseanlægget har en østlig til sydøstlig strømningsretning med potentiel udsivning til lavtliggende terræn omkring recipienten Hjulrenden mod øst. Vandspejlet findes omkring kote 12,5 m/DVR90. Hjulrenden ligger lavere end kote 10 m/DVR90 og vurderes at afvande et større område ned til omkring kote 5 m/DVR90.

Udslippet af jernkloridsulfat i 2015 har medført spildpåvirkning af jord og forurening af grundvand. Der er konstateret signifikant spildpåvirkning ned til 14,5 meter under terræn svarende til 2 meter under grundvandsspejlet. Forureningen af grundvandet omfatter væsentlige overskridelser drikkevandskvalitetskriterierne for totaljern, klorid og sulfat, og der er målt lave pH-værdier og høje værdier for ledningsevne.

Samlet set påvirker forureningen en relativt begrænset grundvandsressource i sekundære magasiner negativt ved et forhøjet indhold af klorid og sulfat, som spredes relativt hurtigt med grundvandsstrømningen mod øst og sydpøst, og afvandes løbende via Hjulrenden. Grundvandsfanen med opløst jern forventes at have en begrænset udbredelse som følge af udfældning.

Det vurderes, at de private vandforsyninger og Visborg Vandværks kildeplads ikke er i fare for at blive forurenede fra udslippet.

Efter udslippet i 2015 er den underjordiske tank fjernet, og der er opsat en ny tank på jorden ved siden af bundfældningstanken. Såvel tank som rørføringer er frostsikrede. Fyldningsgraden af kemikalielageret monitoreres kontinuert via renseanlæggets SRO-system. Der har efterfølgende i 2017 været et uheld, hvor studsens på tanken er sprunget læk hvorved tanken blev tømt ud på jorden. Dette spild er efterfølgende gravet af ved en frivillig afværge, og der er ikke foretaget yderligere undersøgelse i den forbindelse.

## 10.4 Miljøpåvirkning

### Overfladevand

Renseanlægget håndterer flydende kemikalier til fældning og slamafvanding. Et tidligere uheld med lækage af fældningskemikalier fra en nedgravet tank har vist, at disse trænger gennem jordlagene ned til grundvandspejlet, hvor de strømmer med grundvandet i retning imod øst (nordøst til sydpøst).

Nærmest liggende mindre sø og omkringliggende engarealer mod syd findes i kote +20 m DVR90, og er derfor ikke i risiko for påvirkning fra spild af kemikalier. Vandløbet Hjulrenden og dens udspring omkring Sandelsmose nedenfor terrænspringet mod øst ligger omkring kote +9-10 m DVR90, og må vurderes at være grundvandsfødt fra grundvandsmagasinerne omkring renseanlægget. Spild af kemikalier på renseanlægget vil derfor strømme til Hjulrenden, der er beliggende i en afstand af ca. 700 m.

Tidligere væsentligt spild af fældningskemikalier på renseanlægget har vist, at såvel spild som de mobile stoffer klorid og sulfat hurtigt bevæger sig dybt ned i jordlagene til de møder grundvandspejlet, hvorefter opløselige stoffer føres med grundvandsstrømningen. Klorid og sulfat i høje koncentrationer, samt udfældninger af jern, er uønskede i ferskvandsmiljø, og tab af kemikalier anvendt på renseanlægget skal derfor udgås ved forebyggelse og risikominimering.

### Geologi og grundvand

På baggrund af spildet af fældningskemikalier i 2015 og kortlægningen af forureningen fra dette vurderes der at kunne være en væsentlig risiko for forurening af det øvre, sekundære grundvand ved udslip af større mængder, som ikke opsamles. Et nyt spild, som ikke opsamles, vil kunne kumulere med spildet i 2015 og dermed forstærke jord- og grundvandsforureningen.

Den polymer, der anvendes på renseanlægget, er flydende. Væsken er en højviskøs bærelolie, som opbevares i den palletank med sikringsgitter af stål, som leveres til renseanlægget. Palletanken er en væskecontainer, som er konstrueret til sikker transport og opbevaring af kemiske væsker.

I forhold til håndtering og opbevaring af polymer vil risikoen for jord- og grundvandsforurening bestå i udslip af polymer. Eventuelt spild eller udslip vil ske indendørs på gulv med gulvafløb til indløbet af renseanlægget, og dermed uden fare for, at det kan tilgå jord eller grundvand.

## 10.5 Afværgeforanstaltninger

Behovet for afværgeforanstaltninger som konsekvens af den mulige miljøpåvirkning fremgår af Tabel 10-1.

I forbindelse med udvidelsen af renseanlægget er det vurderet, at der ikke er behov for grundvandssænkning eller flytning af jord fra det forurenede område i forbindelse med anlægsarbejdet, og udvidelsen medfører derfor ikke fare for, at jord- og grundvandsforureningen påvirkes i anlægsfasen.

Med udgangspunkt i de to lækagehændelser i henholdsvis 2015 og 2017 og det forhold, at udvidelsen af renseanlægget medfører behov for større oplag af fædningskemikalier, anbefales det, at der iværksættes flere tiltag til at minimere risikoen for fremtidige lækagehændelser.

Påfyldning af tank(e) med fædningskemikalier bør ske under konstant opsyn. Tank(e) bør stå på befæstet underlag med mulighed for opsamling af hele tankens indhold og tilledning til renseanlægget, uden risiko for udslip til ubefæstet areal. Det kan for eksempel være i støbt kar eller lignende. Tankanlæg bør endvidere være sikret mod påkørsel, for eksempel med jernstolper eller lignende værn.

Med disse tiltag vurderes risikoen for, at større udslip kan nå jord og grundvand, at være minimeret mest muligt. Det er Mariagerfjord Kommune som miljømyndighed der endeligt vurderer, hvilke vilkår der skal stilles.

Tabel 10-1		
Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Risiko for jordforurening ved udslip af kemikalier	4	Behov for afværgeforanstaltninger med sikring mod påkørsel og mulighed for opsamling i kar og/eller befæstet areal
Risiko for forurening af overfladevand ved udslip af kemikalier	4	
Risiko for forurening af grundvand ved udslip af kemikalier	4	

Signatur for miljøpåvirkning	
1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

# 11. Slam

## 11.1 Indledning

I forbindelse med udbygningen af Mariager Fjord Renseanlæg (MFR) og tilslutningen af spildevand fra Vesthimmerland og Rebild Kommuner vil slamproduktionen øges fra 4.000 tons i dag og maksimalt op til 17.000 tons (ved 275.000 PE og et tørstof (TS) indhold på 22%). Den forventede slamproduktion på MFR efter udvidelsen vil være i størrelsesordenen 12.000 tons slam.

Dette vil resultere i et større arealforbrug til slamudbringningen og kan potentielt også medføre en øget forurening af miljøet. I de følgende afsnit vurderes miljøpåvirkningen af den større slammængde fra MFR.

I Danmark udbringes størstedelen af alt slam på landbrugsjord (73% ifølge 'Orientering fra Miljøstyrelsen' 2019). Udbringningen af slam, der overholder kravene i slambekendtgørelsen (BEK nr. 1001 af 27/06/2018), har generelt en gunstig påvirkning på afgrøderne og jorden. Der tilbageføres næringsstoffer og kulstof til landbrugsarealerne og jordstrukturen kan forbedres. Omvendt kan slamudbringningen f.eks. medføre en øget næringsstofudvaskning, hvis slammet udbringes på arealer hvor nogle af næringsstofferne ikke optages i afgrøderne, men udvaskes til vandmiljøet. For at minimere risikoen for forurening af miljøet er der sat krav i lovgivningen til både slamkvaliteten og til slammængderne, der må udbringes pr. hektar landbrugsareal.

### Lovmæssige rammer for udbringning af slam på landbrugsjord

Det er bekendtgørelse nr. 1001 af 27/06/2018 om anvendelse af affald til jordbrugsformål (også kaldet slambekendtgørelsen), der udstikker rammerne for slambehandlingen i Danmark. Heri specificeres det bl.a. at slam fra spildevandsanlæg løbende skal analyseres for tungmetallindhold (Cd, Hg, Pb, Ni, Cr, Zn, Cu) og miljøfremmede stoffer (LAS, PAH, NPE og DEPH, samt i nogle tilfælde PCB7). Herudover er der fastsat hygiejniske og behandlingsmæssige krav til slammet.

Prøvetagningshyppigheden for tungmetaller fastsættes i Plantedirektoratets tilsynsbekendtgørelses bilag 1 (BEK. nr. 54 om tilsyn med spildevandsslam m.m. til jordbrugsformål). For anlæg, der producerer mere slam end 2.000 tons tørstof (som MFR efter udbygningen) skal slammet analyseres 3 til 18 gange om året afhængig af slamkvaliteten (dvs. hvor tæt tungmetallindholdet er på grænseværdien i slambekendtgørelsen). For miljøfremmede stoffer gælder det at slammet skal analyseres mindst én gang årligt.

Hvis kravene til slamkvaliteten er overholdt må slammet genanvendes til jordbrugsformål og kan udbringes på landbrugsareal. Det er ikke et krav at slam udbringes i den kommune, hvor renseanlægget ligger og som producerer slammet. Som udgangspunkt kan alle landbrugsarealer få tilført slam. Det første år, efter arealet har fået tilført slam, må der dog ikke dyrkes andet end korn- og frøafgrøder. Der må heller ikke spredes slam på tidspunkter, hvor der er risiko for udledning til søer, vandløb eller dræn (perioder med frost, samt i perioden 15. november til 31. januar). Slammet udbringes inden etablering af vinterafgrøder i efteråret samt forud for etablering af vårafgrøder i foråret.

For at minimere risikoen for udvaskning af næringsstoffer i slammet til vandmiljøet er der desuden i Husdyrgødningsbekendtgørelsen (BEK nr. 760 af 30/07/2019) stillet vilkår til hvor meget næringsstof (totalkvælstof og totalfosfor) landbrugsarealerne højst må modtage. For at kunne udbringe slam på et givent areal skal bekendtgørelsen krav være opfyldt om at der som gennemsnit pr. bedrift højst må udbringes næringsstoffer svarende til 170 kg totalkvælstof/ha og 30 kg fosfor/ha pr. år.

### **Hvis slamkvaliteten ikke overholder grænseværdierne for udbringning af slam på landbrugsjord**

#### *Tungmetaller*

Hvis slammet *ikke* overholder grænseværdierne i slambekendtgørelsen for tungmetaller, skal slammet enten deponeres på et godkendt deponi eller forbrændes. En reduktion af tungmetalkoncentrationen i spildevandet kan ske gennem en kildeopsporing i renseanlæggets opland og påbud om (bedre) rensning af tungmetallerne ved den pågældende virksomhed.

#### *Miljøfremmede stoffer*

Hvis slammet *ikke* overholder grænseværdierne i slambekendtgørelsen for miljøfremmede stoffer, skal slammet enten deponeres på et godkendt deponi eller forbrændes. Alternativt kan slammet viderebehandles i et komposteringsanlæg eller et slammineraliseringsanlæg, hvorved koncentrationen af de miljøfremmede stoffer kan nedbringes gennem den mikrobielle omsætning.

## **11.2 Metode**

Der er i vurderingen af miljøpåvirkningen af slam der udbringes på landbrugsarealer, taget udgangspunkt i slamkvaliteten fra MFR (målt i perioden 2016-2018) sat i relation til de lovmæssige kravværdier for udbringningen.

Denne tilgang er valgt, da det er ikke muligt at vurdere den konkrete miljøpåvirkning ved udbringning af slam fra MFR i forhold til et givent areal, da de specifikke arealer, hvor slammet bliver udbragt ikke kendes på forhånd. Arealerne hvor slammet udbringes aftales løbende mellem de involverede landmænd (iht. deres gødningsplan), MFV, samt den entreprenør, der har entreprisen med afhentningen og udbringningen af slammet fra MFV.

Den øgede slammængde, der kommer fra MFR efter udvidelsen vil kræve et større areal til udbringning af slammet. For at beregne arealbehovet benyttes den gennemsnitlige koncentration af totalkvælstof (TN) og totalfosfor (TP) målt i slammet fra MFR i perioden 2016-2018, samt den skønnede slamproduktion ved forskellige scenarier (afsnit 6.X.X Miljøpåvirkning).

## **11.3 Miljøstatus**

I forbindelse med udbygningen af MFR og tilslutningen af spildevand fra en række renseanlæg i Vesthimmerland og Rebild Kommuner forventes slamproduktionen på MFR at stige fra ca. 4.000 tons til *maksimalt* 17.000 tons slam afhængig af hvilket design der vælges af renseanlægget. Den forventede slamproduktion efter udvidelsen er dog ca. 12.000 tons. Det forudsættes et tørstofindhold (TS) i slammet på 22%TS.

Det øgede arealbehov til slam efter udvidelsen af MFR modsvares tilnærmelsesvist af et fald i arealbehovet fra de nedlagte renseanlæg i Vesthimmerland og Rebild Kommuner (afsnit 6.X.X Miljøpåvirkning).

### **Slamkvalitet af slam fra MFR i perioden 2016-2018:**

Slamkvaliteten fra MFR skal løbende analyseres i henhold til tilsynsbekendtgørelsen. Baseret på slamkvaliteten i 2017 og 2018 skulle der foretages 4 analyser pr. år.

#### *Tungmetaller*

Tungmetalanalyser af slam fra MFR, samt grænseværdier er vist i Tabel 11-1. For tungmetallerne cadmium, kviksølv, bly og nikkel, er der to sæt grænseværdier, henholdsvis tørstofrelaterede og fosforrelaterede. Grænseværdierne skal ifølge slambekendtgørelsen være overholdt enten pr. kg tørstof eller pr. kg totalfosfor.

Kapitel 11: Slam

Som det ses af tabellen, ligger analyseresultaterne væsentligt under grænseværdierne til slam, der må udbringes på landbrugsjord (cadmium og kviksølv overholder dog kun pr. kg totalfosfor). Prøvetagning og analyse for PCB skal ifølge slambekendtgørelsen kun foretages ved mistanke om forekomst af PCB.

*Tabel 11-1: Tungmetalanalyser af slam fra MFR i 2016-18, samt grænseværdier fastsat i slambekendtgørelsen for slam der benyttes til jordbrugsformål.*

Tungmetaller	Bly	Bly	Cad- mium	Cad- mium	Kvik- sølv	Kvik- sølv	Nikkel	Nikkel	Chrom	Kobber	Zink
Analysedato /enhed	mg/ kg TS	mg/kg P	mg/kg TS	mg/kg P	mg/kg TS	mg/kg P	mg/kg TS	mg/kg P	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
08-01-2016	21	620	1,6	47	1,1	32	21	620	33	150	850
05-04-2016	20	510	1,2	31	0,75	19	19	490	30	140	840
04-10-2016	22	710	0,76	25	0,76	25	15	480	29	130	830
04-01-2017	21	640	0,88	27	0,58	18	18	550	31	130	790
05-04-2017	23	740	1,1	35	0,73	24	18	580	31	130	820
03-07-2017	25	860	0,88	30	0,6	21	16	550	28	130	770
02-10-2017	20	770	1,2	46	0,61	23	16	620	29	140	740
08-01-2018	21	660	1,3	41	0,71	22	20	630	37	140	700
04-04-2018	16	480	1,1	33	0,56	17	16	480	32	120	630
03-07-2018	16	480	0,69	21	0,53	16	14	420	28	110	610
01-10-2018	17	520	0,77	23	0,65	20	14	420	26	110	760
<b>Grænseværdi</b>	<b>120</b>	<b>10.000</b>	<b>0,8</b>	<b>100</b>	<b>0,8</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>2.500</b>	<b>100</b>	<b>1.000</b>	<b>4.000</b>

*Miljøfremmede stoffer*

Analysen af miljøfremmede stoffer i slam fra MFR, samt grænseværdier, er vist i Tabel 11-2. Som det ses af tabellen, ligger analyseresultaterne meget under grænseværdierne til slam, der må udbringes på landbrugsjord.

*Tabel 11-2: Analyser af miljøfremmede stoffer i slam fra MFR i 2016-18, samt grænseværdier fastsat i slambekendtgørelsen for slam der benyttes til jordbrugsformål.*

Miljøfremmede stoffer	DEHP	LAS	NPE (sum)	PAH (sum)	PCB (sum)
Analysedato/enhed	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
08-01-2016	2,9	250	1,70	0,56	Ikke målt
05-04-2016	2,7	53	0,76	0,97	Ikke målt
04-10-2016	5,2	25	1,20	0,74	Ikke målt
04-01-2017	8,8	25	1,90	1,60	Ikke målt
05-04-2017	15	25	1,80	2,70	Ikke målt
03-07-2017	11	25	0,98	0,98	Ikke målt
02-10-2017	8,2	25	1,00	1,80	Ikke målt
08-01-2018	15	25	0,77	1,20	Ikke målt
04-04-2018	12	25	0,95	0,88	Ikke målt
03-07-2018	10	25	0,55	0,79	Ikke målt
01-10-2018	13	25	1,40	0,71	Ikke målt
<b>Grænseværdi</b>	<b>50</b>	<b>1.300</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>0,2</b>

Tabel 11-3 viser næringsstofindholdet af totalkvælstof og totalfosfor målt i slammet i perioden 2016 til 2018. Næringsstofindholdet er bestemmende for hvor meget slam der må udbringes pr. bedrift (se afsnit 11.4: Miljøpåvirkning).

*Tabel 11-3: Analyser af slam for totalfosfor (TP) og totalkvælstof (TN) fra MFR i perioden 2016 til 2018.*

Parametre	TS	TN	TP
Dato	%	mg/kg	mg/kg
08-01-2016	22	14.000	7.500
05-04-2016	22	14.000	8.600
04-10-2016	22	14.000	6.800
04-01-2017	22	14.000	7.300
05-04-2017	22	14.000	6.800
03-07-2017	22	14.000	6.400
02-10-2017	21	14.000	5.500
08-01-2018	21	14.000	6.700
04-04-2018	21	14.000	6.900
03-07-2018	22	14.000	7.300
01-10-2018	22	15.000	7.300
<b>Gennemsnit for perioden 2016-2018</b>	<b>22</b>	<b>14.091</b>	<b>7.009</b>

## 11.4 Miljøpåvirkning

Den danske lovgivning på området for slam til jordbrugsformål er væsentligt strengere end det overordnede EU rammedirektiv for slam (EU's slamdirektiv 86/278/EEC). De danske grænseværdier for tungmetaller er i dag blandt de skrappeste i Europa, og hvad angår grænseværdier for de miljøfremmede stoffer udgør Danmark et af få lande i Europa, som har indført grænseværdier for miljøfremmede stoffer. Herudover er der stillet krav til hvor meget næringsstof, der må udbringes pr. hektar.

Forudsat at kravene i slambekendtgørelsen til slammet overholdes, vurderes risikoen for forurening ved udbringning af slam fra MFR som lille. Slammet analyseres løbende i henhold til bekendtgørelserne og hvis grænseværdierne for tungmetal eller miljøfremmede stoffer overskrides, skal slammet enten på deponi eller forbrændes eller alternativt for miljøfremmede stoffer kan det viderebehandles i et slammineraliseringsanlæg/komposteringsanlæg. Slamanalyserne fra 2016, 2017 og 2018 har alle konsekvent ligget væsentligt lavere end grænseværdierne, hvilket viser at slamkvaliteten er stabil og egnet til udbringning på landbrugsareal.

At analyseresultaterne alle ligger under grænseværdierne udelukker dog ikke at der mellem to prøvetagninger af slammet kan være en periode med overskridelser af grænseværdierne, fx hvis der har været et midlertidigt udslip til kloaksystemet fra en industri som ikke opdages. Dette er i lovgivningen forsøgt imødegået ved at frekvensen for hvor mange gange årligt slammet skal analyseres stiger jo tættere tungmetalanalyserne er på grænseværdierne (BEK. nr. 54 om tilsyn med spildevandsslam m.m. til jordbrugsformål).

### Fremtidig slamkvalitet

En stor del af den fremtidige spildevandsbelastning til MFR vil være fra industrien. Mariager Fjord Vand har skønnet industrispildevandets andel efter MFR-udvidelsen (275.000 PE) til:

Industrispildevand:

Opland, Mariagerfjord: ca. 90.000 PE

Opland, Rebild: ca. 8.000 PE

Opland, Aars: ca. 60.000 PE

I alt ca. 158.000 PE ud af 275.000 PE

Af væsentligste nye bidrag af spildevand fra industrien i Rebild og Vesthimmerlands Kommune kan nævnes:

- Nørager Mejeri (Rebild): Godkendelse på udledning af 5.000 PE
- Danpo (Vesthimmerland): 190.000 kyllinger/dag svarende til ca. 45.000 PE

Det kan ikke udelukkes at nye industrivirksomheder eller fødevarer virksomheder, der tilkobles anlægget i forbindelse med udvidelsen af MFR, vil ændre slamkvaliteten. Hvis dette medfører en forringelse af slamkvaliteten, fx hvis grænseværdierne for et eller flere tungmetaller overskrides, må der i så fald stilles krav til (bedre) kilderensning ved industrien inden tilledning til kloakken og/eller renseprocessen på MFR må forbedres.

Spildevand fra dyreproduktion kan indeholde tungmetaller fra dyrefoderet. Eksempelvis er det vist at zink og kobber i dyrefoderet ender i svinegyllen og på markerne (Global Økologi, 2016). Om tilslutningen af processpildevand fra virksomheder som f.eks. Danpo vil forringe slamkvaliteten på MFR er svært at forudsige, da det afhænger af fodertype, og effektiviteten af virksomhedens egen rensning inden tilledning. Spildevand fra mejerier og slagterier er primært et problem pga. indholdet af fedt i spildevandet, der reducerer slamafvandingen på renseanlægget.



Udover de tungmetaller og miljøfremmede stoffer, der er stillet krav til i slambekendtgørelsen, kan der i takt med at der opnås mere/ny viden på området blive fokus på nye stofgrupper og problemstillinger i slammet. Dette kan medføre at lovgivningen for området ændres. Eksempler på nye fokusområder er mikroplastik og øget genanvendelse af fosfor.

Alternativet til slamudbringning på landbrugsjord er dels at der skal bruges mere kunstgødning og dels at slammet skal forbrændes med de omkostninger til energi, ofte længere transportafstande, CO<sub>2</sub> udledning mv. dette indebærer.

#### **Arealbehov efter udvidelsen af MFR**

*Udvidelse af MFR ved henholdsvis 12.000 tons og 17.000 tons slam*

Efter udvidelsen af MFR vil det samlede arealbehov til slam for den *forventede* slamproduktion på 12.000 tons (22%TS) udgøre 2804 hektar, mens det for den *maksimalt* forventede slamproduktion på 17.000 tons slam (22%TS) vil udgøre 3.972 hektar (Tabel 11-4).

Det større arealbehov til slam efter udvidelsen af MFR modsvares dog tilnærmelsesvist af et tilsvarende fald i arealbehovet fra de renseanlæg i Vesthimmerland og Rebild Kommuner, der planlægges nedlagt. På disse renseanlæg blev der i 2018 produceret 10.092 tons slam. Ved en fremtidig tilslutning af spildevandet fra disse anlæg til MFR vil slammængden blot flyttes til MFR og således ikke samlet set bidrage til et øget arealforbrug i de omkringliggende kommuner eller evt. længere væk. Den forøgede slammængde der produceres på MFR, som følge af tilledningen af spildevandet fra Vesthimmerland og Rebild Kommuner, vil snarere blive lidt mindre end de 10092 tons slam pga. MFR's rådnetankssystem forventes at mindske den resulterende slammængde ift. renseanlæg uden rådnetankssystem.

#### *Referencescenarie*

Såfremt spildevandet fra Vesthimmerland og Rebild Kommuner *ikke* bliver tilsluttet MFR, forventes slamproduktionen på MFR at øges med 25% fra 4.000 til 5.000 tons slam (22% TS) som følge af den forventede udvikling i oplandet frem til fuld udbygning af MFR i 2025 (Tabel 11-4). Dette vil give et arealforbrug for MFR slam på 1.168 hektar. Hvis arealet til slamudbringningen fra Vesthimmerland og Rebild kommuner medregnes, bliver der behov for et samlet areal på 3.526 hektar.

Når referencescenariets arealbehov på 3.526 hektar sammenlignes med det arealbehov, der forventes hvis MFR udvides (2.804 hektar ved 12.000 tons slam og 3.972 hektar ved 17.000 tons slam) er forskellen ikke stor (Tabel 11-4). Miljøpåvirkningen ved arealforbruget til slamudbringningen, som følge af udvidelsen af MFR, vurderes derfor som værende lille.

Tabel 11-4: Arealbehov (ha) til slamudbringning ved forskellige slamproduktionsscenerier: henholdsvis referencescenariet, den forventede slammængde og den maksimalt forventede slamproduktion. Der er benyttet et totalkvælstof på 14,1 g TN/kg og totalfosfor på 7,0 g TP/kg. Slambekendtgørelsens krav er maks. 30 kg TP/ha og 170 kg TN/ ha. Tal i parentes under referencescenariet er arealforbruget inkl. slamudbringning for Vesthimmerland og Rebild Kommuner.

Slamproduktion og arealbehov	Enhed	Reference scenarie	Forventet slamproduktion efter udv. af MFR	Maksimal slamproduktion (275.000 PE)
Slamproduktion på MFR	tons/år	5.000	12.000	17.000
Slamproduktion i Vesthimmerland	tons/år	6.704	-	-
Slamproduktion i Rebild	tons/år	3.388	-	-
Total N i slam	g N/kg slam	14,1	14,1	14,1
Total N (MFR)	kg N/år	70.455	169.091	239.545
Total N (Vesthimmerland )	kg N/år	94.465	-	-
Total N (Rebild)	kg N/år	47.740	-	-
Total P i slam	g P/kg slam	7,0	7,0	7,0
Total P (MFR)	kg P/år	35.045	84.109	119.155
Total P (Vesthimmerland)	kg P/år	46.989	-	-
Total P (Rebild )	kg P/år	23.747	-	-
Arealbehov MFR (ud fra TN)	ha	414	995	1.409
Arealbehov Vesthimmerland (ud fra TN)	ha	556	-	-
Arealbehov Rebild (ud fra TN)	ha	281	-	-
<b>AREALBEHOV (ud fra TN)</b>	<b>ha</b>	<b>414 (1.251)</b>	<b>995</b>	<b>1.409</b>
Arealbehov MFR (ud fra TP)	ha	1.168	2.804	3.972
Arealbehov Vesthimmerland (ud fra TP)	ha	1.566	-	-
Arealbehov Rebild (ud fra TP)	ha	792	-	-
<b>AREALBEHOV (ud fra TP)</b>	<b>ha</b>	<b>1.168 (3.526)</b>	<b>2.804</b>	<b>3.972</b>

## 11.5 Afværgeforanstaltninger

Der foreslås ingen afværgeforanstaltninger. Den samlede oversigt over påvirkninger af jord ved slamudbringning fremgår af Tabel 11-5.

Tabel 11-5		
Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Tungmetalforurening	2	
Miljøfremmede stoffer forurening	2	
Næringsstofudvaskning	2	
Øget arealbehov til slam	2	

Signatur for miljøpåvirkning	
1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

DANVA 2009, vejledning nr. 82, Håndtering af spildevandsslam

EU's slamdirektiv 86/278/EEC

Global Økologi nr. 4, 23. årgang 2016

Husdyrgødningsbekendtgørelsen, BEK nr. 760 af 30/07/2019

Miljøstyrelsen 2019, Potentialer og barrierer for øget fosforudnyttelse i vandsektoren. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 32.

Slambekendtgørelsen, BEK nr. 1001 af 27/06/2018 om anvendelse af affald til jordbrugsformål

Tilsynsbekendtgørelsen, BEK nr. 54 om tilsyn med spildevandsslam m.m. til jordbrugsformål

# 12. Beskyttede naturtyper

## 12.1 Indledning

Naturbeskyttelsesloven (LBK nr. 240 af 13/03/2019) har til formål at værne om Danmarks natur og miljø. Loven omfatter særlig beskyttelse mod tilstandsændringer af en række naturtyper benævnt § 3 områder. Naturtyperne omfatter moser, ferske enge, strandenge, strandsumpe samt overdrev og heder, som hver for sig eller i sammenhæng har et areal på mindst 2.500 m<sup>2</sup>. Desuden omfatter beskyttelsen søer og vandhuller med et areal på mindst 100 m<sup>2</sup> samt visse vandløb. På Danmarks Miljøportal kan man se en vejledende registrering af de § 3 beskyttede arealer.

Tracéet for afskæringsledningen ligger i et typisk dansk åbent landbrugslandskab. Hovedparten af strækningen er ledningen lagt i kanten af en eksisterende vej eller i dyrkede marker, men undervejs kommer den tæt på eller krydser beskyttede § 3 arealer. Mariagerfjord Renseanlæg ligger i åbent land, og tæt på flere mindre § 3 arealer. I indeværende kapitel gennemgås de relevante § 3 arealer, og projektets potentielle påvirkning på dem.

Vesthimmerlands, Rebild og Mariagerfjord kommuner har indledningsvist udarbejdet overordnede screeninger vedrørende spildevandslednings placering i forhold til § 3 natur. Screeningerne indgår i dette kapitel, hvor det er relevant.

## 12.2 Metode

Oplysninger om naturforhold i og omkring området for den foreslåede udvidelse af renseanlægget og tracéet for den nye afskæringsledning er indsamlet fra eksisterende kilder som databasen Danmarks Fugle og Natur, Miljøportalen m.m.

Der er ikke udført konkrete naturbesigtigelser i forbindelse med denne miljøvurdering. En overvejende del af de data der er brugt i vurderingen, stammer fra kommunernes egne § 3 tilsyn. Fremgangsmåden der er benyttet til gennemgang af de terrestriske naturarealer, er den standardiserede basisgennemgang som beskrevet i DCE's Teknisk anvisning til besigtigelse af naturarealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens § 3 mv. I nogle tilfælde er der gennemført en udvidet registrering.

Ved besigtigelse af § 3-arealerne er naturtilstanden vurderet på en skala med fem trin:

- 1) Høj naturtilstand,
- 2) God naturtilstand
- 3) Moderat naturtilstand
- 4) Ringe naturtilstand
- 5) Dårlig naturtilstand

I de tilfælde hvor der er udført en udvidet registrering udregnes et strukturindeks og et artsindeks der tilsammen afgør det samlede naturindeks. I beregningen kategoriseres udvalgte plantearter som positivarter og andre som problemarter. Positivarter er følsomme over for påvirkninger, der forringer naturtilstanden, mens problemarter indikerer en begyndende eller længerevarende negativ påvirkning på naturtyper.

De arealer der er vurderet relevante i forhold til miljøvurderingen er de arealer der fremgår af kommunernes vejledende § 3 registrering på Miljøportalen, som er i direkte berøring med det foreslåede tracé eller i umiddelbar nærhed af renseanlægget.

Der mangler opdaterede data om tilstanden på flere konkrete naturarealer, der enten ligger i berøring med det nye tracé for afskæringsledningen eller i umiddelbar nærhed til renseanlægget. De manglende data anses ikke som en væsentlig mangel for miljøvurderingen, da vurderingen af påvirkningen, i disse tilfælde, så er sket ud fra et forsigtighedsprincip om en antaget forekomst af en væsentlig naturværdi.

### 12.3 Miljøstatus

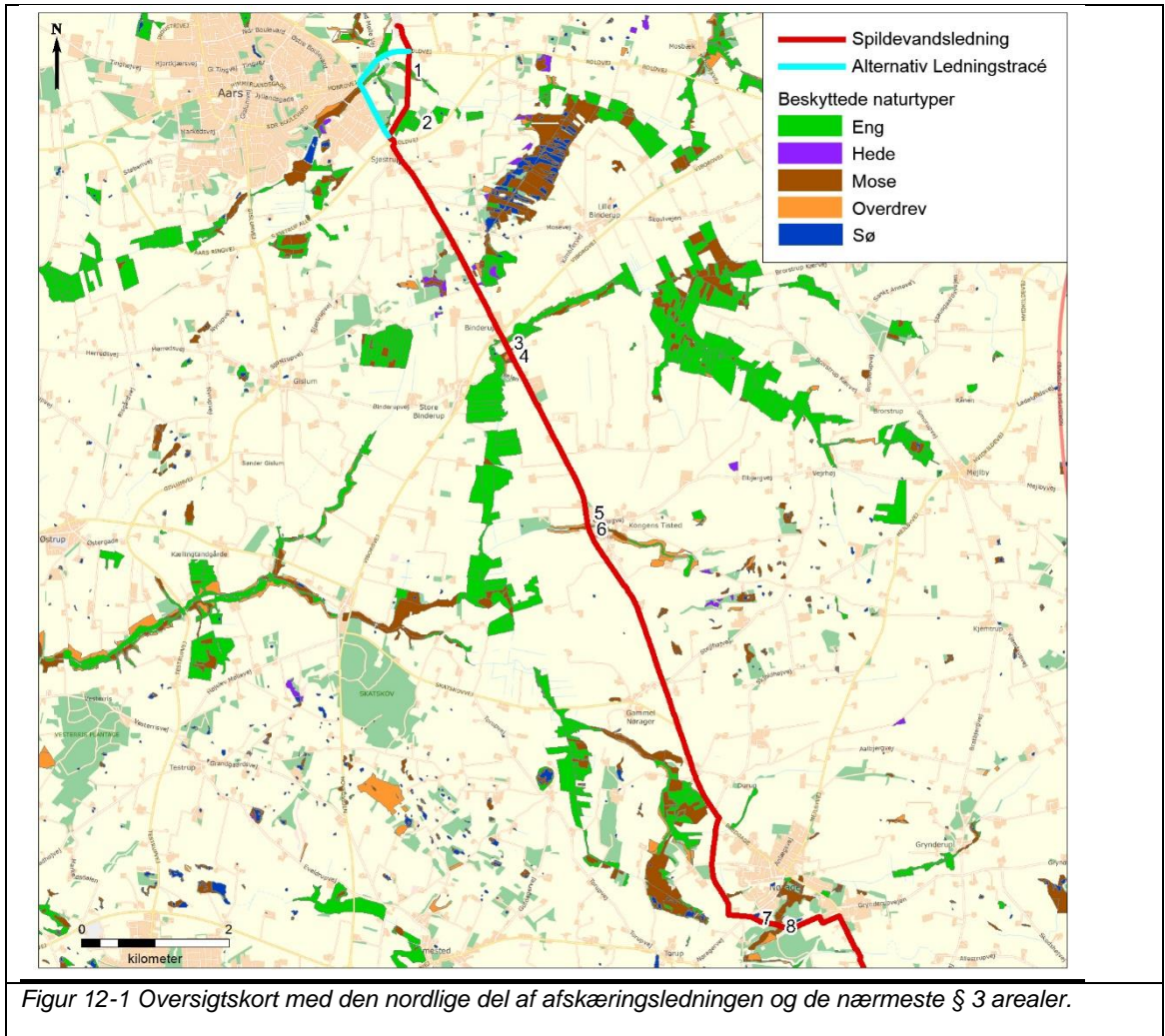
Linjeføringen for den nye afskæringsledning er placeret i åbent land, der i høj grad er præget af intensiv drift. Undervejs passerer ledningstracéet spredte naturområder, og enkelte ådale. Der er identificeret 11 mulige konfliktområder hvor ledningstracéet krydser eller er placeret meget nær § 3 beskyttede naturarealer, se Tabel 12-1. De arealer der gennemgås i tabellen kan ses på Figur 12-1 og Figur 12-2. I den nordlige del af ledningstracéet indeholder projektet en alternativ Endvidere er der 3 § 3 arealer i umiddelbar nærhed af Mariagerfjord Renseanlæg som beskrives i Tabel 12-2, og kan ses på Figur 12-3.

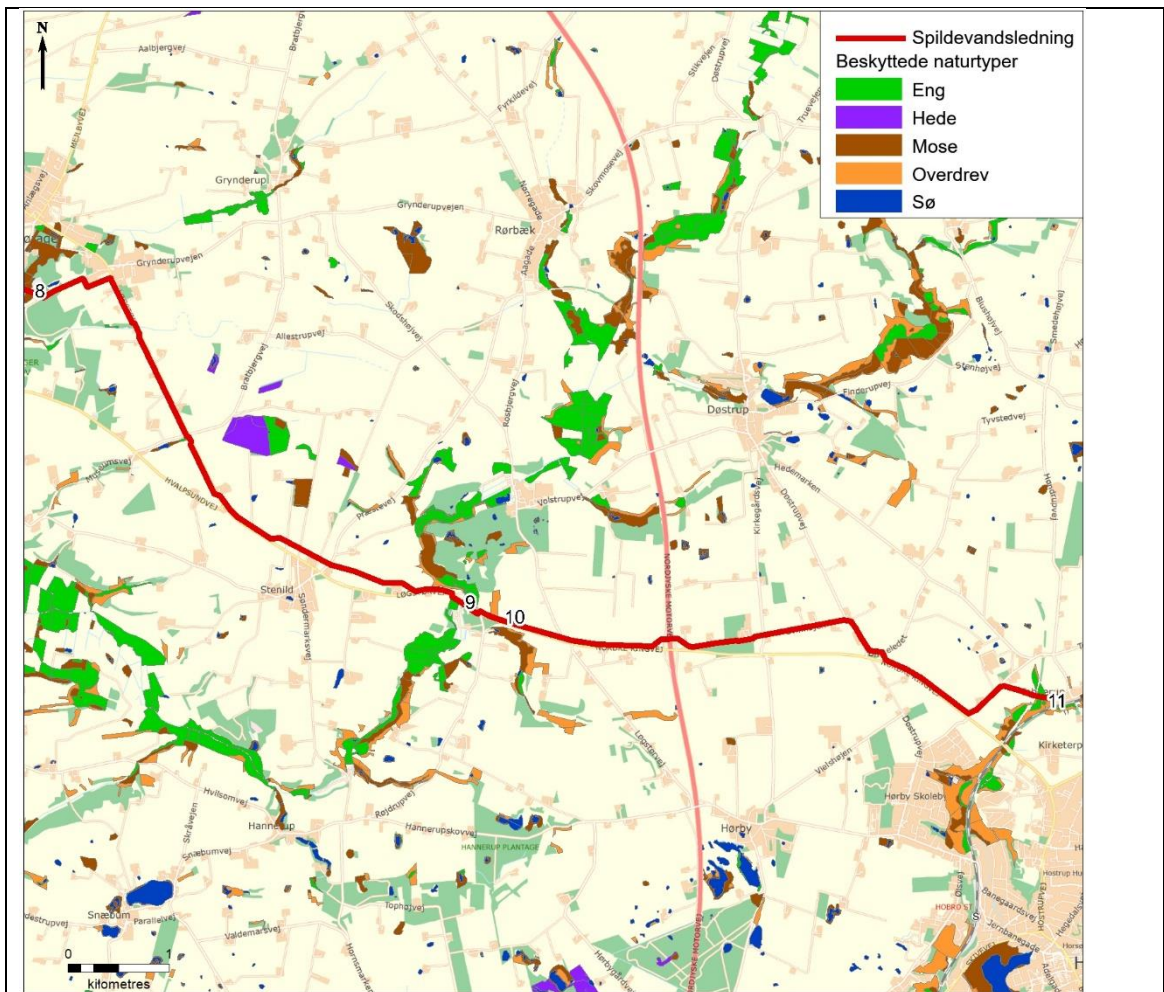
*Tabel 12-1 Gennemgang af § 3 beskyttede naturarealer der ligger i berøring med ledningstracéet for afskæringsledningen.*

ID nr.	Naturtype	Estimeret tilstand	Kommentar
1	Eng	God	Eng med vekslende partier, nogle steder eutrof, andre steder gode artsrige rigkærs samfund.
1	Overdrev	God	Overdrevsskrænter ned mod vandløb og eng, stedvis små partier med rigkær.
2	Ferskeng	Moderat til god	Overvejende natureng med rigkær med god naturkvalitet, og veludviklet fugtig og tuet bund, med en god bestand af den fredede maj-gøgeurt. En bræmme mod vest, ned til 20 meter fra rigkæret, er kultureng, ved besigtigelsen i 2012 med drift som gødsugning og udsåning af kulturarter.
3	Fersk eng	God	Natureng omkring Lerkenfeld Å, med veludviklet tuet fugtig bund og afgræsning. Forekomst af eksempelvis trævlekrone, kær-trehage, hirsestar og top-star.
4	Mose	Ukendt	Mindre mose tæt tilgroet med træer, tilstand ukendt.
5	Vandhul	Ukendt	Der er ikke et vandhul på den angivne lokalitet.
6	Mose	Dårlig	Tilgroet relativ tør mose med forekomst af den invasive rynket rose.
7	Vandhul	Ukendt	Stor åben vandflade, den nordlige bred er lysåben og lavvandet.
8	Mose	Ringe	Aske-elle krat med veludviklet fugtig bund. Forekomst af blandt andet stiv star, gul iris, ask, rød-el og pil.
9	Eng	Moderat	Seneste data fra 2010, så grundlaget er noget usikker. Overvejende kultureng, dog med natureng i SV hjørne.
10	Overdrev	God	Artsrigt afgræsset overdrev.

*Tabel 12-1 Gennemgang af § 3 beskyttede naturarealer der ligger i berøring med ledningstracéet for afskæringsledningen.*

ID nr.	Naturtype	Estimeret tilstand	Kommentar
11	Eng	Moderat	Fersk eng med stedvis udtrædende vand, stejle overdrevsskrænter og vandløb i bunden.
11	Overdrev	God	Spredte overdrevsskrænter, nogen eutrofiering.

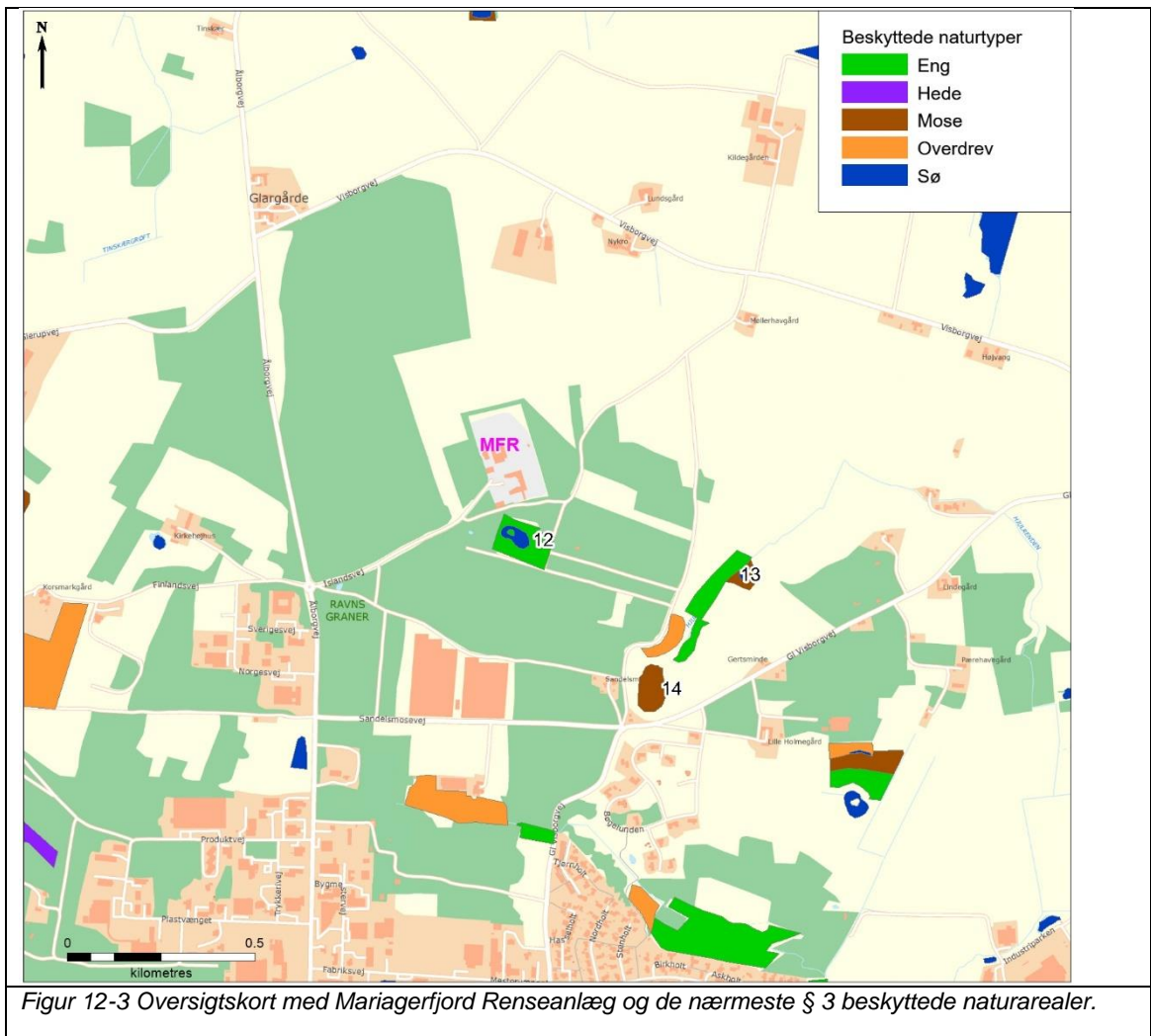




Figur 12-2 Oversigtskort med den sydlige del af afskæringsledningen og de nærmeste § 3 arealer.

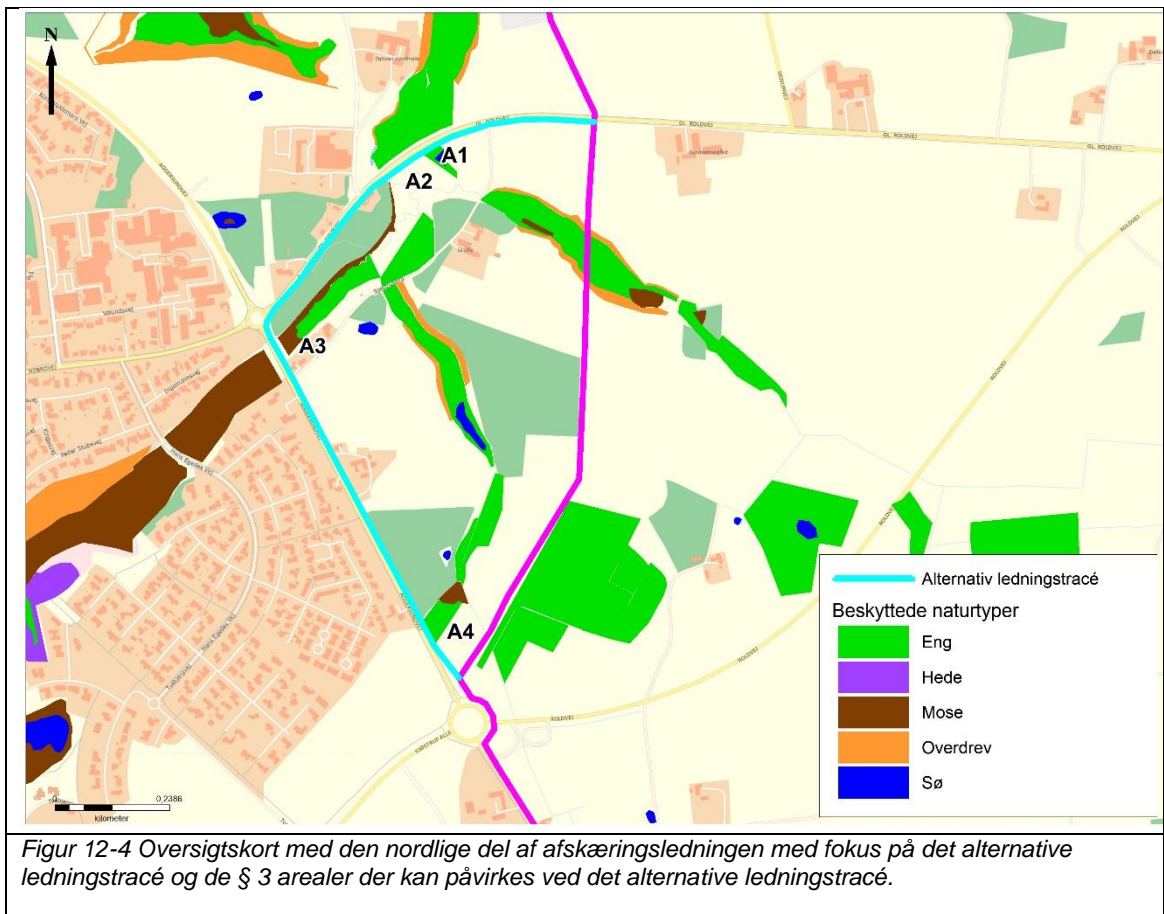
Tabel 12-2 Gennemgang af § 3 beskyttede naturarealer der ligger i nærhed af Mariagerfjord Renseanlæg

Id nr.	Naturtype	Estimeret tilstand	Afstand	Kommentar
12	Vandhul	Ukendt	50 m	Ingen data, andet end forekomst af lille lappedykker.
13	Eng	Ukendt	70 m	Ingen data. Fremstår på luftfoto som en høslætseng.
14	Mose	Moderat	500 m	Er besøgt i 2011, og fremstod her som en rørskovsbevoksning med rigkærs-lignende partier.



Omkring det alternative ledningstracé ved Aars kommer afskæringsledningen til at ligge tæt på 4 § 3 beskyttede naturarealer, se Figur 12-4. De 4 arealer berøres ikke direkte, men ledningen graves ned i vejmatrixen tilstødende naturarealerne. Arealerne beskrives ud fra eksisterende data i Tabel 12-3.





*Tabel 12-3 Gennemgang af § 3 beskyttede naturarealer der ligger i berøring med de alternative ledningstracé for afskæringsledningen.*

ID nr.	Naturtype	Estimeret tilstand	Kommentar
A1	Fersk eng	Moderat	Fersk eng under tilgroning, domineret af græsser og høje næringskrævende stauder.
A2	Mose	Ukendt	Der foreligger inden data om arealet.
A3	Mose	Moderat	Mose i mosaik med fersk eng, under tilgroning på trods af fåreafgræsning.
A4	Fersk eng	Ukendt	Arealet er besigtiget i forbindelse med statens § 3 eftersyn i 2013, hvor det er vurderet at området ikke er omfattet af § 3 beskyttelsen. Der foreligger dog ingen konkrete data fra besigtigelsen.

## 12.4 Miljøpåvirkning

Der er identificeret potentielle påvirkning både i anlægsfasen og i driftsfasen:

- I anlægsfasen er der identificeret potentielle påvirkninger ved anlæg af afskæringsledningen.
- I driftsfasen er der identificeret potentielle påvirkninger ved drift af det udvidede renseanlæg, navnlig ved en øget kvælstofafsætning fra den nye gasmotor.

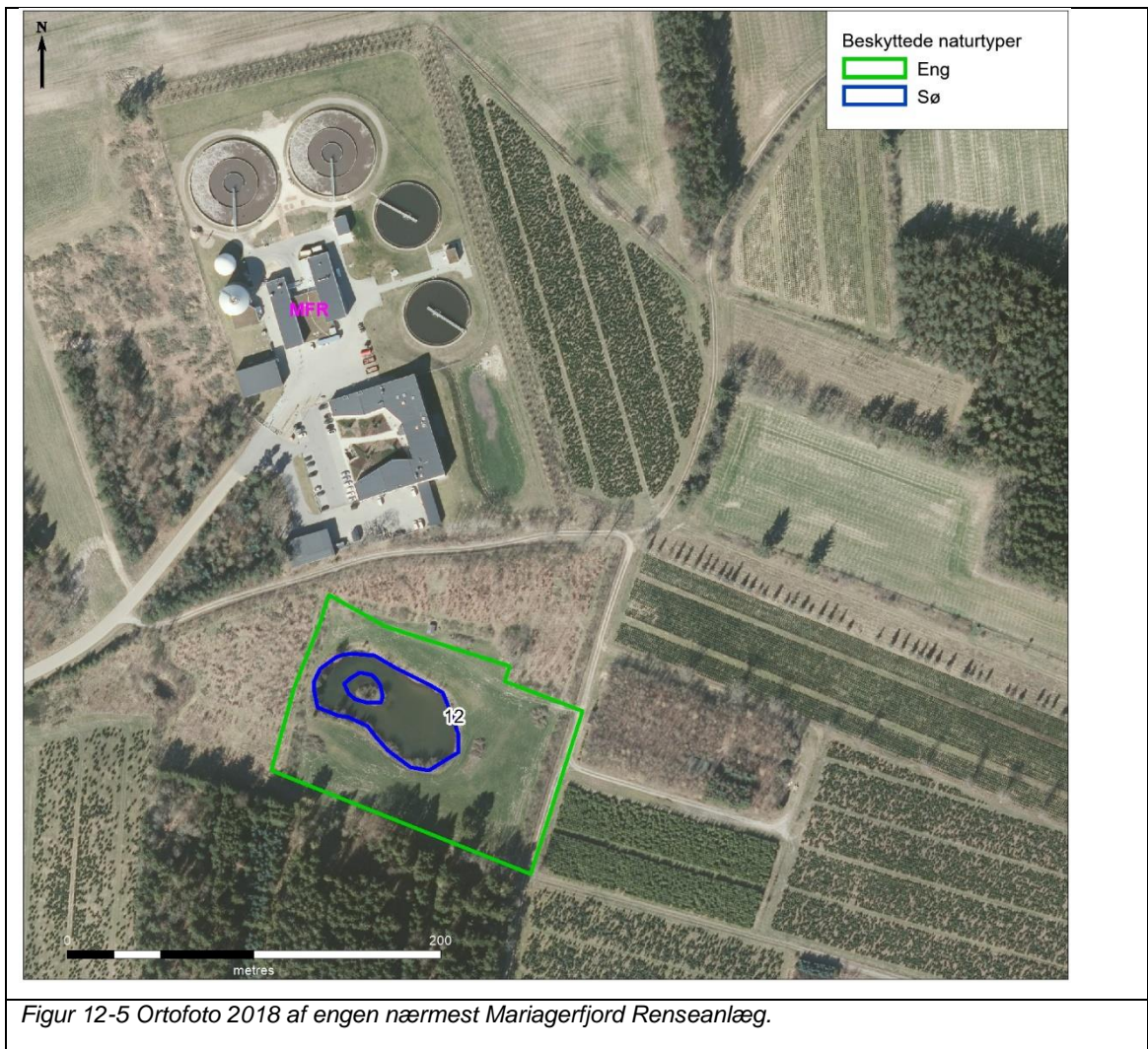
Generelt placeres ledningstracéet så vidt muligt langs eksisterende vej. De steder hvor den krydser igennem eksisterende § 3 arealer, kan der potentielt ske påvirkning i anlægsfasen ved gennemgravning af naturtypen, og arbejde/ophold på arealet med tungt maskinel. De lokaliteter hvor der er identificeret risiko for forringelse af § 3 arealer ved gennemgravning fremgår af Tabel 12-4. Selvom det gennemgravede areal re-etableres efterfølgende, kan det påvirke naturområdernes tilstand lokalt. For de påvirkede lokaliteter vil der kræves en § 3 dispensation fra kommunen, før arbejdet kan påbegyndes. Der er ikke identificeret påvirkninger ved det alternative tracé omkring Aars.

*Tabel 12-4 Gennemgang af § 3 beskyttede naturarealer der potentielt påvirkes af tracéet for afskæringsledningen.*

Id nr.	Naturtype	Estimeret tilstand	Påvirkning
1	Eng / Overdrev	God / God	Eng og overdrev gennemgraves
2	Fersk eng	God / moderat	Ledning placeres langs engen og tæt på rigkær, som kan påvirkes af anlægsarbejde ved kørsel med maskinel i rigkæret
3	Fersk eng	God	Eng og overdrev gennemgraves
4	Mose	Ukendt	Mose gennemgraves
8	Mose	Ringe	Mose gennemgraves
9	Eng	Moderat	Eng gennemgraves
10	Overdrev	God	Overdrev gennemgraves
11	Eng / Overdrev	Moderat / God	Eng og overdrev gennemgraves

Ved drift af det udvidede renseanlæg, vil der være et afkast fra gasmotoren. I den forbindelse kan der potentielt ske en eutrofiering af nærliggende § 3 arealer ved afsætning af kvælstof fra afkastet fra gasmotoren. Der er lavet OML beregninger der kvantificerer kvælstof-emissionen og afsætningen, se afsnit 5.

Baggrundsbelastningen af kvælstof i området er i 2017 opgjort til 12,3 kg N/ha/år jf. Danmarks Miljøportal. OML-beregningen viser en afsætning på ca. 0,18 kg N/ha/år, til det nærmeste naturområde, hvor det er højest og ca. det halve hvor det er lavest, se Figur 8-4 i kapitel 8. Der foreligger ikke data om tilstanden af det nærmeste § 3 område, andet end at det drejer sig om en beskyttet eng og vandhul. Det er således på nuværende datagrundlag ikke muligt at vurdere om naturarealet er særligt kvælstoffølsomt. Til vurdering af naturarealers ammoniak følsomhed benyttes en tålegrænse for ferske enge på 15-25 kg N/ha/år (DCE 2018).



En forøgelse på 0,18 kg N/ha/år svarer til ca. 1,5% af den estimerede baggrundsbelastning. En ændring i sådan et omfang vurderes at være uvæsentlig, og vurderes ikke at påvirke en forringelse af engen og vandhullets aktuelle tilstand. Beskyttede naturtyper der ligger længere væk vurderes ikke at blive påvirket af afkastet.

Ved gennemgravning af § 3 arealer vil udvidelsen af renselanlæg og anlæg af den afskærende spildevandsledning kunne medføre forringelse af økosystemer og levesteder, samt tab af biodiversitet. Der er derfor anbefalet afværgeforanstaltninger for at undgå dette.

Der er ikke identificeret kumulative påvirkninger.

## 12.5 Afværgeforanstaltninger

Den samlede oversigt over påvirkninger af beskyttede naturtyper fremgår af Tabel 12-5.

Der er identificeret flere lokaliteter hvor afskæringsledningen krydser gennem § 3 beskyttet natur, og i den proces potentielt kan medføre en negativ påvirkning af arealet. Krav om afværgeforanstaltninger kan indgå i en § 3 dispensation og besluttes af kommunen. Som afværgeforanstaltning kan de § 3 beskyttede arealer fx krydses ved styret underboring, fra en placering uden for det beskyttede areal, således at § 3 arealet ikke berøres eller påvirkes af anlægsfasen for afskæringsledningen. Ved implementering af nævnte afværgeforanstaltninger vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af § 3 arealer, der kan bevirke en forringet naturtilstand.

Der er ikke fundet anledning til at implementere øvrige afværgeforanstaltninger for at undgå påvirkninger af natur.

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
§ 3 naturtyper ved anlæg af afskæringsledningen	3	Det anbefales at foretage styret underboring ved krydsning af § 3 arealer.
§ 3 naturtyper ved kvælstofafsætning fra drift af gasmotor	2	

Signatur for miljøpåvirkning	
1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

# 13. Bilag IV arter

## 13.1 Indledning

Der er en række arter, der er særligt beskyttet af EU's habitatdirektiv. Disse arter kaldes bilag IV-arter, da de fremgår af en liste på habitatdirektivets bilag IV. Flere af dem er desuden fredede og/eller omfattet af den danske artsfredningsbekendtgørelse (Bekendtgørelse nr. 1466 af 06/12/2018 om fredning af visse dyre- og plantearter og pleje af tilskadekommet vildt).

Jævnfør EU-habitatdirektivet må der ikke gives tilladelser eller vedtages planer m.v. der kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder for bilag IV-arter. Da yngle- og rasteområder kan bestå af et netværk af flere lokaliteter, hvis betydning afhænger af årstider og dynamikker i populationer i den art, der betragtes, anlægges der en bredere forståelse af yngle- og rasteområder – princippet om økologisk funktionalitet. Ved økologisk funktionalitet vurderes netværket af lokaliteter som ét samlet. En skade på et levested et sted i netværket kan således afværges ved at fremme kvaliteten af levestederne andetsteds i netværket. Forudsætning bliver, at den økologisk funktionalitet i et yngle- eller rasteområde kan opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

## 13.2 Metode

Som udgangspunkt er potentielle bilag IV-arter vurderet på kendte forekomster på baggrund af rapporten "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV" (DMU, 2007) og afrapporteringen af Statens NOVANA-overvågningsprogram, der begge er baseret på et 10 km x 10 km kvadrat-net. Det er ud fra dette datasæt baseret på 10 x 10km kvadrat-net at de relevante arter er fundet. Dernæst er arealer tilstødende renseanlægget og ledningstracéet vurderet som potentielt raste- og ynglested for de fundne arter, og der er fremsøgt konkret artsfund i databaserne Danmarks Fugle og Natur og Miljøportalen.

Der er ikke, hverken i forbindelse med indeværende miljøvurdering eller forud for den, foretaget en målrettet eftersøgning af bilag IV-arter på egnede lokaliteter i området, hvorfor der kun foreligger sparsomme funddata og data til at vurdere lokaliteternes egnethed som yngle- og rastested.

## 13.3 Miljøstatus

De følgende bilag IV-arter er tidligere registreret i de 10x10 km kvadrater, som renseanlægget og ledningstracéet ligger indenfor:

Spidssnudet frø	Løgfrø	Strandtudse
Storvandsalamander	Markfirben	Odder
Vandflagermus	Damflagermus	Sydflagermus
Brunflagermus	Skimmelflagermus	Dværgflagermus
Troldflagermus	Pipistrelflagermus	

Marsvin, der ligeledes er særlig beskyttet af EU's habitatdirektiv, er også registreret i den kystnære del af Kattegat. En nærmere beskrivelse af udbredelse, forekomst og påvirkninger af bestanden af marsvin som følge af gennemførelsen af projektet findes i afsnit 0.

Spidssnudet frø er vidt udbredt i Danmark og findes i alle landsdele undtagen Bornholm. Den trives bedst, hvor der i umiddelbar nærhed af velegnede ynglevandhuller findes gode raste- og fourageringshabitater i form af moser, enge eller fugtige heder. Spidssnudet frø yngler ligesom andre arter af padder med størst succes i lavvandede fiskefrie og rene vandhuller, der skal være lysåbne. Der foreligger ikke kendte fund af spidssnudet frø i umiddelbar nærhed af ledningstracéet. Det kan ikke på nuværende grundlag udelukkes at spidssnudet frø skulle forekomme i vandhuller eller moser der berøres af ledningstracéet.

Løgfrø er sjældent i Danmark. Den har en meget spredt forekomst, og forekommer fåtalligt i de fleste landsdele. Den er dog ikke kendt fra Fyn, Bornholm og en række andre øer. Den kræver rene, fiskefrie, solbeskinnede lavvandede vandhuller til at yngle i. Når den går på land skal den gerne bruge løs sandet jord som den kan grave sig ned i. Den tilbringer dagtimerne nedgravet, og fouragerer i stedet om natten. Der er ikke kendte fund af løgfrø i nærhed af ledningstracéet. Det kan ikke på nuværende grundlag udelukkes at løgfrø skulle forekomme i de vandhuller der berøres af ledningstracéet.

Strandtudse er relativt sjældent i Danmark. Den forekommer hovedsageligt kystnært og er fundet blandt andet langs stort set hele den jyske vestkyst og flere steder langs den jyske østkyst, i Limfjorden, omkring Fyn, Lolland og Falster. Der er spredte indlandsforekomster af arten, typisk i forbindelse med grusgrave. Ved kysten yngler den gerne i lave temporære soleksponerede vandsamlinger og vandhuller. Der er ikke kendskab til strandtudse i umiddelbar nærhed af ledningstracéet og der er ikke levesteder der vurderes egnet for den i umiddelbar nærhed af ledningstracéet.

Stor vandsalamander er vidt udbredt og temmelig almindelig forekommende i Danmark, især i det østlige af landet. Den kræver rene, fiskefrie, solbeskinnede vandhuller og indfinder sig hurtigt i nye vandhuller. Stor vandsalamander vil under vandring til og fra ynglevandhullerne, og eventuelt under overvintring, benytte skovområder. Arten kan vandre i omegnen af 1-1,3 km og kan kolonisere nye, velegnede områder. Oftest holder den sig dog inden for en afstand af få hundrede meter fra ynglevandhullet. Den kan også træffes i kældre og udhuse uden for ynglesæsonen. Der foreligger ikke kendte fund af stor vandsalamander i umiddelbar nærhed af ledningstracéet. Det kan ikke på nuværende grundlag udelukkes at stor vandsalamander skulle forekomme i de moser eller vandhuller der berøres af ledningstracéet.

Markfirben er almindeligt forekommende i det meste af Danmark. Potentielle yngle- og rasteområder for markfirben er især solbeskinnede sydvendte skråninger med vel drænet jord og lav vegetation. Arten lever typisk i områder som skovbryn, diger, markskel, gamle råstofgrave og andre tørre områder med bar jord eller sparsom vegetation. Der er ikke konkrete fund af markfirben i umiddelbar nærhed til ledningstracéet, men ledningstracéet krydser fire overdrev der potentielt kunne være egnede levesteder for markfirben, se afsnittet om beskyttede naturtyper.

Odder er vidt udbredt i og almindeligt forekommende i Jylland. Odder har et meget stort aktivitetsområde (op til 50 km vandløb for hanner) og kan til tider træffes i selv meget små og næsten udtørrede grøfter, når de vandrer fra det ene vandløbssystem til det næste. I forbindelse med statens odder-overvågning er der fundet spor af odder flere steder i nærheden af ledningstracéet. Odder forventes at forekomme almindeligt i området, da den er vidt udbredt i de større vandløb Halkær Å Sønderup Å, Lerkenfeld Å og Simested Å. (Miljøstyrelsen, 2016).

På baggrund af de her anvendte data er der flere arter af flagermus, der kan forekomme i området. Da flagermus er højmobile arter, kan der til tider forekomme flere andre arter end de der er angivet i afsnittet her. Undersøgelingsområdet rummer flere egnede fourageringssteder for flagermus, som eksempelvis småsøer og vandløb, der kan være fourageringsområder for vandflagermus og damflagermus. Der er enkelte læhegn og skovbryn tæt langs ledningstracéet, der vurderes at kunne udgøre landskabelige ledelinjer for

flagermus. Der er ikke kendskab til egnede ynglesteder for flagermus, eksempelvis i form af gamle træer med hulheder, som krydses af ledningstracéet, men det kan ikke afvises at de forekommer.

## 13.4 Miljøpåvirkning

I anlægsfasen kan der potentielt ske påvirkning af levesteder for bilag IV-arter ved gennemgravning eller anden ødelæggelse af levesteder, ved etablering af afskæringsledning. I driftsfasen kan der ske forringelse af levesteder ved forøget kvælstofafsætning fra gasmotoren ved Mariagerfjord Renseanlæg.

Ved anlæg af ledningen nær potentielle levesteder for bilag IV-arter (overdrev, vandløb og vandhuller) krydses områderne ved styret underboring for at undgå en eventuel påvirkning af levestedet. Der sker således ikke påvirkninger ved anlægsfasen der medfører forringelse eller ødelæggelse af yngle- eller rastesteder for de nævnte bilag IV-arter.

Støj og færdsel i tilknytning til anlægsarbejderne kan kortvarigt påvirke odder i områder langs de større vandløb. Hvis der er indikation på ynglende odder i og omkring anlægsområdet, bør der tages særlige hensyn og om muligt undgå forstyrrende aktiviteter.

De potentielle levesteder for bilag IV-arter nær Mariagerfjord Renseanlæg er de samme § 3 arealer som blev vurderet i afsnit 9.1.3. Forøgelsen i kvælstofafsætningen som følge af projektet vurderes ikke af et omfang til at få en negativ påvirkning på potentielle raste- og ynglesteder for bilag IV-arter.

Samlet set vurderes projektets påvirkning af bilag IV-arter og områdets økologiske funktionalitet for disse arter at være ubetydelig i alle projektets faser, og der vil ikke ske beskadigelse af yngle- og rasteområder indenfor det naturlige udbredelsesområde.

### 13.5 Afværgeforanstaltninger

Den samlede oversigt over påvirkninger af bilag IV arter fremgår af Tabel 13-1.

I de tilfælde hvor ledningstracéet krydser egnede levesteder for bilag IV-arter, foretages krydsningen ved styret underboring for at undgå en negativ påvirkning af yngle- og rastesteder for bilag IV-arter. Det drejer sig især om overdrev og vandløb, og eventuelt moser, og er sammenfaldende med de lokaliteter der nævnes i foregående afsnit om beskyttede naturtyper.

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Spidssnudet frø	2	
Løgfrø	2	
Strandtudse	2	
Stor vandsalamander	2	
Markfirben	2	
Odder	2	
Arter af flagermus	2	
Marsvin	2	

1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning



# 14. Natura 2000 Konsekvensvurdering

## 14.1 Indledning

Udvidelsen af renseanlægget vil bevirke en merudledning af rensed spildevand på 5,3 mio m<sup>3</sup>/år til Natura 2000-område N14 Aalborg Bugt i Kattegat, svarende til en merudledning på ca. 36 ton N/år og ca. 2,1 ton P/år. (Beregnet i forhold til fuld udbygning og gældende udledningstilladelse).

Spildevand afskæres fra renseanlæg i oplandet til Natura 2000-områderne Halkær Bredning N15, Løgstør Bredning N16 og Lovns Bredning N30, hvilket vil reducere belastningen af Limfjorden med henholdsvis ca. 46,5 ton kvælstof pr. år og 6 ton fosfor pr. år. (Beregnet i forhold til gældende udledningstilladelser).

Ved en reduceret udledning og belastning af Limfjorden og Mariagerfjord vil der også ske en afledt reduktion i belastningen af Kattegat. Den resulterende nettobelastning af Kattegat / Natura 2000-område N14 Aalborg Bugt vil således være 9 ton N/år og en reduktion på 1,4 ton P/år, se afsnit 5.2.3.

Vurderingerne i det følgende baseres på og henviser til den til projektet udarbejdede Natura 2000-Konsekvensrapport (Bilag 5).

### **Lovgivningsmæssigt grundlag for Natura 2000 konsekvensvurderingen**

I overensstemmelse med lovgivningen skal der altid tages særlige forbehold overfor påvirkninger, der kan have en negativ effekt på de arter og naturtyper, der danner grundlaget for udpegningen af de enkelte Natura 2000-områder (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2018c).

Natura 2000-områderne i Danmark udgør en del af det europæiske netværk af udpegede naturområder indenfor EU. Områderne er særligt udpeget i henhold til EU habitatdirektivet 92/43/EØF (EC, 1992) og EU fuglebeskyttelsesdirektivet 2009/147/EF (EC, 2010). Områderne skal sikre gunstig bevaringsstatus for særlige naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene og derfor er påført direktivernes bilag.

Det danske Natura 2000 netværk består af hhv. fuglebeskyttelsesområder og habitatområder. Områderne kan i tillæg også være udpegede Ramsarområder under den internationale Ramsar Konvention. Nogle af områderne, herunder kystområdet i Kattegat ud for Als, er både eller overlappende fuglebeskyttelses-, habitat- og Ramsarområde på én gang.

Når et område er udpeget som Natura 2000 område, indebærer det (Miljøministeriet, 2018b):

- at der i området skal sikres eller genoprettes gunstig bevaringsstatus for de enkelte forskellige naturtyper og arter, som området er udpeget for. Gunstig bevaringsstatus betyder, at arterne og naturtyperne er beskyttet i tilstrækkeligt omfang til, at naturtyper og levesteder ikke går tilbage, og at arterne på lang sigt kan opretholde levedygtige bestande, og naturtyperne kan bevare sine særlige karakteristika.
- at området skal beskyttes mod nye aktiviteter, der kan skade naturen i områderne. Myndighederne er derfor underlagt særlige krav og betingelser, når de skal træffe afgørelse eller vedtage projekter eller planer, der kan påvirke Natura 2000-områder.

- at der skal gøres en aktiv indsats for at sikre eller genoprette naturen i området. Grundlaget for indsatsen er de såkaldte Natura 2000 planer.

Områderne i Danmark har i dag status som Sites of Community Interest (SCI), hvorved habitatdirektivets artikel 6.2, 6.3 og 6.4 træder i kraft. Med de vedtagne natur- og vandplaner får områderne status som Special Areas of Conservation (SAC), hvorefter den aktive forvaltningsforpligtelse træder i kraft, jf. habitatdirektivets artikel 1 og artikel 6.1.

EU fuglebeskyttelses- og habitatdirektiverne er af de enkelte medlemslande indarbejdet i den nationale naturbeskyttelseslovgivning. De fleste aktiviteter, der kan påvirke Natura 2000-områderne, kræver således tilladelse eller planlægning efter eksisterende dansk natur- og miljølovgivning. De udpegede Natura 2000-områder administreres efter en række danske love og bekendtgørelser.

I henhold til bekendtgørelsen om udpegnings- og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter, §6, skal der for alle projekter og planer foretages en vurdering af, om projektet eller planen i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan påvirke et udpeget Natura 2000-område væsentligt (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2018c). Hvis myndigheden vurderer, at projektet kan påvirke et Natura 2000 område væsentligt skal der foretages en konsekvensvurdering af planen eller projektets påvirkninger af Natura 2000 området under hensyn til bevaringsmålsætningen. Viser vurderingen, at planen eller projektet vil skade Natura 2000 området kan der ikke meddeles tilladelse, dispensation eller godkendelse til det ansøgte. En foreløbig Natura 2000 konsekvensvurdering (også kaldet væsentlighedsvurdering) baseres på eksisterende datagrundlag og såfremt det giver anledning til tvivl om en væsentlig påvirkning skal der udarbejdes en fuld Natura 2000 konsekvensvurdering.

Kravene til Natura 2000-planlægningen er fastsat i miljømålsloven (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2017a) og i skovloven (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2017d). I overensstemmelse med miljømålsloven er der udarbejdet naturplaner for de 252 danske Natura 2000-områder. Inden for Natura 2000-områderne gælder ligeledes særlige retningslinjer til hindring af miljøskade på beskyttede arter eller internationale naturbeskyttelsesområder, der administreres under jagt og vildtforvaltningsloven (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2018a).

Et centralt element i administrationen af Natura 2000-områderne er fortolkningen af retningslinjerne for forvaltningen af områderne i overensstemmelse med habitatdirektivets artikel 6. Artiklen foreskriver at medlemslandene skal etablere de nødvendige bevaringstiltag for hvert af områderne og indeholder forholdsregler for planer og projekter, der kan påvirke bevaringsstatus af de enkelte naturtyper og arter, der danner udpegningsgrundlaget for et Natura 2000-område (EC, 2000b). Ordlyden af artikel 6, stk. 3, omfatter bl.a. følgende krav:

- *Alle planer eller projekter, der ikke er direkte forbundet med eller nødvendige for lokalitetens forvaltning, men som i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan påvirke en sådan lokalitet væsentligt, skal vurderes med hensyn til deres virkninger på lokaliteten under hensyn til bevaringsmålsætningerne for denne. På baggrund af konklusionerne af vurderingen af virkningerne på lokaliteten, og med forbehold af stk. 4, giver de kompetente nationale myndigheder først deres tilslutning til en plan eller et projekt, når de har sikret sig, at den/det ikke skader lokalitetens integritet, og når de - hvis det anses for nødvendigt - har hørt offentligheden.*

Forbeholdene i artikel 6, stk. 4 kan tages i anvendelse, når et projekt eller en plan skal gennemføres på trods af, at det ikke kan udelukkes, at det påvirker en given lokalitets integritet, og lyder:

- *Hvis en plan eller et projekt, på trods af at virkningerne på lokaliteten vurderes negativt, alligevel skal gennemføres af bydende nødvendige hensyn til væsentlige samfundsinteresser, herunder af social eller økonomisk art, fordi der ikke findes nogen alternativ løsning, træffer medlemsstaten alle*

*nødvendige kompensationsforanstaltninger for at sikre, at den globale sammenhæng i Natura 2000 beskyttes. Medlemsstaten underretter Kommissionen om, hvilke kompensationsforanstaltninger der træffes. Hvis der er tale om en lokalitet med en prioriteret naturtype og/eller en prioriteret art, kan der alene henvises til hensynet til menneskers sundhed og den offentlige sikkerhed eller væsentlige gavnlige virkninger på miljøet, eller, efter udtalelse fra Kommissionen, andre bydende nødvendige hensyn til væsentlige samfundsinteresser.*

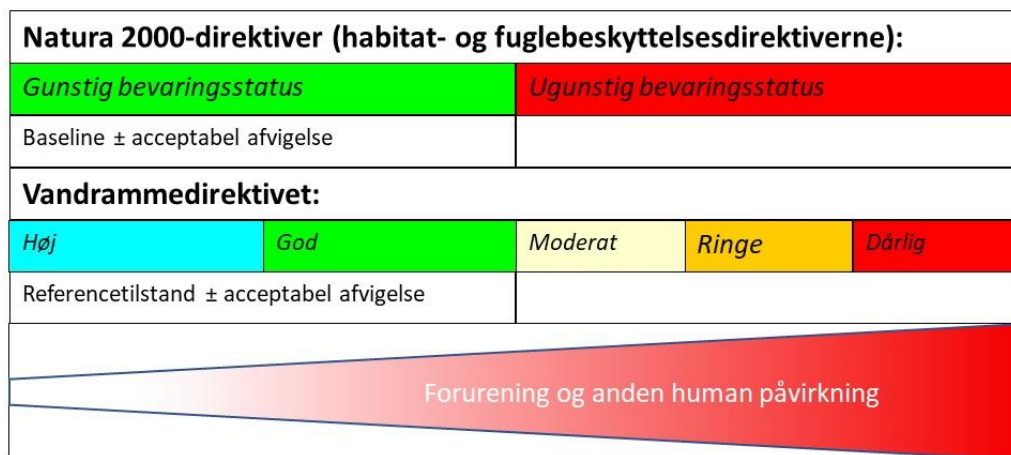
### Vandområdeplan 2015-2021

Udledning af næringsstoffer til Natura 2000-områderne reguleres overordnet af de forvaltningsmål, der er opstillet i vandområdeplanerne, og som reguleres af loven om vandplanlægning (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2017c). Vandområdeplanerne skal sikre renere vand i Danmarks kystvande, søer, vandløb og grundvand i overensstemmelse med kravene i EU's vandrammedirektiv 2000/60/EF om at sikre god økologisk status (EC, 2000a).

Målopfylde af vandområdeplanerne vil således sikre, at udledningen af næringsstoffer ikke er en hindring for opnåelse af bevaringsmålsætningen for nærliggende Natura 2000-områder.

En direkte kobling mellem direktiverne er indeholdt i vandrammedirektivets artikel 4, som foreskriver, at tilstanden for Natura 2000-områder skal leve op til de krav, der er fastlagt i anden EU lovgivning – her habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet (Josefson, et al., 2009).

Hvor vandrammedirektivet tager udgangspunkt i en referencetilstand bestemt ud fra en situation tæt på en tilstand uden menneskelige påvirkninger, tager habitatdirektivet afsæt i begrebet gunstig bevaringsstatus, der grundlæggende er et stabilt økosystem nu og på længere sigt (Josefson, et al., 2009). Begge direktiver opererer med målopfylde hvor vandrammedirektivet inddeler vandområder i klasser med hensyn til miljøtilstand "miljømål" og habitatdirektivet opdeler naturområderne med hensyn til den økologiske funktionalitet og dermed "naturmål", Figur 14-1.



Figur 14-1. Simplet parallelopstilling for sammenhængen mellem "naturmål" og "miljømål" i henholdsvis Natura 2000-direktiverne og vandrammedirektivet. Udgangspunktet for beskyttelsesniveauet for habitatdirektivet er tilstanden ved direktivets ikrafttræden i 1994. Efter (Josefson, et al., 2009).

Vandrammedirektivets artikel 11 forskriver, at vand- og indsatsplanerne under direktivet skal indeholde en liste over foranstaltninger for at opretholde eller opnå i det mindste "god status" for alle vandområder, herunder kystvande. Resultatet af kombinationen af artikel 4 og artikel 11 er, at vandrammedirektivet sikrer,

at de krav, som fremgår af øvrige direktiver, herunder habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet, tilgodeses på en måde, så det strengeste krav gøres gældende, der hvor direktiverne overlapper hinanden "one out – all out princippet" (EU, 2015).

Dette bevirker, at myndighederne ikke må meddele tilladelser, der kan medføre forringelse af tilstanden i et beskyttet vandområde, eller hvis det indebærer en risiko for at målsætningerne for vandområderne ikke kan opfyldes. Dette er bl.a. stadfæstet i Weser dommen fra EU-domstolen i 2015, som endvidere fastsætter, at projekter ikke kan tillades, hvis resultatet er, at blot ét miljøkvalitetselement for et vandområde forringes med én miljøklasse (Nielsen, M. V., 2015).

Tilstanden i kystvandområderne vurderes på baggrund kvalitetselementerne ålegræs, klorofyl og bundfauna. (Naturstyrelsen, 2014).

Der er således ikke et forbud mod forringelser, hvis det ikke giver anledning til et fald i en tilstandsklasse; men hvis det pågældende kvalitetselement allerede befinder sig i den laveste klasse, udgør en enhver forringelse af dette element imidlertid en forringelse af tilstanden (EU, 2015; Miljø- og Fødevarerudvalget, 2016).

Aalborg Bugt har den laveste klasse (dårlig) for kvalitetselementet ålegræs, hvorved hele kystvandet har dårlig tilstand, selvom området har høj økologisk tilstand for klorofyl og moderat tilstand for bundfauna og ukendt tilstand for miljøfremmede stoffer (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019).

## 14.2 Metode

Da det ikke umiddelbart kunne udelukkes, at projektet kan påvirke et Natura 2000 område væsentligt er der udarbejdet en Natura 2000-konsekvensrapport (Leonhard, et al., 2019). I denne miljøkonsekvensrapport er konklusionerne fra Natura 2000 konsekvensrapporten inddraget i resumé lignende form, mens selve Natura 2000-konsekvensrapporten med de faglige detaljer er vedlagt miljøkonsekvensrapporten som bilag.

Til brug for udarbejdelsen af Natura 2000-konsekvensvurderingen er der bl.a. foretaget modelleringer af stofudbredelsen af næringsstofferne kvælstof og fosfor og suspenderet stof (partikulært stof) samt modelleringer af sedimentaflejringer omkring spildevandsudløbet i Kattegat (Lumborg, 2019). Der er desuden foretaget undersøgelser af bundfaunaen og kortlægning af den kystnære vegetation i et område af Kattegatkysten ud for Als i henholdsvis foråret 2018 og eftersommeren 2018 (Dolmer, et al., 2018; Schriver & Dolmer, 2018; Kalør, 2018).

### Afgrænsning

Den overordnede konsekvens for målopfyldelsen og påvirkningerne af udpegningsgrundlaget for de potentielt berørte Natura 2000-områder, som følge af gennemførelsen af projektet, vil udelukkende ske som følge af ændringer i udledningen af næringsstoffer, iltforbrugende stoffer og partikulært stof til vandområderne.

Ændringer i næringsstofkoncentrationerne og mængder af iltforbrugende og partikulært stof kan efterfølgende have en konsekvens for Natura 2000-naturtyperne og -arter som følge af ændringer i planktonproduktion, habitatforhold, iltforhold og deraf ændringer i vegetationsforhold og fødegrundlag for områdets dyr.

I vurderingerne er der lagt vægt på de Natura 2000-naturtyper og -arter, der kan være sårbare over for mulige påvirkninger af projektet, **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** Øvrige naturtyper og arter opført på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne vurderes som ikke følsomme overfor mulige påvirkninger af projektet, enten som følge af relevans eller forekomst og udbredelse. Hvor det har været muligt, er der

taget udgangspunkt i fastlagte kriterier for gunstig bevaringsstatus for naturtyper og arter (Dahl, et al., 2005; Søgaard, et al., 2005).

*Tabel 14-1. Liste over potentielt sårbare naturtyper og arter opført på udpegningsgrundlaget for de fire Natura 2000-områder, der kan berøres af projektet. Den generelle bevaringsstatus for naturtyper og arter beror på kategoriseringen i "Bevaringsstatus for naturtyper og arter" Der blev angivet en ugyldig kilde.*

Naturtype/art	Natura 2000 nr.	Fuglebeskyttelse område nr.	Mulig påvirkning	Bevaringsstatus: Marin Atlantisk/ Kontinental region
Sandbanke (1110)	14, 15, 16		Ændringer i artssammensætning/mængde – vegetation og bundfauna	Ugunstig
Vadeflade (1140)	14, 15, 16, 30		Ændringer i artssammensætning/mængde – vegetation og bundfauna	Ugunstig
Kystlagune og strandsøer (1150)	16		Ændringer i artssammensætning/mængde – plankton, vegetation og bundfauna	Ugunstig
Bugt (1160)	14, 15, 16, 30		Ændringer i artssammensætning/mængde – plankton, vegetation og bundfauna	Ugunstig
Rev (1170)	16		Ændringer i artssammensætning/mængde – plankton, vegetation og bundfauna	Ugunstig
Vandløb (3260)	15, 30		Ændringer i vandkvalitet, artssammensætning/mængde – vegetation og fauna	Moderat ugunstig
Næringsrig sø (3150)	15		Ændringer i vandkvalitet, artssammensætning/mængde – plankton, vegetation og bundfauna	Ugunstig-
Grøn kølleguldsmed (1037)	30		Ændringer i habitat og vandkvalitet	Gunstig
Havlampret (1095)	14, 15		Ændringer i habitat og vandkvalitet	Ukendt
Flodlampret (1099)	14, 15, 30		Ændringer i habitat og vandkvalitet	Ukendt
Bæklampret (1096)	15, 30		Ændringer i habitat og vandkvalitet	Gunstig
Stavsild (1103)	14, 30		Ændringer i habitat og vandkvalitet	Ukendt
Odde (1355)	14, 15, 16, 30		Ændringer i habitat, vandkvalitet og fødegrundlag	Usikker
Spættet sæl (1365)	14, 15, 16, 30		Ændringer i habitat, vandkvalitet og fødegrundlag	Gunstig
Skestork (Y)		F1	Ændringer i fødegrundlag	Gunstig -
Knopsvane (T)		F1, F2, F15	Ændringer i fødegrundlag	Gunstig
Kortnæbbet gås (T)		F8, F12, F13, F19, F20	Ændringer i fødegrundlag	Gunstig
Lysbuget knortegås (T)		F2, F8, F12, F15, F112, F1	Ændringer i fødegrundlag	Ugunstig
Gravand (T)		F2, F15	Ændringer i fødegrundlag	Ugunstig

*Tabel 14-1. Liste over potentielt sårbare naturtyper og arter opført på udpegningsgrundlaget for de fire Natura 2000-områder, der kan berøres af projektet. Den generelle bevaringsstatus for naturtyper og arter beror på kategoriseringen i "Bevaringsstatus for naturtyper og arter" Der blev angivet en ugyldig kilde.*

Naturtype/art	Natura 2000 nr.	Fuglebeskyttelse område nr.	Mulig påvirkning	Bevaringsstatus: <i>Marin Atlantisk/ Kontinental region</i>
Pibeand (T)		F1	Ændringer i fødegrundlag	Gunstig
Krikand (T)		F1	Ændringer i fødegrundlag	Ugunstig
Taffeland (T)		F24		Gunstig
Troldand (T)		F24		Gunstig
Bjergand (T)		F2, F15	Ændringer i fødegrundlag	Ugunstig
Ederfugl (T)		F2, F15, F112	Ændringer i fødegrundlag	Ugunstig
Sortand (T)		F2, F15, F112	Ændringer i fødegrundlag	Ugunstig
Fløjsand (T)		F2, F15	Ændringer i fødegrundlag	Gunstig
Hvinand (T)		F1, F2, F12, F14, F15, F24	Ændringer i fødegrundlag	Gunstig
Toppet skallesluger (T)		F1, F12, F20		Ugunstig
Stor skallesluger (T)		F2, F15	Ændringer i fødegrundlag	Gunstig
Fiskeørn (T)		F1, F24	Ændringer i fødegrundlag	Ugunstig
Blishøne (T)		F1, F24	Ændringer i fødegrundlag	Ugunstig
Klyde (Y)		F1, F2, F8, F13, F15,	Ændringer i fødegrundlag	Ugunstig
Almindelig ryle (TY)		F1, F2, F8, F13, F15, F19	Ændringer i fødegrundlag	Ugunstig
Dværgmåge (Y)		F13, F20	Ændringer i fødegrundlag	Ugunstig
Splitterne (Y)		F1, F2, F15,	Ændringer i fødegrundlag	Ugunstig
Fjordterne (Y)		F1, F13, F20	Ændringer i fødegrundlag	Ugunstig
Havterne (Y)		F1, F2, F8, F13, F15, F20	Ændringer i fødegrundlag	Gunstig
Dværgterne (Y)		F1, F2, F12, F15,	Ændringer i fødegrundlag	Gunstig

## 14.3 Miljøstatus

I det følgende er der kort redegjort for udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne N14, N245 og N15, mens miljøforholdene for områderne generelt er beskrevet i kapitel 5 - 0 samt i Natura 2000-konsekvensredegørelsen (Leonhard, et al., 2019).

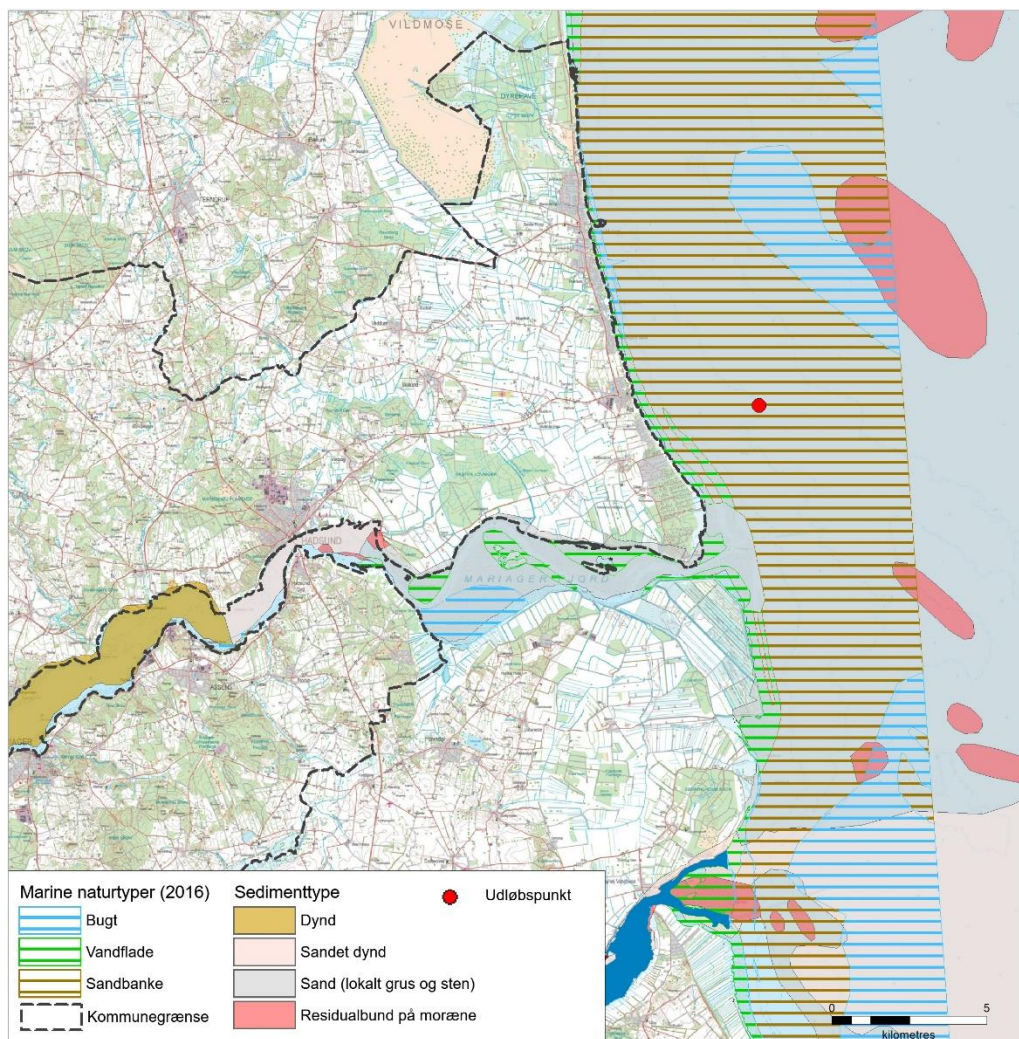
Miljøstatus for Natura 2000-områderne - N16 og N30 - beliggende i oplandet til Limfjorden, der berøres indirekte af en reduktion i udledningen af rensset spildevand som en konsekvens af afskæringen af spildevandet fra renseanlæg i Rebild og Vesthimmerlands kommuner, er beskrevet i bilag til Natura 2000-konsekvensredegørelsen (Leonhard, et al., 2019).

### 14.3.1 Natura 2000-område N14 Aalborg Bugt

Natura 2000-området er udpeget på grund af det store, lavvandede kystareal med vigtige levesteder for fisk og vigtige yngle-, raste- og fourageringsområder for fugle. I udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området indgår en lang række naturtyper og arter, herunder en række marine naturtyper og arter, der er knyttet til det marine miljø, Tabel 14-2 og Figur 14-2.

Naturtype		Arter	
1110	Sandbanke	1095	Havlampret
1140	Vadeflade	1099	Flodlampret
1160	Bugt	1103	Stavsild
		1355	Odder
		1365	Spættet sæl

Tabel 14-2. Marine naturtyper og arter der forekommer eller kan forekomme i den kystnære del af Kattegat ud for Als (Naturstyrelsen, 2016c).



Figur 14-2. Kortlagte marine naturtyper og havbundsforhold inden for Natura 2000-område N14 i området ud for Als. (Miljøstyrelsen, 2019; GEUS, 2019).

### 14.3.2 Natura 2000-område N245 Aalborg Bugt – østlige del

Området er udpeget, da det benyttes af mange trækfugle særligt i vinterperioden, men også i sensommeren under fældningsperioden. Særligt er området udpeget for at beskytte lysbuget knortegås, ederfugl og sortand.

### 14.3.3 Natura 2000-område N15 Nibe Bredning – Halkær Ådal

Området er specielt udpeget for at beskytte de vidtstrakte sammenhængende strandengsarealer, kyst- og marine naturtyper, Tabel 14-3, der er af stor national betydning for bl.a. flere vandfugle og arter, Tabel 14-4 og Figur 14-3. I ådalen forekommer flere lysåbne naturtyper herunder indlandssalteng (1340), tidvis våd eng (6410), surt overdrev (6230), kildevæld (7220) og rigkær (7230).

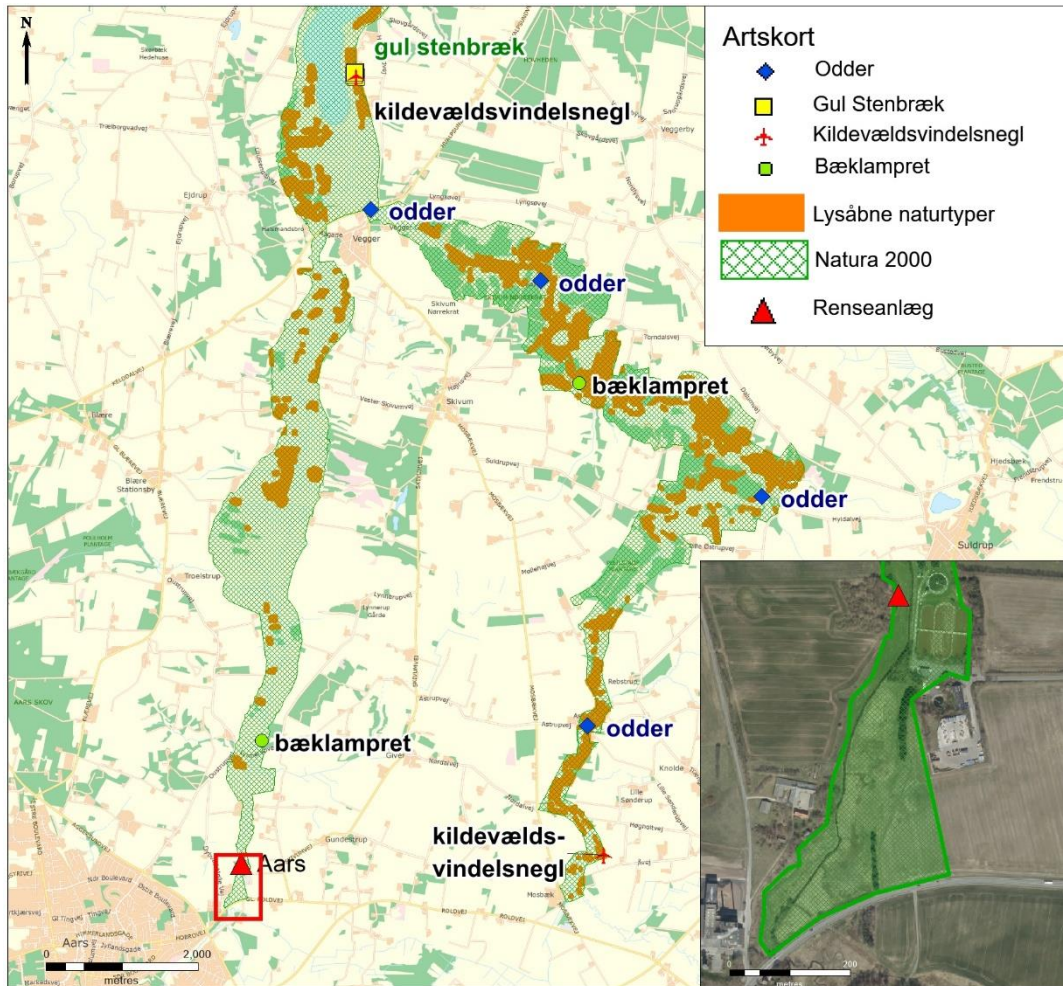
Naturtype		Arter	
1110	Sandbanke	1095	Havlampret
1140	Vadeflade	1196	Bæklampret
1150	Lagune	1099	Flodlampret
1160	Bugt	1355	Odder
1170	Rev	1365	Spættet sæl
3150	Næringsrig sø		
3260	Vandløb		

Tabel 14-3. Naturtyper og arter der forekommer eller kan forekomme i den berørte del af Nibe Bredning og Halkær Ådal i Natura 2000-område N15 (Naturstyrelsen, 2016b).

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 1		
Fugle:	skestork (Y)	knopsvane (T)
	pibesvane (T)	sangsvane (T)
	kortnæbbet gås (T)	grågås (T)
	lysbuget knortegås (T)	pibeand (T)
	krikand (T)	hvinand (T)
	toppet skallesluger (T)	blå kærhøg (T)
	hedehøg (Y)	fiskeørn (T) NY
	blishøne (T)	klyde (Y)
	hjejle (T)	almindelig ryle (Y)
	brushane (Y)	splitterne (Y)
	fjordterne (Y)	havterne (Y)
	dværgterne (Y)	

Tabel 14-4. Fugle der indgår i udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde 1. T – trækfugle, Y – ynglefugle (Naturstyrelsen, 2016b).





Figur 14-3. Områder med specifikke naturtyper og arter inden for den sydlige del af "Natura 2000-område N15". Kortet viser tillige nærområdet omkring renselanlægget og den eksisterende spildevandsledning. Nærområdet omkring renselanlægget, som kan berøres af anlægsarbejder i forbindelse med etableringen af den afskærende spildevandsledning fra Aars Renseanlæg, er vist i udsnit.

## 14.4 Miljøpåvirkning

I forbindelse med udvidelsen af Mariagerfjord Renseanlæg vil der ske en øget udledning af næringsstoffer, iltforbrugende stoffer og suspenderet stof til den kystnære del af Kattegat ud for Als. Ændringer i udledningsforholdene kan have en potentiel påvirkning af Natura 2000-områderne N14 og N245, hvorimod der vil ske en reduktion i tilledningen af tilsvarende stoffer til Natura 2000-områderne N15, N16 og N30 beliggende i Limfjorden.

Foruden ændringer i udledningen af rensede spildevand til Natura 2000-områder berøres den sydlige del af Natura 2000-område N15 af anlægsarbejder i forbindelse med etableringen af den afskærende ledning fra renselanlægget i Aars, Figur 14-3.

#### 14.4.1 Tilførsel af næringsstoffer, iltforbrugende stoffer og suspenderet stof til Kattegat

Den fremtidige udledning på ca. 75 ton kvælstof/år vil ikke medføre en overskridelse af målbelastningen for den kystnære del af Kattegat. I Vandområdeplanerne 2015-2021 (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2016), ligger målbelastningen på 2.292 ton kvælstof per år i 2021 for området ud for Als (vandområde 154, 222, 225). Den aktuelle belastning ligger på 1.758 ton kvælstof per år, hvori er medregnet de maksimale udledningsmængder, der indgår i beregningsforudsætningerne for Mariagerfjord Renseanlæg vurderet i VVM-redegørelsen fra 2010 (Mariagerfjord Kommune, 2010b). Da den aktuelle belastning dermed er mindre end målbelastningen med ca. 534 ton per år, er der ikke noget indsatsbehov, og målopfyldelsen er derfor ikke truet af tilførslen af kvælstof, hvilket også den høje økologiske tilstand for klorofyl bekræfter.

Merudledningen på ca. 36 ton kvælstof per år i forbindelse med udbygningen af Mariagerfjord Renseanlæg vil derfor ikke medføre et fald i de kvalitetselementer, som påvirkes af kvælstof, herunder klorofyl og bundfauna. Bundfaunaen vil ligeledes heller ikke blive påvirket af udledningen af organisk stof.

Ålegræssets udbredelse og dårlige tilstand kan ikke kædes sammen med udledningen af næringsstoffer, da vandet er tilstrækkeligt klart til at ålegræsset vil kunne have en større dybdeudbredelse. Den nuværende begrænsede udbredelse skyldes derfor andre forhold som de fysiske forhold i området. Ålegræsset kan, efter reduktionen på grund af ålegræssygen i 1930'erne og den betydelige eutrofiering fra 1950'erne og frem til 1980'erne, kun langsomt forøge udbredelsen til større dybder (Christensen, et al., 2011) på grund af bølgepåvirkning, omlejringer af sediment mv.

Da kvalitetselementerne klorofyl, bundfauna og ålegræs dermed ikke påvirkes negativt af merudledningen af næringsstoffer og organisk stof og en meget lokal forøgelse i sedimentaflejringer, som skyldes udbygningen af renseanlægget, vil der heller ikke ske en afledt påvirkning af de marine naturtyper, som indgår i udpegningsgrundlaget for de berørte Natura 2000-områder, **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..** Der vil derfor heller ikke være en påvirkning af fødegrundlaget for de arter af fisk, vade- og havfugle og pattedyr, der er opført på udpegningsgrundlaget for de berørte Natura 2000-områder Tabel 14-6 og Tabel 14-7.

Det kan derfor afvises at der vil ske skade på udpegningsgrundlaget jf. habitatbekendtgørelsen, idet projektet ikke alene vil hindre muligheden for at opnå god økologisk tilstand og gunstig bevaringsstatus.

Tabel 14-5. Udvalgte kriterier og effekt for ændringer i næringsstofkoncentrationer på de relevante naturtyper i Natura 2000-område N14. Delvis efter (Dahl, et al., 2005).

	Indikator	Målbar enhed	Kriterier	Effekt	Påvirkning
<b>Naturtyper</b>					
Sandbanke (1110)	Næringssaltniveau i vandsøjlen (P)	Koncentration af næringsalte i vandet	Stabil eller faldende	Bentisk vegetation og fauna genoprettes	Ubetydelig, ingen skade
	Vandets klarhed	Lysgennemtrængning i vandet	Stabil eller stigende	Ålegræs og andre bundplanter kan opnå større udbredelse	Ubetydelig, ingen skade
	Bundvegetationens dækning og dybdegrænser	Dybdeudbredelse af bentisk vegetation	Stabilt eller stigende	Forbedring af naturtypens funktion og struktur	Ubetydelig, ingen skade

Tabel 14-5. Udvalgte kriterier og effekt for ændringer i næringsstofkoncentrationer på de relevante naturtyper i Natura 2000-område N14. Delvis efter (Dahl, et al., 2005).

	Indikator	Målbar enhed	Kriterier	Effekt	Påvirkning
<b>Naturtyper</b>					
		(Dækningsprocent i given dybde)			
	Makrofauna-individ-tæthed og biomasse	Ind m <sup>2</sup> , g m <sup>2</sup>	Fastholdes eller forbedres	Afgørende for biologiske strukturer og funktioner	Ingen skade
	Bestand af karakteristiske arter	Bestandsindeks for hver tilstedeværende karakteristiske art	Langsigtet opretholdelse på stabilt eller stigende niveau		Ingen skade
Vadeflade (1140)	Næringssaltniveau i vandsøjlen (P)	Koncentration af næringssalte i vandet	Stabil eller faldende	Effekt på sammensætning af flora og fauna.	Ubetydelig, ingen skade
	Bentiske diatoméer	Biomasse/Produktion	Stabil eller stigende	Bentiske diatoméer kan være den største primærproducent på mudderflader	Ubetydelig, ingen skade
	Løst drivende alger	Dækningsprocent	Stabil eller faldende	Danner sammenhængende måtter, der udløser iltvind i underliggende sediment	Ubetydelig, ingen skade
	Bestand af karakteristiske arter	Bestandsindeks for hver tilstedeværende karakteristiske art	Langsigtet opretholdelse på stabilt eller stigende niveau		Ingen skade
Større lavvandede bugter og vige (1160)	Areal af uforstyrret havbund	Forekomst af sammenhængende arealer af bentisk vegetation og følsomme faunaarter	Stabilt eller stigende	Mekanisk fysisk påvirkning som sandsugning, og fiskeri med slæbende redskaber påvirker geomorfologien og vigtige biologiske elementer	Ingen skade

Tabel 14-5. Udvalgte kriterier og effekt for ændringer i næringsstofkoncentrationer på de relevante naturtyper i Natura 2000-område N14. Delvis efter (Dahl, et al., 2005).

	Indikator	Målbar enhed	Kriterier	Effekt	Påvirkning
<b>Naturtyper</b>					
	Næringssaltniveau i vandsøjlen (P)	Koncentration af næringsalte i vandet	Stabil eller faldende	Effekt på sammensætning af flora og fauna.	Ubetydelig, ingen skade
	Vandets klarhed	Lysgennemtrængning i vandet	Stabil eller stigende	Ålegræs og andre bundplanter kan opnå større udbredelse	Ubetydelig, ingen skade
	Bundvegetationens dækning og dybdegrænser	Dybdeudbredelse af bentisk vegetation (Dækningsprocent i given dybde)	Stabilt eller stigende	Forbedring af naturtypens funktion og struktur	Ubetydelig, ingen skade
	Makrofauna-individtæthed og biomasse	Ind m <sup>2</sup> , g m <sup>2</sup>	Fastholdes eller forbedres	Afgørende for biologiske strukturer og funktioner	Ubetydelig, ingen skade
	Makrofauna og bentisk vegetations artssammensætning	Afvigelse fra den pågældende naturtypes artssammensætning i referencetilstanden	Indenfor den forventede variationsbredde for naturtypen i Danmark	Diversitetsmål, hvor ændringer i tilstanden kan aflæses	Ingen skade
	Bentisk vegetations artsdiversitet	Antal arter, diverse indeks	Fastholdes eller øges	Ændringer i artsdiversitet er indikation på ændringer	Ingen skade
	Miljøfarlige stoffer i biota og sediment	1. Koncentration 2. Reproduktionseffekter på ålekavber. Aktivitet/frekvens 3. Specifikke effektindikatorer for PAH-lignende stoffer. Aktivitet/frekvens 4. Snegle imposex og intersex (specifikke effektindikatorer for TBT) Index for imposex og intersex	Fastholdes eller mindskes	Effekt på levedygtighed og udbredelse af en række snegle og andre organismer. Dyrenes reproduktion skades væsentligt. Koncentrationen skal falde til et niveau, som ikke vurderes at udgøre en risiko for arternes levedygtighed	Ingen skade

Tabel 14-5. Udvalgte kriterier og effekt for ændringer i næringsstofkoncentrationer på de relevante naturtyper i Natura 2000-område N14. Delvis efter (Dahl, et al., 2005).

	Indikator	Målbar enhed	Kriterier	Effekt	Påvirkning
<b>Naturtyper</b>					
	Bestand af karakteristiske arter	Bestandsindeks for hver tilstedeværende karakteristiske art	Langsigtet opretholdelse på stabilt eller stigende niveau		Ingen skade
<b>Arter</b>					
Stavsild	Bestand	Optrækkende fisk og/eller udvandrende yngel	Stabilt eller stigende	Påvirkning af fødegrundlag	Ingen skade

Tabel 14-6. Udvalgte kriterier for påvirkninger af relevante arter i fuglebeskyttelsesområderne F2 og F15. Delvis efter (Søgaard, et al., 2005).

Arter	Indikator	Målbar enhed	Kriterier	Påvirkning
Knopsvane (T)	Bestand	Antal rastende eller fældende fugle	Stabilt – stigende	Ingen skade
	Beskaffenhed Fourageringsområde	Bundplanter	Tætheden af bundplanter skal være tilstrækkelig høj til fouragering er attraktiv	Ingen skade
	Størrelse Fourageringsområde	Areal med 100% bunddække af vandplanter < 2m dybde	Tilstrækkeligt Stabilt -stigende	Ingen skade
Lysbuget knortegås (T)	Bestand	Antal rastende fugle	Stigende – stabil	Ingen skade
	Fourageringsområder	Areal med 100% bunddække af vandpanter < 1m dybde	Stigende – stabil	Ingen skade
Gravand (T)	Bestand	Antal rastende fugle		Ingen skade
	Beskaffenhed Fourageringsområde	Areal af lavvandede områder og vadeblader	Stabilt – stigende	Ingen skade
Bjergand (T)	Bestand	Antal rastende fugle	Stabilt – stigende	Ingen skade
	Beskaffenhed Dagrastepladser	Antal egnede dagrastepladser	Stabilt – stigende	Ingen skade
	Fourageringsområde		Stabilt – stigende	Ingen skade
Ederfugl (T)	Bestand	Antal rastende eller fældende fugle	Stigende – stabilt	Ingen skade

Tabel 14-6. Udvalgte kriterier for påvirkninger af relevante arter i fuglebeskyttelsesområderne F2 og F15. Delvis efter (Søgaard, et al., 2005).

Arter	Indikator	Målbar enhed	Kriterier	Påvirkning
	Havområder	Areal af blåmuslingebanker o.a. uden forstyrrelse	Stabilt – stigende	Ingen skade
Sortand (T)	Bestand	Antal rastende eller fældende fugle	Stabilt – stigende	Ingen skade
	Havområder	Areal af muslingebanker uden forstyrrelse	Stabilt eller stigende	Ingen skade
Fløjsand (T)	Bestand	Antal rastende eller fældende fugle	Stabilt – stigende	Ingen skade
	Havområder	Areal af blåmuslingebanker uden forstyrrelse	Stabilt eller stigende	Ingen skade
Hvinand (T)	Bestand	Antal rastende eller fældende fugle	Stabilt – stigende	Ingen skade
	Havområder	Areal af fourageringsområder	Stabilt eller stigende	Ingen skade
Stor skallesluger (T)	Bestand	Antal rastende eller fældende fugle	Stabilt – stigende	Ingen skade
	Havområder	Areal af fourageringsområder	Stabilt eller stigende	Ingen skade
Klyde (Y)	Bestand	Antal	Stabilt – stigende	Ingen skade
	Fourageringsområde	Antal lavvandede områder og vadeflader	Ikke målbart pga. tidevand	Ingen skade
Almindelig ryle (TY)	Bestand	Antal ynglepar/rastende fugle	Stabilt – stigende	Ingen skade
	Fourageringsområde	Areal af tidevandsområder	Stabilt – stigende	Ingen skade
Splitterne (Y) Havterne (Y) Dværgterne (Y)	Bestand	Antal ynglepar	Stabilt – stigende	Ingen skade

*Tabel 14-7. Udvalgte kriterier for ændringer i arters bevaringsstatus på lokalt niveau for relevante arter i fuglebeskyttelsesområde 112. Delvis efter (Søgaard, et al., 2005).*

Arter	Indikator	Målbar enhed	Kriterier	Påvirkning
Lysbuget knortegås (T)	Bestand	Antal	Stigende – stabil	Ingen skade
	Fourageringsområder	Areal med 100% bunddække af vandpanter < 1m dybde	Stigende – stabil	Ingen skade
Ederfugl (T)	Bestand	Antal rastende eller fældende fugle	Stigende – stabilt	Ingen skade
	Havområder	Areal af blåmuslingebanker o.a. uden forstyrrelse	Stabilt – stigende	Ingen skade
Sortand (T)	Bestand	Antal rastende eller fældende fugle	Stabilt – stigende	Ingen skade
	Havområder	Areal af muslingebanker uden forstyrrelse	Stabilt eller stigende	Ingen skade

#### 14.4.2 Reduktioner af udledninger til Natura 2000-områder i Limfjorden

Ved afskæringen af spildevandet reduceres den tilladte udledning af rensed spildevand til Limfjorden med ca. 6 mio.m<sup>3</sup>/år, hvorved der også vil ske en reduktion af mængden af næringsstoffer, iltforbrugende stof og suspenderet stof til slutrecipienterne inden for Natura 2000-områderne N15, N16 og N30, Tabel 14-8.

*Tabel 14-8. Beregnede reduktioner i den tilladte udledning af rensed spildevand, næringsstoffer (kvælstof N og fosfor P), iltforbrugende stof (BOD) og suspenderet stof (SS) til Natura 2000-områder inden for hovedvandopland nr. 1.2 – Limfjorden ved afskæring af spildevand fra Vesthimmerlands og Rebild kommuner til Mariagerfjord Renseanlæg. Ved beregningen af reduktionen i udledningen af næringsstoffer er der taget højde for, at en del af de tilførte næringsstoffer omsættes i vandløbene, inden de når slutrecipienterne (Leonhard, et al., 2019).*

Natura 2000-område	Slutrecipient	Vandsystem	Vand	TOT N	TOT P	BOD	SS
			m <sup>3</sup> /år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
N15 Nibe Bredning mv.	Halkær Bredning	Halkær Å	2.332.350	14.945	741	23.561	37.029
N16 Løgstør Bredning	Løgstør Bredning		2.049.475	16.396	3.074	30.742	40.990
N30 Lovns Bredning mv.	Hjarbæk Fjord	Simsted Å Lerkenfeldt Å	354.050	4.307	759	5.614	9.264
<b>Total</b>			<b>4.735.875</b>	<b>35.648</b>	<b>4.574</b>	<b>59.917</b>	<b>87.282</b>

Reduktionen i udledningen af næringsstoffer til Natura 2000-områderne i Limfjorden er lille set i forhold til de samlede tilførsler af næringsstoffer til Limfjorden. Dertil kommer, at kun ca. halvdelen af reduktionen vil få direkte effekt på vandområderne i Limfjorden, den anden halvdel vil medføre en afledt reduktion af næringsstoffer fra Limfjorden til Kattegat.

Reduktionen af næringsstofftilførslen vil have en lille positiv effekt på naturtilstanden i Halkær Sø og en ubetydelig effekt på miljøtilstanden i Halkær Bredning, Nibe Bredning, Løgstør Bredning, Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning. I overensstemmelse med målsætningerne i vandområdeplanen vil reduktionerne dog være et bidrag til en samlet reduktion i næringsstofftilførslen og dermed planktonproduktionen, for at fastholde miljømålet om moderat miljøtilstand i Halkær Sø og et bidrag til indsatsen for at opnå god økologisk tilstand i vandområderne (Miljøstyrelsen, 2016).

Reduktionen i udledningen af iltforbrugende stoffer kan især have en indflydelse på vandkvaliteten i søer, vandløbssystemer samt i mere lukkede kystnære vandområder. Effekten i slutrecipienten som følge af reduktionen i udledningen af organisk stof afhænger af afstanden fra udledningepunktet, idet omsætningen af organisk stof i vandløb og søer er betydelig.

Afskæringen af spildevandet anses dog ikke for at have en væsentlig forbedrende effekt på iltforholdene i Nibe Bredning, Løgstør Bredning, men kan eventuelt medvirke til en forbedring af den økologiske tilstand i Halkær Bredning. Afskæringen af spildevandet anses ikke for at kunne påvirke den økologiske tilstand i Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning, da udledningerne i dag sker i tilløb til Simsted Å ca. 17-30 km opstrøms



Hjarbæk Fjord. Reduktionen i udledningerne af organisk stof vil dog bidrage til opfyldelse af målsætningen om en god økologisk tilstand i vandområderne (Miljøstyrelsen, 2016). Det er specielt området uden for Natura 2000-område N16, der rammes af de kraftigste iltsvind, hvilket bl.a. omfatter området for udledningen af spildevand fra Stistrup Renseanlæg, der i fremtiden afskæres til Kattegat.

Det er muligt, at reduktionen i udledningen af iltforbrugende stoffer kan have en lille positiv effekt på den økologiske tilstand i Halkær Å.

De nævnte reduktioner i næringsstoffilledningen, organisk stof og suspenderet stof til vandområderne, som følge af gennemførelsen af projektet, vil ikke medføre ændringer i den økologiske tilstand af naturtyperne opført på udpegningsgrundlaget, Tabel 14-9 og Tabel 14-10.

*Tabel 14-9. Udvalgte kriterier og effekt for ændringer i næringsstofkoncentrationer på de relevante naturtyper i Natura 2000-område N15. Delvis efter (Dahl, et al., 2005; Søgaard, et al., 2005).*

Naturtype	Indikator	Målbar enhed	Kriterier	Effekt	Påvirkning
Sandbanke (1110) - N15, N16	Næringssaltniveau i vandsøjlen (P)	Koncentration af næringsalte i vandet	Stabil eller faldende	Bentisk vegetation og fauna genoprettes	Ingen skade
	Vandets klarhed	Lysgennemtrængning i vandet	Stabil eller stigende	Ålegræs og andre bundplanter kan opnå større udbredelse	Ubetydelig Ingen skade (1150)
Kystlaguner og strandsøer (1150) – N16	Bundvegetationens dækning og dybdegrænser	Dybdeudbredelse af bentisk vegetation (Dækningsprocent i given dybde)	Stabilt eller stigende	Forbedring af naturtypens funktion og struktur	Ubetydelig Ingen skade (1150)
Bugt (1160) - N15, N16, N30	Makrofauna individtæthed og biomasse	Ind m <sup>2</sup> , g m <sup>2</sup>	Fastholdes eller forbedres	Afgørende for biologiske strukturer og funktioner	Ingen skade
Rev (1170) -N16	Bestand af karakteristiske arter	Bestandsindeks for hver tilstedeværende karakteristiske art	Langsigtet opretholdelse på stabilt eller stigende niveau		Ingen skade
Vadeflade (1140) - N15, N16, N30	Næringssaltniveau i vandsøjlen (P)	Koncentration af næringsalte i vandet	Stabil eller faldende	Effekt på sammensætning af flora og fauna.	Ingen skade
	Bentiske diatoméer	Biomasse/Produktion	Stabil eller stigende	Bentiske diatoméer kan være den største primærproducent på mudderflader	Ubetydelig Ingen skade (N30)
	Løst drivende alger	Dækningsprocent	Stabil eller faldende	Danner sammenhængende måtter, der udløser iltsvind i underliggende sediment	Ubetydelig Ingen skade (N30)

Tabel 14-9. Udvalgte kriterier og effekt for ændringer i næringsstofkoncentrationer på de relevante naturtyper i Natura 2000-område N15. Delvis efter (Dahl, et al., 2005; Søgaard, et al., 2005).

Naturtype	Indikator	Målbar enhed	Kriterier	Effekt	Påvirkning
	Makrofauna individtæthed og biomasse	Ind m <sup>2</sup> , g m <sup>2</sup>	Fastholdes eller forbedres	Afgørende for biologiske strukturer og funktioner	Ingen skade
	Bestand af karakteristiske arter	Bestandsindeks for hver tilstedeværende karakteristiske art	Langsigtet opretholdelse på stabilt eller stigende niveau		Ingen skade
Vandløb (3260) - N15, N30	Uforstyrret hydrologi	Vandføring og svingninger heri	Stabil eller stigende med naturligt fluktuationsmønster		Ubetydelig Ingen skade (N30)
	Naturlige stofforhold	Tilførsel af næringsstoffer	Stabil eller faldende		Ubetydelig Ingen skade (N30)
Næringsrig sø (3150) med flydeplanter eller store vandaks - N15	Eutrofiering	Næringsstofkoncentrationer i søvandet som sommergennemsnit af totalfosfor-koncentrationer	Stabil eller faldende	Totalfosfor < 0,1 mg P/l	Ingen skade
	Eutrofiering	Sommersigtdybde	Stabil eller stigende	Afgørende for udbredelsen af undervandsplanter	Ingen skade
	Vegetation	Dækningsgrad af submers vegetation	Stabil eller stigende	Stor betydning for søens økologiske funktion	Ingen skade

Tabel 14-10. Udvalgte kriterier og effekt for ændringer i belastningen med organisk stof og suspenderet stof for de relevante naturtyper i Natura 2000-område N15. Delvis efter (Dahl, et al., 2005; Søgaard, et al., 2005).

Naturtype	Indikator	Målbar enhed	Kriterier	Effekt	Påvirkning
Sandbanke (1110) – N15, N16	Makrofauna-individtæthed og biomasse	Ind m <sup>2</sup> , g m <sup>2</sup>	Fastholdes eller forbedres	Afgørende for biologiske strukturer og funktioner	Ubetydelig Ingen skade (1150)
Vadeflade (1140) – N15, N16, N30	Makrofauna artssammensætning	Afvigelse fra den pågældende naturtypes artssammensætning i referencetilstand	Er indenfor den forventede variationsbredde for naturtypen	Diversitetsmål hvor ændrede kårfaktorer kan aflæses	Ubetydelig Ingen skade (1150)
Kystlaguner og strandsøer (1150) – N16	Miljøfarlige stoffer i biota og sediment	Koncentration Snegle imposex og intersex (specifikke effektindikatorer for TBT) Index for imposex og intersex	Fastholdes eller mindskes	Forbedring af dyrenes reproduktionsevne	Ubetydelig Ingen skade (1150)
Bugt (1160) – N15, N16, N30	Bestand af karakteristiske arter	Bestandsindeks for hver tilstedeværende karakteristiske art	Langsigtet opretholdelse på stabilt eller stigende niveau		Ubetydelig Ingen skade (1150)
Rev (1170) – N16					
Vandløb (3260) – N15, N30	Uforstyrret hydrologi	Vandføring og svingninger heri	Stabilt eller stigende med naturligt fluktationsmønster		Ingen skade (N30)
	Naturlige stofforhold	Tilførsel af organisk stof	Stabilt eller faldende		Ingen skade (N30)

Da reduktionerne i næringsstoffilledningen ikke vil medføre ændringer i naturtypernes tilstand, vil der ikke ske ændringer i fødegrundlaget eller andre forhold, der kan påvirke bevaringsmålsætningerne for de relevante arter opført på fuglebeskyttelsesområdets udpegningsgrundlag, Tabel 14-1. Projektet vil dog på sigt kunne bidrage til en gradvis forbedring af de udpegede arters fødegrundlag, især for områdets svømmefugle og dykænder.

#### 14.4.3 Påvirkninger fra anlægsarbejder på Natura 2000-områder

I den sydligste del af Natura 2000-område N15 kan der være en potentiel midlertidig påvirkning i anlægsfasen af de engområder og vandløb, der berøres i forbindelse med etableringen af den afskærende spildevandsledning fra Aars Renseanlæg. Der vil ved valg af anlægsmetode blive taget hensyn til, at den midlertidige påvirkning af naturtyperne og arterne på udpegningsgrundlaget begrænses mest muligt, så der ikke skade på de nævnte naturtypers økologiske funktionalitet og integritet.

Der er ikke konstateret forekomst af specifikke Natura 2000 naturtyper eller arter i det lokale område af Natura 2000-område N15, der berøres af anlægsarbejderne, Figur 14-3.

Anlægsarbejderne vil ikke medføre midlertidige ændringer af sedimenttransporten og -aflejringen i Halkær Å nedstrøms anlægsområdet. Anlægsarbejderne vil derfor ikke påvirke bestanden af bæklampret. Støj og færdsel i tilknytning til anlægsarbejderne vil ikke påvirke bestanden af odder inden for Natura 2000-området, men vil kortvarigt kunne forstyrre forekomsten i nærområdet.

#### **14.4.4 Kumulative effekter**

Der er ikke identificeret forhold eller projekter, der kan give anledning til en kumulativ effekt på den marine natur i Natura 2000 området i det kystnære område af Kattegat mellem Øster Hurup og Als Odde eller andre Natura 2000 områder.

#### **14.4.5 Referencescenariet**

Da der ikke vil ske skade på de udpegede naturtyper og arter i Natura 2000-områderne under hensyn til bevaringsmålsætningen og Natura 2000 områdernes integritet ved en merudledning af rensset spildevand i forbindelse med udvidelsen af Mariagerfjord Renseanlæg svarende til 275.000 PE, vil en udbygning til 150.000 PE tilsvarende heller ikke have en effekt.

## 14.5 Konklusion

Det vurderes på baggrund af Natura 2000-konsekvensvurderingen, ud fra et videnskabeligt synspunkt, at projektet med udvidelsen af Mariagerfjord Renseanlæg i alle dets faser og i forbindelse med andre planer og projekter, inklusive nedlæggelse af renseanlæg med udløb i Limfjorden, ikke vil skade Natura 2000-områderne N14, N15, N16 og N30 eller andre Natura 2000-områder, herunder naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget under hensyn til bevaringsmålsætningen og områdernes integritet. For Natura 2000 område N15, N16 og N30 vil reduktion af tilførte stofmængder på sigt kunne medvirke til en positiv påvirkning.

Den samlede oversigt over påvirkninger af Natura 2000 områder fremgår af Tabel 14-11.

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Natura 2000 område N14 Ålborg Bugt	2	Ingen skade
Natura 2000 område N15 Nibe Bredning – Halkær Ådal	1	Ingen til lille positiv påvirkning
Natura 2000 område N16 Løgstør Bredning	1	Ingen til lille positiv påvirkning
Natura 2000 område N30 Lovns bredning	1	Ingen til lille positiv påvirkning

1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

Kapitel 0:



Badevand

Kapitel 0:



Badevand





Badevand

## 15. Badevand

### 15.1 Indledning

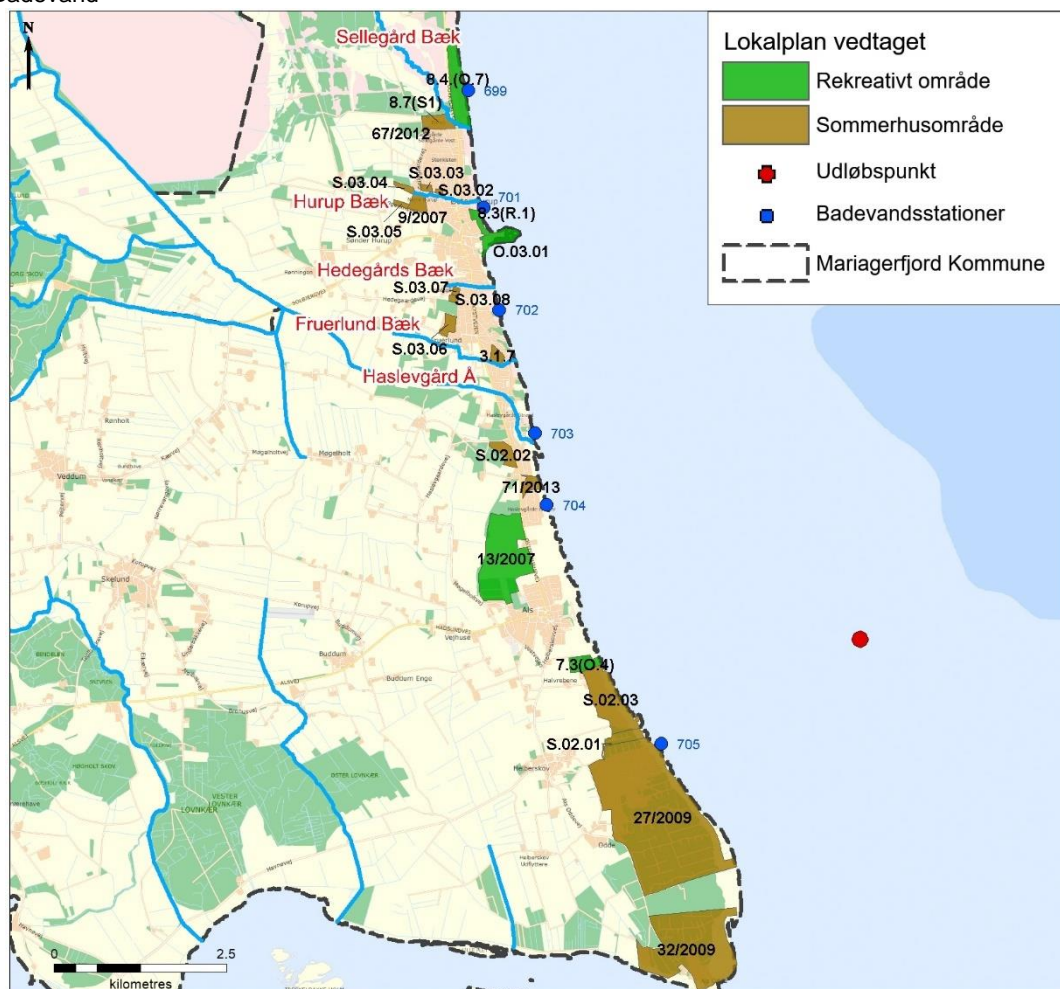
Området langs hele Kattegatkysten fra Als Odde og nordpå til nord for Øster Hurup har stor rekreativ værdi, idet der her er et betydeligt antal sommerhusområder, flere campingpladser og andre rekreative områder udlagt til bl.a. feriekolonier og offentlige strandarealer, *Figur 15-1, Tabel 15-1*.



Kapitel 0:



Badevand



Kapitel 0:



Badevand

*Figur 15-1. Placering af udløbsledning, udløb fra vandløb og badevandsstationer i forhold til udlagte sommerhusområder og rekreative områder langs Kattegatkysten ud for Als (Erhvervsstyrelsen, 2019).*

Kapitel 0:



Badevand

*Tabel 15-1. Lokalplaner for udlagte sommerhusområder og rekreative områder i området langs Kattegatkysten fra Als Odde til nord for Øster Hurup.*

Kapitel 0:



Badevand

Lnr	Plannr	Plannavn	Anvendelse
1	32/2009	Sommerhusområde ved Als Odde	Sommerhusområde
2	27/2009	Sommerhusområde ved Helberskov	Sommerhusområde
3	S.03.04	Sommerhusområde i Øster Hurup ved nr. Hurupvej vest for Hestehaven	Sommerhusområde
4	S.03.03	Sommerhusområde i Øster Hurup nord for Nr. Hurupvej og syd for Sitkavænget	Sommerhusområde
5	S.02.01	Sommerhusområde "Strandvænget" ved Helberskov	Sommerhusområde
6	S.02.03	Sommerhusområde ved Halvrebene og Strandlund	Sommerhusområde
7	7.3(O.4)	Campingplads ved Als by	Rekreativt område
8	9/2007	Sommerhusområde "Hestehaven" nord for Langerimsvej i Øster Hurup	Sommerhusområde
9	S.03.05	Sommerhusområde i Øster Hurup nord for Langerimsvej og vest for Hestehaven	Sommerhusområde
10	S.02.02	Sommerhusområde syd for Haslevgaardvej i Øster Hurup	Sommerhusområde
11	3.1.7	Sommerhusområde i Øster Hurup by	Sommerhusområde
12	S.03.06	Sommerhusområde i Øster Hurup nord for Fruerlundvej og vest for Oasen	Sommerhusområde
13	S.03.08	Sommerhusområde i Øster Hurup syd for Hedegaardsvej og vest for Hedegårde Syd	Sommerhusområde
14	S.03.07	Sommerhusområde i Øster Hurup mellem Gl. Hedegaardsvej og Hedegaardsvej	Sommerhusområde
15	S.03.02	Sommerhusområde i Østerhurup nord for Nr. Hurupvej og syd for Brøndbækken II	Sommerhusområde
16	13/2007	Golfbane ved Als	Rekreativt område
17	71/2013	Sommerhusområdet Bondes Bakke ved Als	Sommerhusområde
18	O.03.01	Udvikling og omdannelse af Øster Hurup Havn	Rekreativt område
19	8.3(R.1)	Offentligt strandareal, parkering og sommerhusbebyggelse ved Kattegat ved Øster Hurup	Rekreativt område
20	8.4.(O.7)	Offentligt formål (Toft Camping) ved Øster Hurup	Rekreativt område
21	8.7(S1)	Sommerhusområdet Toften, Nørre Hurup	Sommerhusområde
22	67/2012	Sommerhusområde ved Sellegaardevej i Øster Hurup	Sommerhusområde

Kapitel 0:



Badevand

Flere steder langs kysten er der etableret broer over det flade vand ud ved revlerne ud til større vanddybder, hvilket viser, at området er attraktivt for badende.



*Badebro og rekreativt område ved Novostranden.*

Kapitel 0:



#### Badevand

Udledningen af spildevand kan potentielt påvirke badevandskvaliteten i form af forurening med tarmbakterier, hvilket kan føre til, at der udstedes badeforbud, såfremt koncentrationen af bakterier er for stor (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016).

Kommunerne er myndighed på overvågningen af badevandskvaliteten i badesæsonen som løber fra 1. juni til 15. september. I Mariagerfjord Kommune udtages der mellem 6 og 10 ordinære badevandprøver i badevandssæsonen. Disse badevandsprøver analyseres for indholdet af tarmbakterier - henholdsvis *E. coli* og intestinale enterokokker, som er indikatorbakterierne for forurenede og sundhedsskadeligt badevand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016; Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Ved overskridelser af grænseværdier, *E. coli* på mere end 250 MPN/100 ml og eller af intestinale enterokokker på mere end 100 MPN/100 ml vil der blive foretaget en omprøve. Omprøven udtages på baggrund af kortvarig forurening, ca. 72 timer efter den ordinære prøve. Ydermere foretages der en ekstraordinær prøve 7 dage efter omprøven, for at kontrollere om forureningen er langvarig.

Ved målte koncentrationer af *E. coli* på mere end 1.000 MPN/100 ml og eller af intestinale enterokokker på mere end 400 MPN/100 ml medfører det, at der udstedes et midlertidigt badeforbud indtil nye badevandsanalyser foreligger. Viser de seneste prøver, at badevandskvaliteten er i orden, ophæves badeforbuddet.

Badevandsdirektivet pålægger også kommunerne at udarbejde badevandsprofiler, for hvert badeområde, der er omfattet af tilsynet (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016). I badevandsprofilerne findes beskrivelser af badevandsområderne; både med hensyn til badevandets kvalitet, badestranden, områderne og især med hensyn til sundhedsmæssige risikofaktorer og foranstaltninger til sikring af de badendes sundhed. Mariagerfjord kommune har udarbejdet badevandsprofiler for alle fem badestrande langs Kattegatkysten, *Figur 15-1*, (Mariagerfjord Kommune, 2019).

Kapitel 0:



Badevand

Badevandskvaliteten vurderes baseret på data fra fire på hinanden følgende år. Indholdet af *E. coli* og Intestinale enterokokker vurderes statistisk og klassificeres inden for fire klassifikationer, ringe kvalitet, tilfredsstillende kvalitet, god kvalitet og udmærket kvalitet *Tabel 15-2*.

*Tabel 15-2. Retningsgivende badevandskvalitet sammenholdt med vandets indhold af fækale bakterier (*E. coli*) (Miljø- og Fødevareministeret, 2019). Badevandet kan dog godt have enkelte værdier, der overstiger kravværdierne og stadig opretholde samme status.*

<i>E. coli</i> MPN/100 ml vand	Badevandskvalitet
< 100	Udmærket
100-250	God
250-500	Tilfredsstillende
> 500	Ringe

Selv om spildevandet renses på renselanlægget, vil der stadig være fækale bakterier (tarmbakterier) i det rensede spildevand, der udledes i havet ud for Als. Kravet til udledningen vil ikke ændres i forhold til den nuværende udledningstilladelse, hvor koncentrationen af *E. coli* ikke må overstige 100.000 MPN pr. 100 ml i det rensede spildevand, der udledes til Kattegat (Mariagerfjord Kommune, 2012).

Kapitel 0:



#### Badevand

Bakterierne kan dog ikke overleve ret længe i saltvand, og over 90% af bakterierne vil være døde inden for 30 minutter efter udledningen, men nogle vil kunne overleve i længere tid (Miljø- og Fødevareministeret, 2019).

Ud over bakterier indeholder det rensede spildevand også rester af den virus, der findes i vores tarmflora. Virus kan have en længere overlevelse end bakterier i saltvand og kan derfor spredes i et større område (Pinon & Vialette, 2018). Der kan især være en risiko for udledning af Norovirus med spildevandet og det er rimeligt at antage, at indtagelse af virus via forurenede vand er en dominerende årsag til maveinfektioner (roskildesyge) efter badning ved badestrande (Arnbjerg-Nielsen & Olsen, 2008).

Det er ikke ensbetydende med, at alle mennesker, der indtager viruset bliver syge. Et menneske, der indtager en enkelt viruspartikel har 23% chance for at blive inficeret, og en gennemsnitsperson kan indtage 10.000 partikler og stadig have 10% chance for ikke at blive inficeret. Krav til indholdet af virus i det udledte rensede spildevand er ikke inkluderet i badevandsbekendtgørelsen, da det er en besværlig størrelse at bestemme og kræver molekylære metoder. Det gælder dog overordnet, at risikoen for at blive smittet med virus ved badning er meget lav (Arnbjerg-Nielsen & Olsen, 2008).

Kvaliteten af badestrande kan også påvirkes af store mængder planktonalger, løst liggende alger, eller tang og ålegræs, som skylles op på strandene.

Større ansamlinger af planktonalger, som kan være til gene for badende, forekommer hovedsageligt i områder med en vis ferskvandspåvirkning og især langs kysten i de sydlige indre danske farvande (Miljø- og Fødevareministeret, 2019). Planktonalgerne forekommer oftest i store mængder i forbindelse med varmt og stille vejr i områder med overskud af tilgængelige næringsstoffer.



Kapitel 0:



Badevand

Tang og ålegræs skylles især op på strandene sidst på sommeren, når tang og ålegræsplanterne dør, eller i forbindelse med storme, der løsriver fasthæftede alger og ålegræsskud. Enårige og hurtigtvoksende alger som "fedtmøgalgerne", søsalat og trådalger kan dog kan samles som ildelugtende opskyl på stranden til gene for badende. Se kapitel 6.



Badevand

## 15.2 Metode

Vurdering og beskrivelse af badevandskvaliteten baseres på eksisterende data som badevandsanalyser og badevandsprofiler fra Mariagerfjord Kommune (Mariagerfjord Kommune, 2019). Vurderingerne bygger endvidere på simulerede modelberegninger ved udledningen af en koncentration på 100.000 MPN *E. coli* /100 ml (Lumborg, 2019).

Vurdering af en evt. forringelse af badeoplevelsen og ophold på stranden som følge af forekomsten af hurtigtvoksende etårige alger, enten som belægninger på havbunden eller sammenskyllede alger, er foretaget på baggrund af en droneoverflyvning af strandene i 2018 (Mariagerfjord Kommune, 2019 a), samt en besigtigelse i september 2019.

Udbredelsen af disse alger er sammenholdt med en teoretisk modellering af fortyndingen af udledt åvand langs kysten. Fortyndingsfaktoren anvendes i vurderingen af betydningen af stoftransporten eller tilførslen af næringsstofferne kvælstof og fosfor fra de vandløb, der udmunder i Kattegat i området umiddelbart nord og syd for Øster Hurup. Det gælder henholdsvis Sellegård Bæk, Hurup Bæk, Hedegårds Bæk, Fruerlund Bæk og Haslevgård Å, *Figur 15-1*. I opgørelsen af overkoncentrationen af næringsstoffer fra vandløb indgår påvirkningen fra Haslevgård Å. Påvirkningen fra Sellegård Bæk og vandløbet gennem Øster Hurup er udeladt i opgørelsen

Fortyndingsberegningerne er foretaget med udgangspunkt i en hydraulisk modellering, hvor fortyndingsfaktoren kan bestemmes ud fra parametrene; vandføringen i udløbspunktet (Q), afstanden til

Kapitel 0:



Badevand

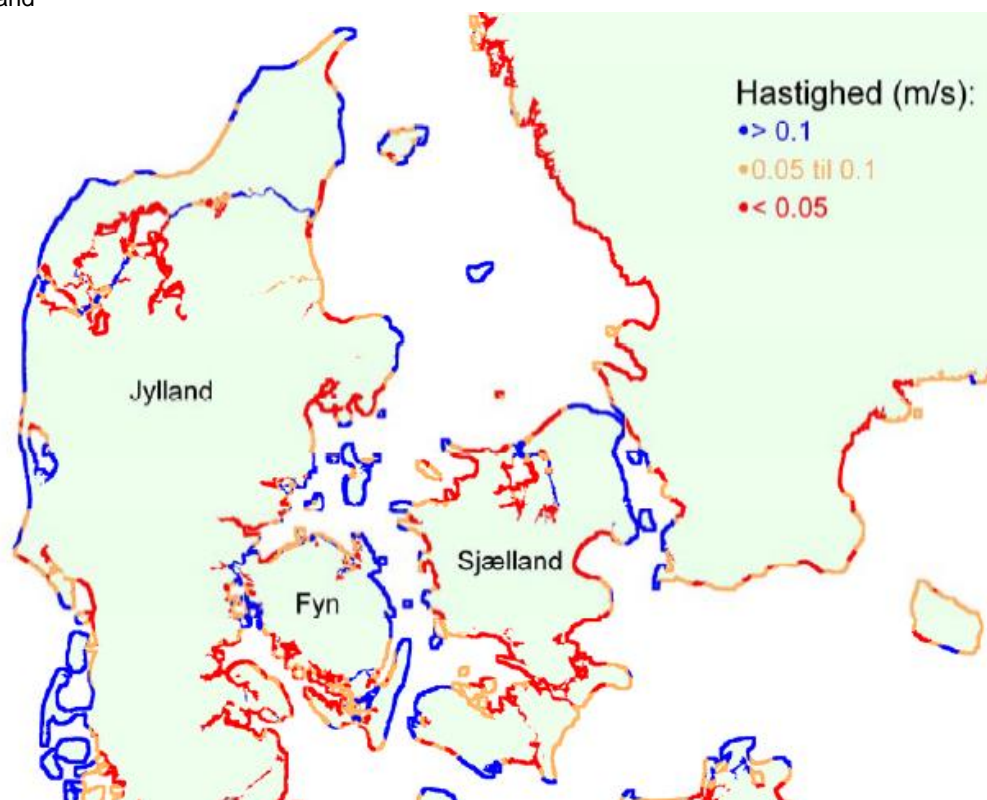
udløbspunktet ( $x$ ), vanddybden ( $h$ ) og strømningshastigheden langs kysten ( $U$ ) (DHI, 2006).

Middelstrømningshastigheden langs kysten er for hele landet angivet i tre intervaller (DHI, 2006) *Figur 15-2*.

Kapitel 0:



Badevand



Kapitel 0:



Badevand

Figur 15-2. Middelstrømningshastigheden i kystzonen (DHI, 2006).

Fortyndingsfaktoren er estimeret ved en Monte Carlo-beregning af næringsstofudledningen fra Haslevgårds Å til Als strand, hvor parametrene er varieret i intervallet angivet i Tabel 15-3..

*Tabel 15-3. Minimum- og maksimumværdier for parametrene i Monte Carlo-beregningen af fortynding.*

	Q [m <sup>3</sup> /s]	h [m]	x[m]	U [m/s]
Minimum	0,07	0,50	3.000	0,05
Maksimum	5,10	1,00	4.000	0,10

Beregningen viser, at 95% fraktilen af 20.000 fortyndingsberegninger giver en fortyndingsfaktor på 15 gange på strækningen mellem Haslevgård Å og Haslevgaarde Bakker.

Ved Træpælebro i Haslevgård Å foreligger der vandførings- og vandkemimålinger i målestation NOR1507 for perioden 2007 til 2018. Ud fra målingerne er overkoncentrationen af totalkvælstof og totalfosfor fra Haslevsgård Å ved Haslevgaarde Bakker estimeret med fortyndingsberegningerne.

Der er foretaget en statistisk analyse, ANOVA, af data fra badevandsstationerne i forhold til koncentration af bakterier, strømretning, nedbør og vinddata. Meteorologiske data er indhentet fra DMI's vejrarkiv (DMI, 2019). Der er taget primært taget udgangspunkt i analyserne fra Haslevgaarde Strand og Haslevgaarde

Kapitel 0:



Badevand

Bakker. Før analyse er alle værdier mindre end 15 MPN/100 ml justeret til 15 MPN, som nu er den gældende detektionsgrænse.

### 15.3 Miljøstatus

I perioden før havledningen fra Mariagerfjord Renseanlæg blev taget i anvendelse i 2013 er der flere gange målt overskridelser af kravværdierne for *E. coli* og intestinale enterokokker på badevandsstationerne langs Kattegatkysten, *Tabel 15-4.* Det gælder generelt for alle badevandsstationerne, at de er placeret tæt på kysten og inden for revlesystemet.

*Tabel 15-4. Kvaliteten af badevandet og antallet af overskridelser af kravværdier for badevandsstationer langs Kattegatkysten omkring Øster Hurup (Amphi-bac, 2010; Mermaid, 2018; Mariagerfjord Kommune, 2019). \*Antallet af overskridelser skal ses i relation til antal prøver, der er udtaget. I forbindelse med overskridelser af kravværdier på mere end 100 celler/100 ml, er der typisk taget flere efterfølgende kontrolprøver.*

Lokalitet	Nr.	2003-2006	2007-2010	2011-2014	2015-2018			Status	
		Antal	Antal	Antal	Antal	Max	Max		95%
						Int. Ent.	<i>E. coli</i>		
Dokkedal	699	1	1	1	2	77	130	88	Udmærket
Østenkrogen	701	1	1	1	4	77	330	93	Udmærket
Novostranden I	702	0	2	0	3	30	400	139	God
Haslevgårde Strand	703	6	5	4	12*	1.200	5.000	510	Tilfredsstillende

Kapitel 0:



Badevand

Haslevgårde Bakker	704	0	2	0	5	30	1.600	280	Tilfredsstillende
Helbergskov	705	3	1	0	4	15	540	93	Udmærket
Als Odde	706	2	1	2	10	77	330	243	God

Helt tilbage i 1993, 1997 og 2000 er der målt koncentrationer af *E. coli* i badevandsprøverne fra Haslevgaard Strand på over 1.500 celler/100 ml, Tabel 15-5..

*Tabel 15-5. Hændelser med forhøjede koncentrationer af E. coli ved badestrandene langs Kattegatkysten.*

	Vindretning										SØ	SV	SV
	Vind 3 døgn max									11	18	30	15
	Regn 4 døgn mm									42	<8	25	16
	Strøm		Stille	VNV	VNV	Ø		N	SØ	Ø	Stille	SØ	NØ
	Dato	15-09-1993	09-09-1997	15-09-1999	13-09-2000	30-07-2001	06-09-2006	08-08-2008	15-09-2008	24-06-2016	03-08-2018	13-08-2018	20-08-2018
Lokalitet													
Nr.	Navn												

Kapitel 0:



Badevand

699	Dokkedal	240	780	5	14	36	3500	200		15	310	45	15
701	Østenkrogen	99	260	5	29	15	290	440		5000	77		160
702	Novostranden	67	870	5	24	15	36	250		400	290	94	45
703	Haslevgaarde Strand	1600		1000	1700	240	18	300	208	5000	900		130
704	Haslevgaarde Bakker		900	5	33	10	27	420	1680	45	1600	35000	46
705	Helbergskov		380	5	5	450	10	450		15	540	220	15
706	Als Odde		200	26	5		100	110		220	230		460

Enkelte gange i perioden fra 1988 og frem til 2003 er kravværdien for god eller tilfredsstillende badevandkvalitet overskredet i badevandsprøverne fra Haslevgaarde Bakker. I 2018 blev der målt meget høje værdier i september måned, hvilket resulterede i et kortvarigt badeforbud (Mariagerfjord Kommune, 2019 a). Sommerhusområdet ved Haslevgaarde Bakker er kloakeret, og der er ikke påvist en årsag til forureningen.

På samme tidspunkt er for Helbergskov fundet overskridelse af kravværdien, mens der ikke er udtaget prøver fra hverken Haslevgaarde Strand eller Als Odde.

Analyserne af badevandsprøverne viser generelt, at der i perioder kan findes et sammenfald mellem en væsentlig overskridelse af kravværdierne for *E. coli* på samtlige badestrande, Tabel 15-5.. Dette gælder både



Kapitel 0:



Badevand

før og efter 2013, hvor udløbsledningen til Kattegat blev taget i brug. Det gælder således i 1997, hvor der dog ikke foreligger målinger fra Haslevgaarde Strand, helt eller delvis i 2008 og august 2018 og delvis i juni 2018.

Både i 1997 og i august 2018 var der stillestående vand i prøvetagningsområderne. I 2018 kan resultaterne umiddelbart ikke kædes sammen med regnvejrshændelser, da der ikke var nævneværdig nedbør i dagene forud for prøvetagningen.

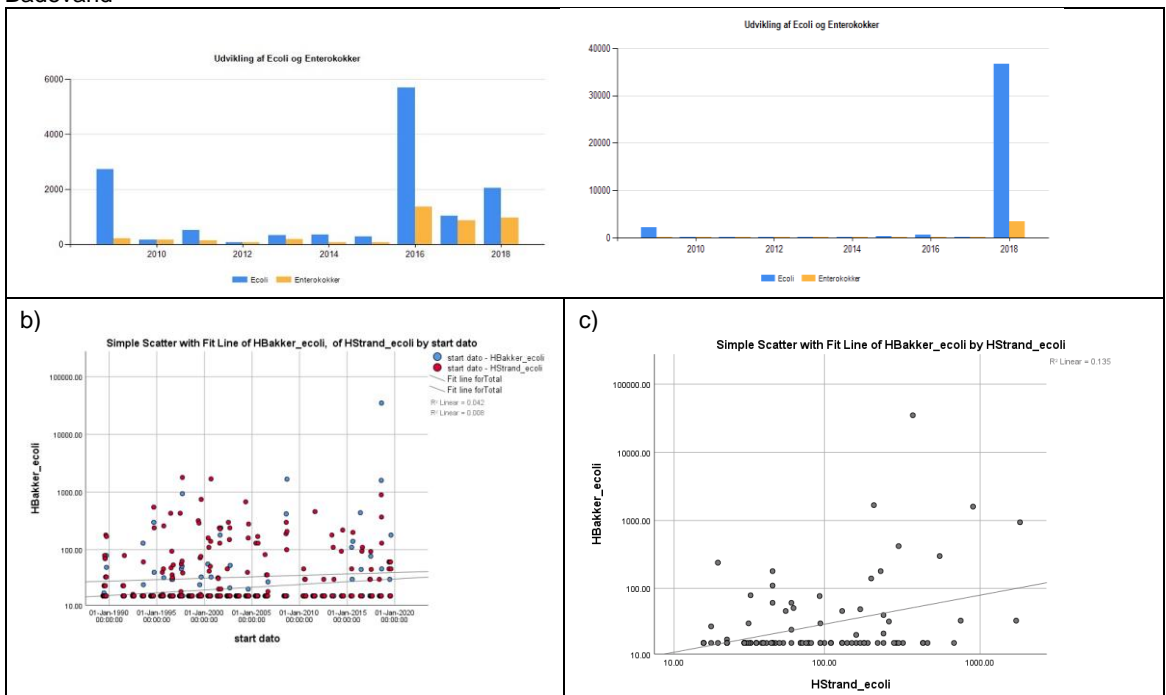
Selv om der tilsyneladende er målt de højeste værdier i perioden efter 2015 *Tabel 15-4., Figur 15-3.<sup>a)</sup>*, kan der ikke påvises nogen signifikant sammenhæng i den tidlige udvikling i antallet af *E. coli* i badevandsanalyserne, hverken fra Haslevgaarde Strand eller Haslevgaarde Bakker siden starten af 1990'erne, *Figur 15-3.<sup>b)</sup>*. Dette gælder også, hvis der kun analyseres for værdier over detektionsgrænsen på 15 MPN/100 ml. Der er derimod fundet en sammenhæng mellem de to badestationer ved henholdsvis Haslevgaarde Strand og Haslevgaarde Bakker, idet der er en signifikant sammenhæng mellem de målte værdier på de to stationer<sup>c)</sup>.

a)

Kapitel 0:



Badevand



Figur 15-3. a) Højeste målte værdier for E. coli i badevandsprøverne fra Halsevgaarde Strand og Haslevgaarde Bakker. i perioden fra 2009 til 2018. b) Udviklingen over tid i koncentrationen af E. coli i badevandsprøver fra Haslevgaarde

Kapitel 0:



**Badevand**

*Strand og Haslevgaarde Bakker. c) Sammenhængen mellem målte værdier fra Haslevgaarde Strand og Haslevgaarde Bakker.*

Dette taler for, at påvirkningen af badevandskvaliteten på de to badestationer ofte skyldes den samme kilde. Der er dog ikke altid en sammenhæng. De statistiske analyser viser således, at forhøjede værdier af *E. coli* ved Haslevgaarde Bakker som regel også følges af forhøjede værdier ved Haslevgaarde Strand, hvorimod det modsatte ikke altid er gældende. I forhold til strømforhold kan ca. halvdelen af tilfældene med forhøjede *E. coli* tal ved Haslevgaarde Strand men normale *E. coli* tal ved Haslevgaarde Bakker relateres til at strømmen kommer fra N, NØ eller SØ. I halvdelen af tilfældene med forhøjede *E. coli* er tal ved begge badestrande registreret, når strømmen er kommet fra øst.

Badestranden ved Haslevgaarde Strand ligger nord for udløbet af Haslevgård Å, hvor der på en ca. 600 m strækning er en 5-10 m bred sandstrand (Mariagerfjord Kommune, 2018 a), *Figur 15-4.*

Kapitel 0:



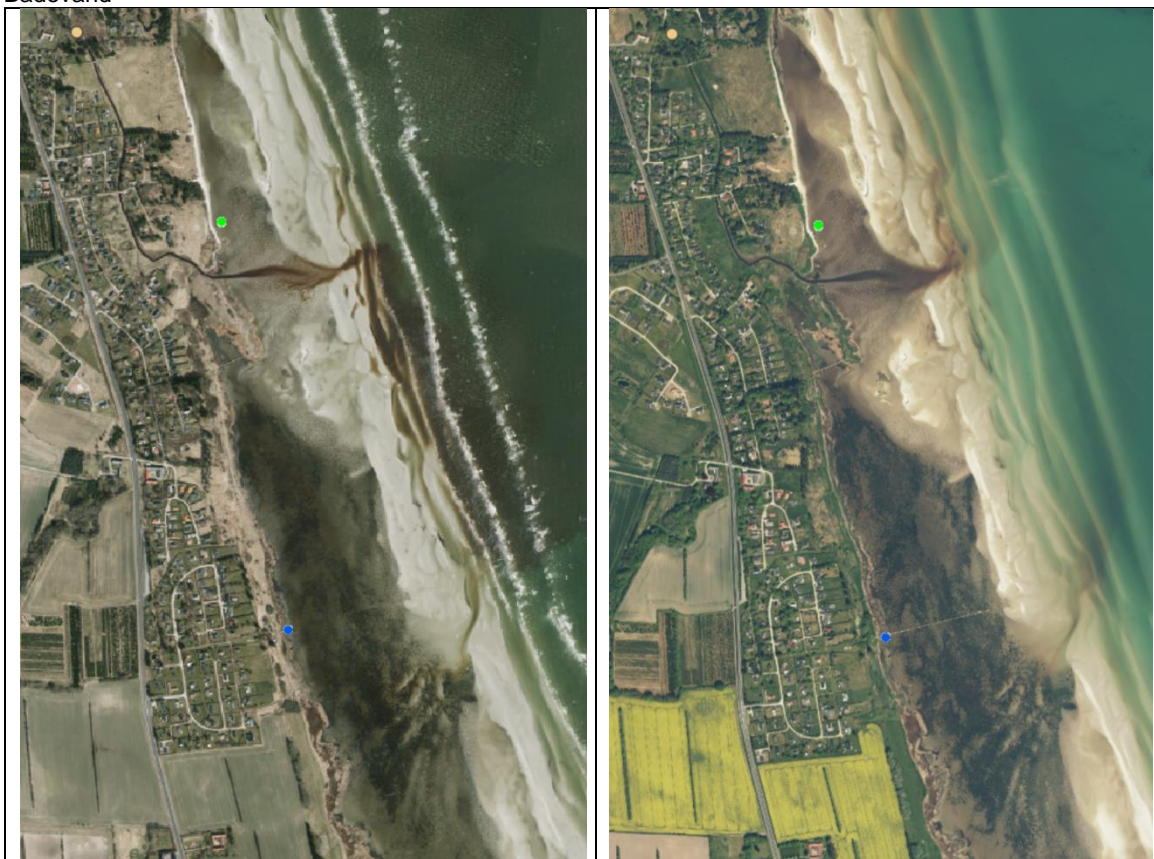
Badevand

a)	b)
----	----

Kapitel 0:



Badevand



Kapitel 0:



**Badevand**

*Figur 15-4. Haslevgaarde Strand og stranden ved Haslevgaarde Bakker med angivelse af placeringerne af badevandsstationerne 703 og 704 og kvaliteten af badevandet. Sandstranden ved Haslevgaarde Strand ligger nord for udløbet af Haslevgård Å, mens området mod syd og ved Haslevgaarde Bakker kan karakteriseres som tilgroningskyst. Udløbsfanerne løber gennem tværløb mellem revlerne, og strømmen er på satellitfotoet fra foråret 2019 (a) tydeligt sydgående, skønt den fremherskende strømretning i området er nordgående, som i sommeren 2018 (b) (Danmarks Miljøportal, 2019).*

I området umiddelbart syd for udløbet af åen er der langs kysten ansamlinger af søsalat (*Ulva lactuca*), som specielt samles i bredvegetationen af tagrør, strandasters og andre planter, der findes i det marine forland, *Figur 15-5*. Der frarådes badning i området lige omkring udløbet, *Figur 15-6*., da der de seneste år er konstateret forhøjede værdier af *E. coli*.

Kapitel 0:



Badevand



Figur 15-5. Ansamlinger af søsalat (*Ulva lactuca*) i området umiddelbart syd for udløbet af Haslevgård Å.



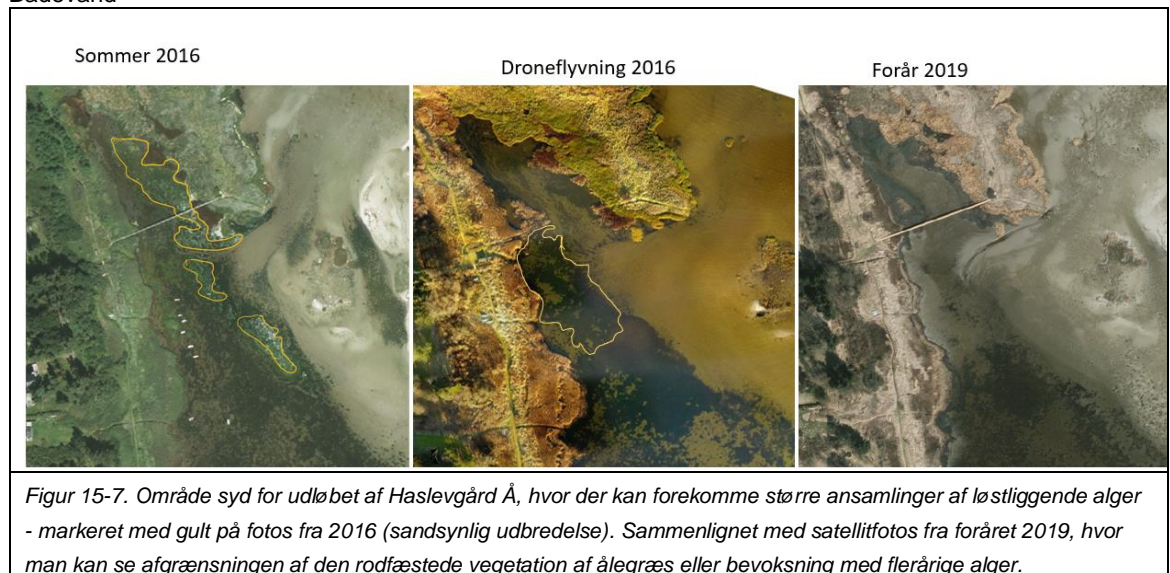
Figur 15-6. Området ved udløbet af Haslevgård Å.

Baseret på satellitfotos og dronebilleder er der grund til at antage, at der i området umiddelbart syd for udløbet af Haslevgård Å kan forekomme større ansamlinger af enårige løstliggende alger, hvilket formodentlig hovedsageligt drejer sig om søsalat.

Kapitel 0:



Badevand



Ved Novostranden, Figur 15-8. , der ligger lidt nord for Haslevgaarde Strand, er der eksempelvis mindre massive ansamlinger af søsalat. Her er der mellem revlerne og stranden pletvise bevoksninger af ålegræs, blæretang og savtang, Figur 15-9. , men også af trådalger – vandhår (*Cladophora*), der hører til den gruppe af alger der favoriseres af højere koncentrationer af næringsstoffer. Opskyllet på stranden består hovedsageligt af ålegræs og savtang. På en del af revlerne er der bevoksning af strandasters eller strandsennep, der er



Kapitel 0:



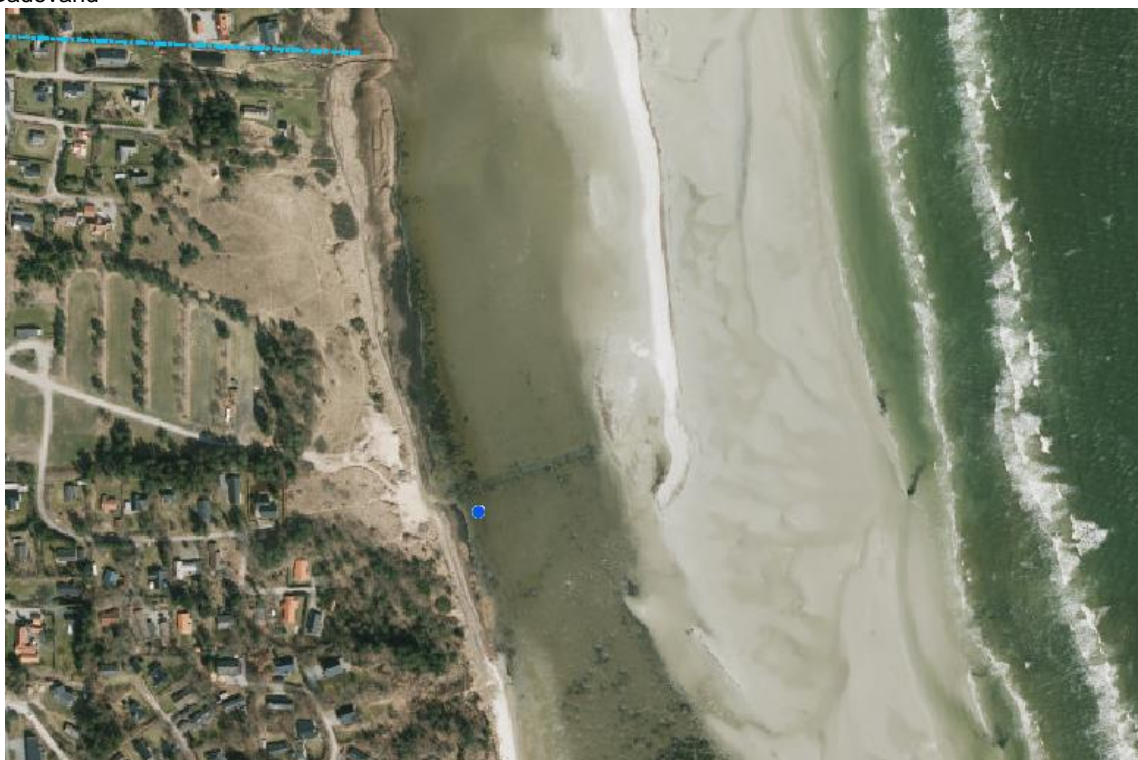
Badevand

græsset helt ned af vandfugle. Ellers er der kun ren sand på revlerne og kun meget lidt opskyl. I opskyllet er der lidt vandhår og rørhinde, (*Enteromorpha intestinalis*), som også findes spredt i vandet uden for revlerne og lidt savtang og ålegræs, Figur 15-10. .

Kapitel 0:



Badevand

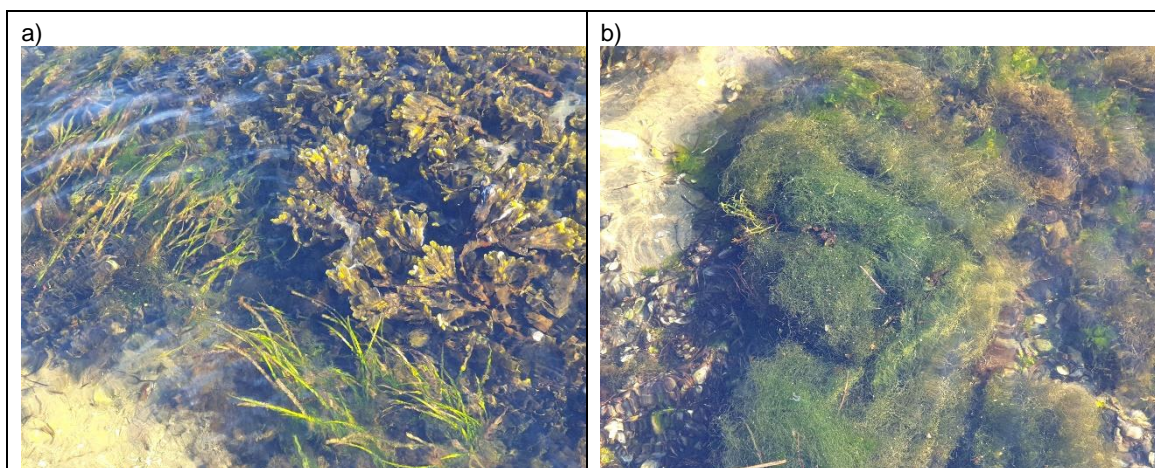


Kapitel 0:



Badevand

*Figur 15-8. Novostranden ved Øster Hurup Strandpark med angivelse af badevandsstationen.*

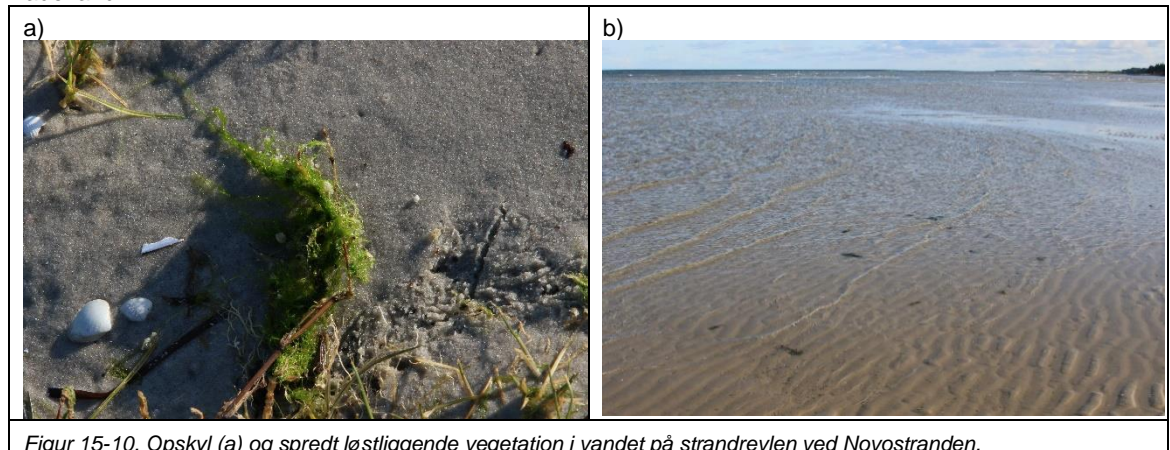


*Figur 15-9. Bevoksninger af ålegræs, blæretang og savtang a) og vandhår b) i strandrenden bag revlerne ved Novostranden.*

Kapitel 0:



Badevand



Figur 15-10. Opskyl (a) og spredt løstliggende vegetation i vandet på strandrevlen ved Novostranden.

Ved Haslevgaarde Bakker findes der kun sandstrand på en kort strækning omkring badebroen, der etableres i sommerhalvåret. Badebroen strækker sig næsten helt ud til strandrevlen. Mellem kysten og strandrevlen er vanddybden i strandrenden meget lille, og kysten har karakter af tilgronings-/strandenskyst, Figur 15-11. . Et tværløb gennem sandrevlen afvander strandrenden til Kattegat, Figur 15-4.. Bag stranden ligger sommerhusområdet. Sommerhusområdet er kloakeret, og tidligere var der et overløbsbygværk, som nu er nedlagt, ved strandens sydligste område (Mariagerfjord Kommune, 2019c). Badevandsstationen er placeret i strandrenden tæt på badebroen, Figur 15-4.. I strandrenden bag revlen er der en del vegetation af bl.a. ålegræs. På østsiden af sandrevlen mod Kattegat er der kun sparsom eller ingen vegetation.

Kapitel 0:



Badevand



*Figur 15-11. Tilgroningskyst ved Haslevgaarde Bakker*

*På vadefladerne ses ofte strandskader.*

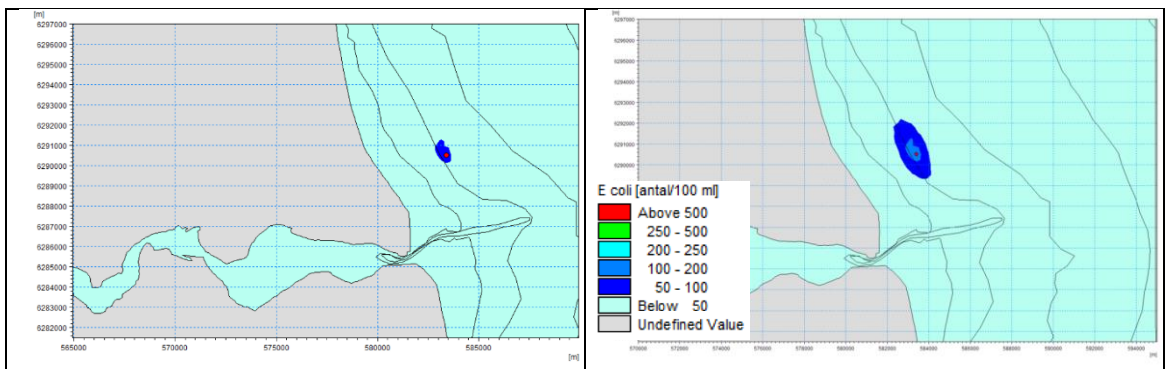
Kapitel 0:



Badevand

## 15.4 Miljøpåvirkning

Modelberegningerne viser, at der i dag kun er et begrænset område omkring udløbet, hvor der er forhøjede værdier af *E. coli*, der stammer fra udledningen af rensed spildevand, Figur 15-12. . I forbindelse med udvidelsen af renselanlægget vil det påvirkede område være noget større, men påvirkningsområdet vil ligge langt fra land, Figur 15-13. . I alle tilfælde vil der ikke være tale om en påvirkning af badevandskvaliteten selv tæt på udløbet, idet antallet af *E. coli* ikke vil overstige kravværdien på god badevandskvalitet. Kun lige i selve udløbet kan koncentrationen af *E. coli* overstige kravværdien.



Kapitel 0:



Badevand

*Figur 15-12. Middel overkoncentrationer af bakterier (*E. coli*) ved overfladen for den eksisterende udledning af rensset spildevand.*

*Figur 15-13. Middel overkoncentrationer af bakterier (*E. coli*) ved overfladen for den fremtidige udledning af rensset spildevand ved en udbygning af renseanlæggets kapacitet til 275.000 PE.*

Modelberegningerne er baseret på en udledningskoncentration af *E. coli* på 100.000 MPN/100 ml, hvilket resulterer i en middelloverkoncentration på kysten på maksimalt 5 MPN/100 ml. Herunder er indregnet et henfald på 0,5 pr dag, hvilket er en konservativ antagelse, og beregningerne er udført for en stille periode. Beregningen udgør således et estimat, der dækker den højeste risiko for påvirkning af *E. coli* ved stranden. Den fremtidige udledning af rensset spildevand svarende til 275.000 PE vil således ikke medføre en forøget risiko for forurening af badevandet med *E. coli* og/eller intestinale enterokokker langs kysten af Kattegat ved de rekreative badeområder i Mariagerfjord Kommune.

Da der sker en fortynding af det rensede spildevand svarende til ca. 2.000 gange fra udledningspunktet til strandene (Lumborg, 2019), betyder det, at koncentrationen af Norovirus også nødvendigvis må blive fortyndet 2.000 gange. Selv hvis det forudsættes, at der ingen henfald eller nedbrydning foregår undervejs, er den resulterende Norovirus-koncentration ved stranden forsvindende lille. Ved badning er risikoen for smitte med Roskildesyge, som skyldes selve spildevandsudledningen, derfor tilsvarende lille.

Der er derfor al mulig grund til også at antage, at tilfælde med forhøjede koncentrationer af *E. coli* og andre tarmbakterier samt deraf forbud mod badning ved strandene ved Haslevgaarde Strand og Haslevgaarde Bakker siden 2013, skyldes andre forhold end den nuværende udledning af rensset spildevand fra Mariagerfjord Renseanlæg.

Kapitel 0:



Badevand

Modelberegningerne viser, at den nuværende eller fremtidige udledning af rensset spildevand ikke kan give anledning til de høje værdier af *E. coli*, der er konstateret i perioden fra 2013 og frem til i dag. Årsagen til forureningen med *E. coli* og andre tarmbakterier må skyldes andre forhold, da der også i perioden før 2013 blev konstateret tilfælde med kraftig forurening af badevandet ved de rekreative badestrande langs Kattegatkysten omkring Als.

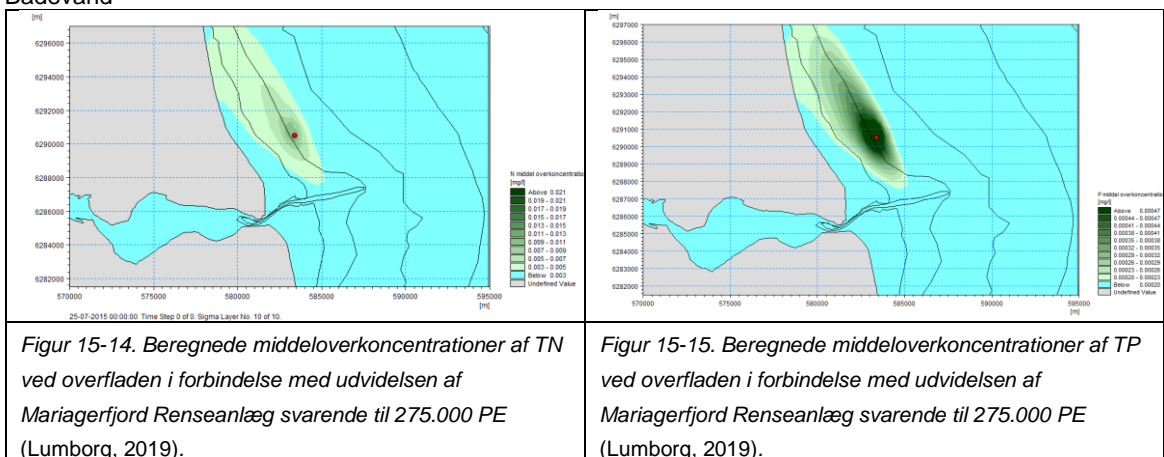
Merudledningen af næringsstoffer, som et resultat af udvidelse af renseanlægget, forstået som den udledning der kommer oveni den nuværende udledning, er beregnet til 6 mg TN/l og 0,4 mg TP/l ved udledningepunktet (Lumborg, 2019). Disse koncentrationer fortyndes også med en faktor 2.000, før de når stranden, hvor de potentielt kan stimulere vækst og biomasser af løstliggende enårige alger som dunalger, vatalger og søsalat. Desuden er det rimeligt at antage, at noget af denne næring vil blive optaget af planktonalger på vejen ind til strandområderne. Ved kysten mellem Haslevgaarde Bakker og Haslevgaarde Strand vil merudledningen af biotilgængeligt N og P være på henholdsvis 0,003 mg N/l og 0,0002 mg P/l, *Figur 15-14.*, *Figur 15-15.*



Kapitel 0:



Badevand



Det er usandsynligt, at denne mertilførsel af næringsstoffer kan føre til en forøget vækst af enårige løstliggende alger i kystområdet. Sammenholdt med de beregnede overkoncentrationer fra Haslevgård Å, der er estimeret til henholdsvis 0,7 mg/l totalkvælstof og 0,02 mg/l totalfosfor, udgør bidraget fra den fremtidige udledning af rensset spildevand ved kysten dermed kun 0,5-1% af det landbaserede bidrag via vandløbene.

Det vil samlet set ikke være denne merudledning af næringsstoffer fra hverken den nuværende eller fremtidige udledning af rensset spildevand, der vil afgøre, hvorvidt der forekommer ophobninger af enårige løstliggende alger ved badestrandene, men nærmere den nuværende næringsbelastning i kombination med

Kapitel 0:



Badevand

de fysiske forhold. Det vil således især være i strandrenderne bag ved revlerne, hvor der kan ske en ophobning og en overkoncentration af næringsstoffer i forhold til vandet uden for revlerne. I dag er der således betydelig større forekomster af søsalat og andre enårige løstliggende alger i strandrenderne end i det mere bølgepåvirkede område uden for strandrevlerne, Figur 15-7., Figur 15-16. .



Kapitel 0:



Badevand

*Figur 15-16. Haslevgaarde Strand hvor strandrenden ses ind mod kysten med de bagvedliggende strandrevler. De mørke ansamlinger langs strandkanten er formodentlig søsalat. Droneoptagelser fra 2019 (Mariagerfjord Kommune, 2019 a).*

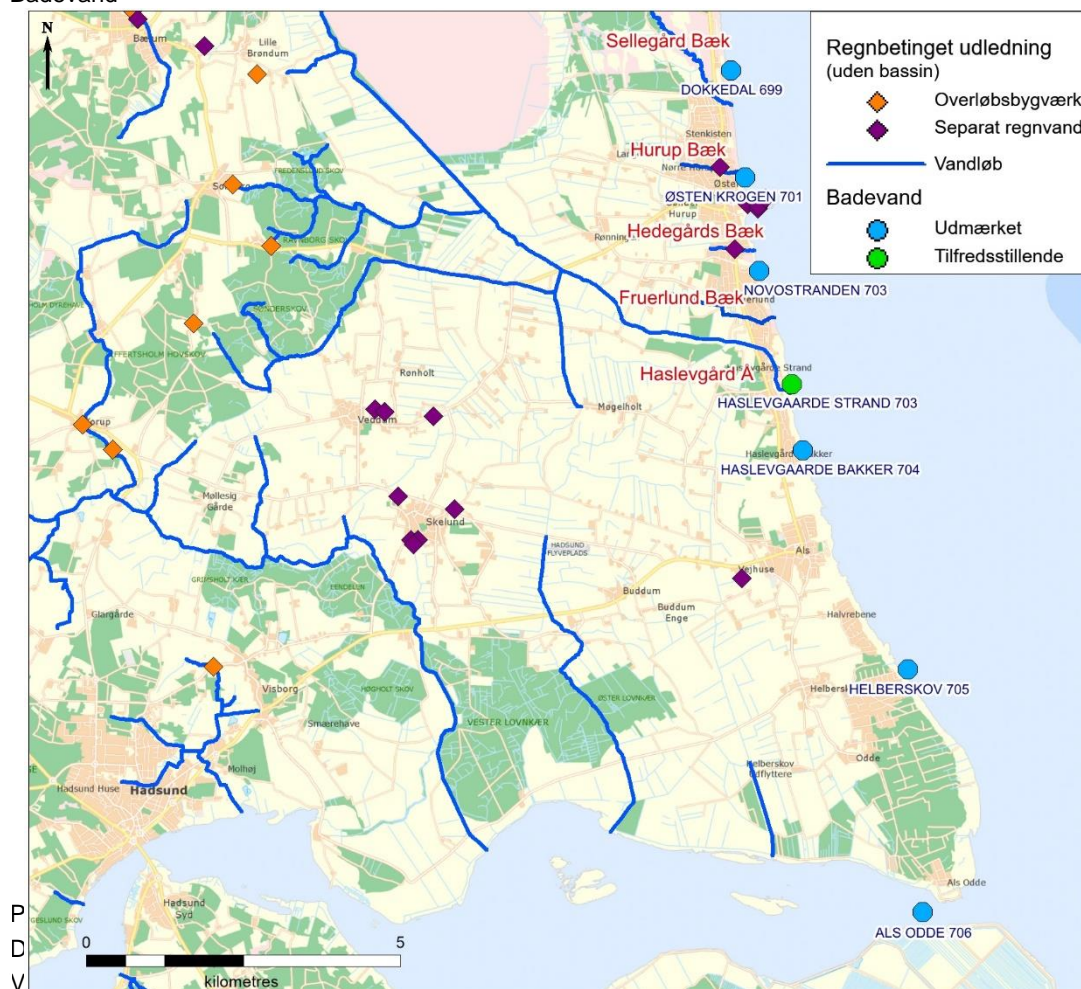
Fuglenes græsning kan også have en markant påvirkning på den endelige biomasse af søsalat og andre enårige alger. Fuglenes græsning varierer fra år til år, men erfaringer fra Norsminde fjord viser, at 70-90% af maveindholdet hos blishøns i 1994 bestod af søsalat (Düwel, 1998). Lysbuget knortegås spiser også store mængder af søsalat (Cramp, et al., 1994b; Guiry, 2018), og bestanden af denne rastende vandfugl er tiltaget i området de senere år (Holm, et al., 2018).

En væsentlig effekt af kommunernes politik for separering af spildevandet vil være en reduktion i de regn betingede udløb fra overløbsbygværker til de vandløb, der løber til Kattegatkysten, *Figur 15-7*. Reduktionen i udledningen af næringsstoffer fra land vil formodentlig med tiden føre til en reduktion i forekomsten af massive ansamlinger af søsalat ved badestrandene langs kysten omkring Als.

Kapitel 0:



Badevand



Kapitel 0:



Badevand

*Figur 15-17. Placeringen af regn betingede udløb i oplandet til bl.a. Haslevgård Å.*

**Kumulative effekter**

Det er ikke sandsynligt, at det merbidraget af næringsstoffer fra den fremtidige udledning fra renselanlægget i kombination med det landbaserede bidrag vil give anledning til en mærkbar større mængde af enårige løstliggende alger på og ved strandene omkring Als end tilfældet i dag.

**Effekt af klimaændringer**

I forbindelse med klimaændringer forventes kysterne generelt i Danmark at blive påvirket, dels af stigende vandspejl og dels af hyppigere og kraftigere storme og dermed stormfloder. Det vil generelt føre til øget erosion på kysterne og en reduceret sikkerhed mod oversvømmelse for de lavtliggende områder.

For kystområdet omkring Als vil der for forskellige klimascenarier maksimalt ske en tilbagevinding af kysten på mindre end 1 m/år over de næste 100 år (Kystdirektoratet, 2016). Den øgede erosion langs kysterne vil også medføre en øget sedimenttransport, hvilket sandsynligvis vil medføre et mere dynamisk miljø i kystprofilen, hvor stabiliteten i revlesystemet vil reduceres. Dette vil dog ikke medføre nogen ændringer i effekten af spildevandsudledningen på badevandskvaliteten men måske på effekten af det landbaserede bidrag, idet der kan tænkes, at vandudskiftningen bag revlesystemet vil øges som følge af flere stormhændelser og eventuelle ændringer i selve revlesystemet.

Kapitel 0:



Badevand



*"Barriereø" ud for Øster Hurup.*

Der er grund til at antage, at en øget vandstigning vil medføre en stigning i det vandvolumen, udledningen sker til, hvilket vil bidrage til en yderligere fortynding af det rensede spildevand og dermed mindre påvirkningszone end den beregnede for *E. coli*.

Kapitel 0:



Badevand

## 15.5 Afværgeforanstaltninger

Da projektet har "ingen eller meget lille påvirkning", vurderes det at afværgeforanstaltninger ikke er nødvendige. Den samlede oversigt over påvirkninger af badevand fremgår af Tabel 15-6

*Tabel 15-6: Den samlede oversigt over påvirkninger af badevand.*

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Forekomst af E-coli	2	
Forekomst af intestinale enterokokker	2	
	2	
Forekomst af enårige løstliggende alger	2	

Signatur for miljøpåvirkning	
1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning

Kapitel 0:



Badevand

3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning



# 16. Trafik

## 16.1 Indledning

Det skal vurderes hvilken effekt den maksimale trafikale belastning på max 485 årlige tunge transporter vil have på trafiksikkerheden i området.

Der forventes 345 årlige transporter, dog maksimalt 485. I dag køres ca. 115 transporter årligt.

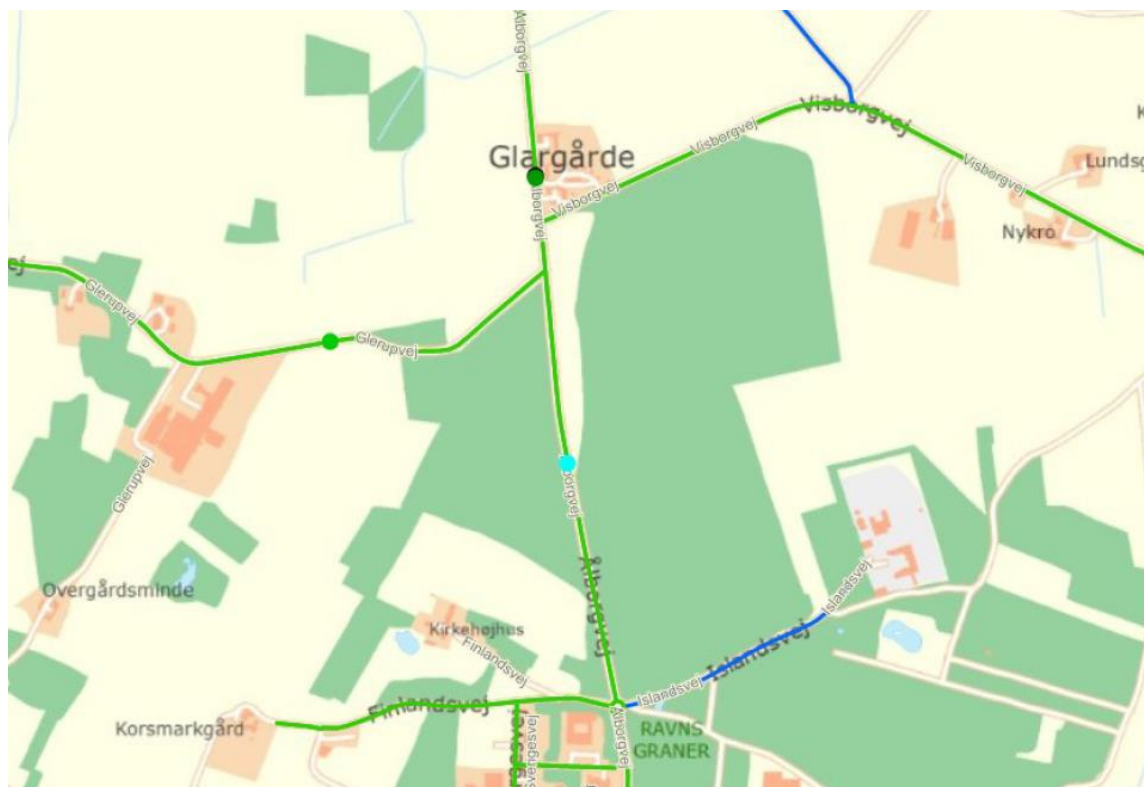
Den øgende trafik fra slamtransporter skal vurderes i forhold til vejnettets kapacitet og trafiksikkerhed.

## 16.2 Metode

Til vurdering af trafikbelastningen for de 2 scenarier, hovedforslag og referencescenarier er trafiktal og tungtvognsandel gennemgået for den adgangsgivende vej til Mariagerfjord Renseanlæg. På baggrund af disse oplysninger samt oplysninger om forventet antal transporter i hovedforslag og referencescenarie, vurderes den ekstra belastning samt påvirkning af trafiksikkerheden i området. Idet der i trafiktallene kun er oplyst Hverdagsdøgntrafik (HVT) for lastbiler, udarbejdes vurderingen på baggrund af hverdagsdøgntrafik. Det vurderes at være retvisende, idet trafikken til og fra renseanlægget forventes primært at foregå i hverdagene.

Følgende trafiktal, oplyst af Mariagerfjord Kommune, er anvendt til vurderingen (Tabel 16-1):

Placering	År	ÅDT	HVT	Lastbil HVT	Lastbil%
Ålborgvej ml. Islandsvej og Glerupvej ●	2008	1342	1301	233	18
Ålborgvej nord for Visborgvej ●	2017	893	1033	85	8
Glerupvej ●	2015	356	434	117	27

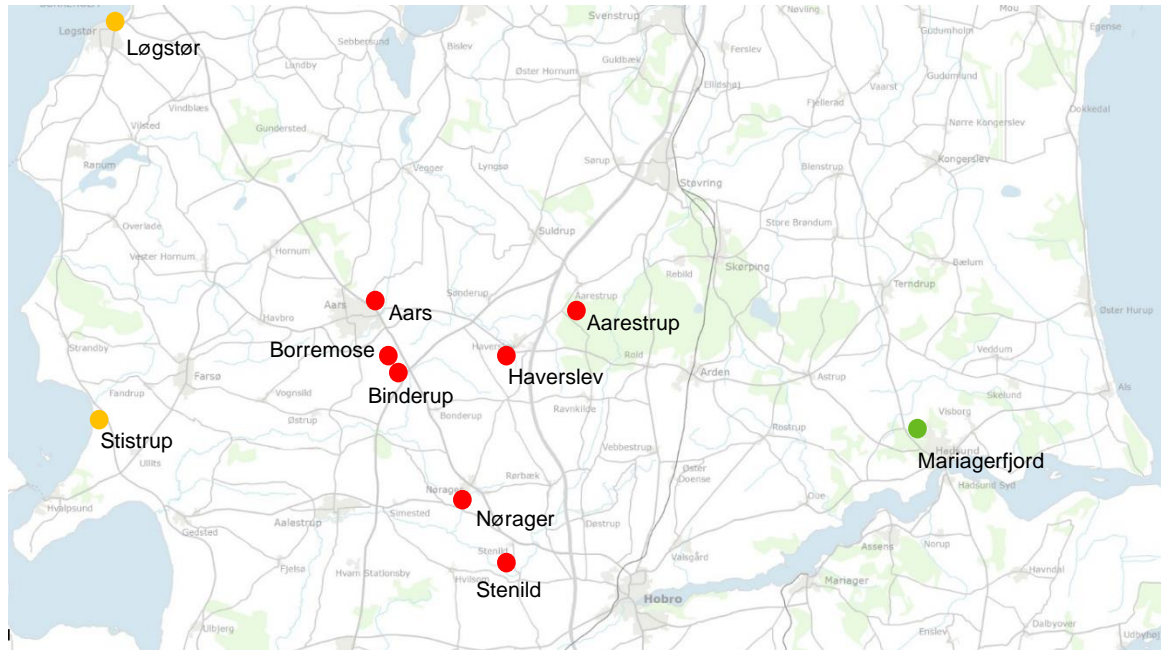


Figur 16-1: Placering af trafikttællinger

I forbindelse med udbygningen af Mariagerfjord Renselanlæg er det intentionen, at en række renselanlæg i oplandet skal nedlægges. Herunder ses tabel og kort over, hvilke, der forventes nedlagt.

*Tabel 16-2: Renselanlæg, der nedlægges*

Kommune	Renselanlæg	Etape
Vesthimmerland	Aars	1
	Aalestrup	1
	Løgstør	2
Rebild	Aarestrup	1
	Haverslev	1
	Nørager	1
	Stenild	2
	Binderup m.fl.	1
	Borremose	1



Figur 16-2: Placering af renselanlæg: **Grøn:** Mariagerfjord Renseanlæg, **Rød:** Anlæg, der nedlægges i etape 1, **Orange:** Anlæg, der nedlægges i etape 2.

Det antages, at:

- De nuværende kørsler er 2017-tal, idet det er her, den endelige centralisering af Mariagerfjord Renseanlæg igangsættes.
- De fremtidige kørsler er 2025 tal
- Trafikken fremskrives med 1,2% pr. år
- Der er 250 hverdagsdøgn på et år

Tabel 16-3: Trafiktal fremskrevet til hhv, 2017 og 2025			
	Udgangspunkt (HVT)	2017	2025
Ålborgvej ml. Islandsvej og Glerupvej	1301 (2008)	1448	1593
Ålborgvej nord for Visborgvej	1033 (2017)	1033	1136
Glerupvej	434 (2015)	444	489

Det skal bemærkes, at tallet på Aalborgvej ml. Islandsvej og Glerupvej er målt før etablering af Mariagerfjord Renseanlæg. Tallet er derfor uden transporter til Mariagerfjord Renseanlæg.

Herunder ses en opgørelse over transporter for hovedforslag og referencescenarie. Hver transport genererer 2 ture, 1 til renselanlægget og 1 fra renselanlægget. Derfor skal tallene for antal transporter ganges med 2 for at det kan sammenlignes med HVT.

Tabel 16-4: Opgørelse over transporter til og fra renseanlæg				
		Nuværende situation	Hovedforslag	Referencescenarie
Antal transporter til Mariagerfjord Renseanlæg	Slam	115 årligt	345 årligt, max 485	Slam 144 årligt
	Sand og ristegods	5-6 årligt	15 årligt	7 årligt
Øvrige renseanlæg	Slam	435 årligt	0	435 årligt
	Sand og ristegods	Ikke oplyst	Ikke oplyst	Ikke oplyst

Idet den samlede forskel i antal genererede ture på vejene er så lille, beregnes og vurderes udelukkende på max-belastningen for alle scenarierne.

### 16.3 Miljøstatus

De trafikale forhold omkring Mariagerfjord Renseanlæg i dagens situation er gode, og Ålborgvej er mellem 2010 og 2012 tilpasset trafikken ved etablering af en rundkørsel i krydset Ålborgvej/Islandsvej. Trafikmængderne er lave, men lastbilprocenten er høj på flere af vejene i området, hvilket forklares ved, at området har karakter af landområde med større gårde og industri, der kræver kørsel med lastbiler og landbrugsmaskiner. Det vurderes, at der primært kører lokal trafik på vejene idet den regionale trafik anvender det overordnede vejnet via rute 507 i nord- og sydgående retning eller rute 541 i øst- og vestgående retning.

Den forventede trafikudvikling i området vil sandsynligvis følge den generelle udvikling for lignende områder med en lille stigning i biltrafikken samt stigning i tung trafik og erhvervstrafik i takt med at områdets virksomheder og landbrug udvikles. Trafikken er så begrænset i området, at vejnettet kan afvikle trafikken mange år endnu uden problemer.

### 16.4 Miljøpåvirkning

I forbindelse med udvidelse af Mariagerfjord Renseanlæg påvirkes det omkringliggende vejnet i anlægs- og driftsfase idet der med en udvidelse også skabes mere trafik. Dog skal den mere trafik i området omkring Mariagerfjord Renseanlæg, for hovedforslaget, ses i lyset af, at der andre steder i regionen sker et fald i transporter som følge af lukning af renseanlæg.

#### Referencescenarie

##### Anlægsfase

I anlægsfasen forventes det, at der vil være en øget lastbiltrafik til området. Dette vil få betydning for støj, vibrationer og trafikikkerhed og forventes særligt at berøre Islandsvej, Ålborgvej og Ringvejen.

Lastbiltrafikken omfatter opførelse og udvidelse af bygninger og bassiner. Denne trafik vil foregå i hele byggeperioden og er afhængig af byggetakten. Ud over lastbiltrafikken vil der også være øget trafik fra håndværkere til og fra byggepladsen.

Byggepladstrafikken udgør ikke i sig selv en særlig støj- eller miljøbelastning, men den kan lokalt virke generende. Idet byggepladsen ligger i landområde med langt til naboerne og området trafikbetjenes fra

overordnede veje, så tung trafik ikke ledes af småveje, der ikke er vant til belastning fra tung trafik, vurderes påvirkningen af være lille.

#### Driftsfase

I driftsfasen øges antallet af kørsler til og fra Mariagerfjord renseanlæg fra 115 til 144. Selvom antallet af kørsler øges med 25% vil kørslerne ikke udgøre en væsentlig påvirkning af trafikken på de nærliggende veje, da der i forvejen kører et højt antal tunge køretøjer. 144 kørsler med slam + 19 årlige kørsler med sand og ristegodt giver en gennemsnitlig forøgelse på ca. 2 kørsler pr. hverdag. Vægtet op mod en nuværende lastbiltrafik på Ålborgvej på ca. 233 kørsler med tunge køretøjer pr. hverdagsdøgn har det ingen betydning.

*Tabel 16-5: Beregning af antal kørsler til og fra renseanlægget. Antal transporter ganges med 2, fordi der er både en tilkørsel og frakørsel. Antal kørsler deles med 250 hverdage.*

	Antal transporter før	Antal transporter efter	Antal kørsler i alt (x2)	Kørsler pr. hverdag efter udbygning
Slam	115	144	288	1,2
Sand og ristegods	15	7	14	0,1
Kørsler i alt	130	151	302	1,2 (afrundet til 1)

Det anbefales, at transporterne anvender det overordnede vejnet og så vidt muligt undgår at køre gennem Hadsund, men i stedet anvender rute 507 → Ringvejen → Ålborgvej frem til renseanlægget.

#### Trafiksikkerhed

Til- og frakørselsforholdene til Mariagerfjord foregår af ruter på landeveje tilpasset trafikken. Krydset Ålborgvej/Islandsvej er ombygget til rundkørsel, der sikrer til- og frakørselsforholdene til renseanlægget. Den øvrige foreslåede rute foregår på veje, hvor trafikmængden er begrænset og det antages, at antallet af lette trafikanter er på et absolut minimum. På den baggrund vurderes påvirkningen at være lille.

#### Hovedforslag

##### Anlægsfase

I anlægsfasen forventes det, at der vil være en øget lastbiltrafik til området. Dette vil få betydning for støj, vibrationer og trafiksikkerhed og forventes særligt at berøre Islandsvej, Ålborgvej og Ringvejen.

Lastbiltrafikken omfatter opførelse og udvidelse af bygninger og bassiner. Denne trafik vil foregå i hele byggeperioden og er afhængig af byggetakten. Ud over lastbiltrafikken vil der også være øget trafik fra håndværkere til og fra byggepladsen.

Byggepladstrafikken udgør ikke i sig selv en særlig støj- eller miljøbelastning, men den kan lokalt virke generende. Idet byggepladsen ligger i landområde med langt til naboerne og området trafikbetjenes fra overordnede veje, så tung trafik ikke ledes af småveje, der ikke er vant til belastning fra tung trafik, vurderes påvirkningen af være lille.

##### Driftsfase

I driftsfasen øges antallet af kørsler til og fra Mariagerfjord renseanlæg fra 115 til 345, max 485. Selvom antallet af kørsler mere end firedobles vil kørslerne ikke udgøre en væsentlig påvirkning af trafikken på de nærliggende veje, da der i forvejen kører et højt antal tunge køretøjer. Selv et max på 485 transporter med slam + 15 årlige transporter med sand og ristegodt giver en gennemsnitlig forøgelse på ca. 4 ture pr. hverdag. Vægtet op mod en nuværende lastbiltrafik på Ålborgvej på ca. 233 ture med tunge køretøjer pr. hverdagsdøgn har det ingen betydning.

Tabel 16-6: Beregning af antal kørsler til og fra renseanlægget. Antal transporter ganges med 2, fordi der er både en tilkørsel og frakørsel. Antal kørsler deles med 250 hverdage.

	Antal transporter før	Antal transporter efter	Antal kørsler i alt (x2)	Kørsler pr. hverdag efter udbygning
Slam	115	485	970	3,88
Sand og ristegods	5-6	15	30	0,2
Kørsler i alt	121	500	1000	4

Det anbefales, at transporterne anvender det overordnede vejnet og så vidt muligt undgår at køre gennem Hadsund, men i stedet anvender rute 507 → Ringvejen → Ålborgvej frem til renseanlægget.

For de renseanlæg i oplandet, der lukkes, vil de kørsler, der i dag foregår til og fra det pågældende renseanlæg stoppe. Der vil derfor ske en teoretisk reduktion i tunge transporter på vejnettet, men den er så lille, at den ikke vil kunne mærkes. Der vurderes derfor ikke at være en påvirkning.

#### Trafiksikkerhed

Til- og frakørselsforholdene til Mariagerfjord foregår af ruter på landeveje tilpasset trafikken. Krydset Ålborgvej/Islandsvej er ombygget til rundkørsel, der sikrer til- og frakørselsforholdene til renseanlægget. Den øvrige foreslåede rute foregår på veje, hvor trafikmængden er begrænset og det antages, at antallet af lette trafikanter er på et absolut minimum. På den baggrund vurderes påvirkningen at være lille.

#### Kumulative påvirkninger

Der vurderes ikke at ske kumulative påvirkninger i hverken hovedforslag eller referencescenarie.

## 16.5 Afværgeforanstaltninger

Der foreslås ingen afværgeforanstaltninger, men trafikken bør overvåges i anlægsfasen for at kunne justere, hvis der opstår perioder med ekstraordinære situationer.

Den samlede oversigt over påvirkninger af trafik fremgår af Tabel 16-7.

Tabel 16-7: Påvirkninger fra trafik

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Trafikafvikling	2	
Trafiksikkerhed	2	

Signatur for miljøpåvirkning	
1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

Kapitel 0:



Fiskeri





Fiskeri

## 17. Fiskeri

### 17.1 Indledning

Lyst- og fritidsfiskeriet i Danmark har en stor rekreativ værdi og genererer samtidigt en stor omsætning på knap tre milliarder kroner årligt og bidrager med mange arbejdspladser (Fødevareministeriet, 2014).

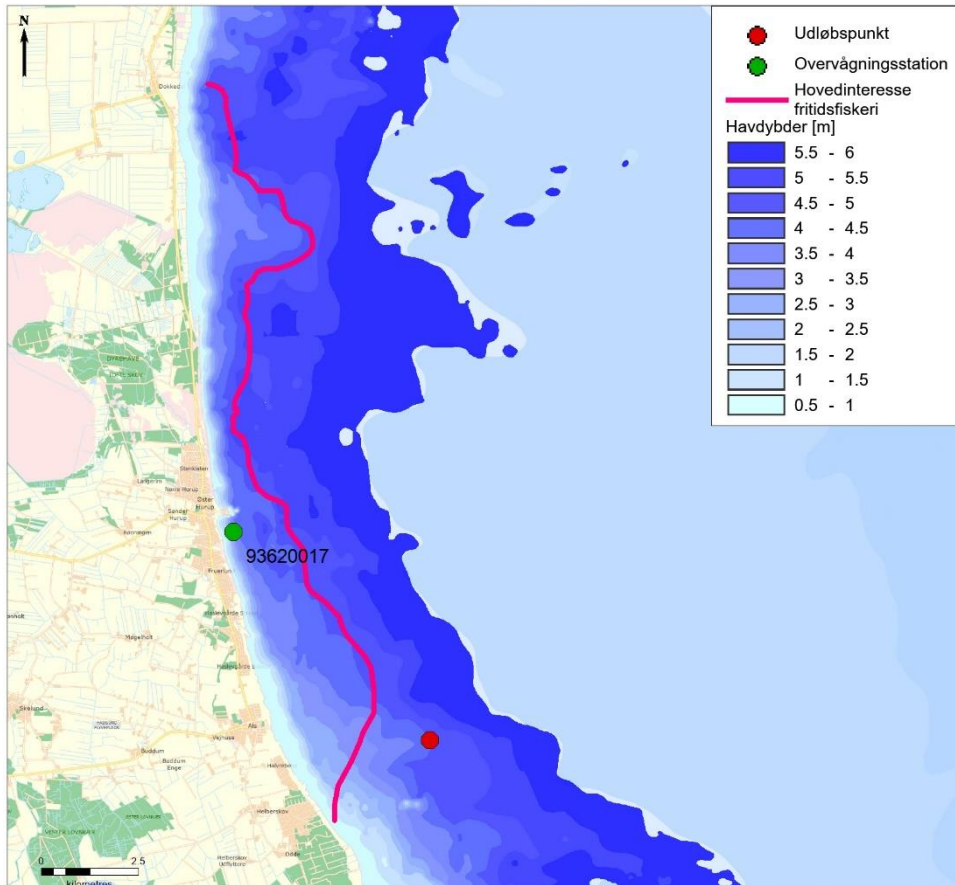
Som for størstedelen af Danmarks kyster, er også kysten ud for Als af interesse for fritidsfiskere og lystfiskere. Lystfiskeriet foregår mest fra båd eller fra molen på Øster Hurup Havn på grund af det meget lave vand tæt på kysten. Med udgangspunkt i primært sommerhusområderne og Øster Hurup Havn fiskes der kystnært på strækningen fra Als Odde til Dokkedal, *Figur 17-1*. (Frandsen, 2019). Fiskeriet foregår hovedsageligt på vanddybder mindre end 4 meter.



Kapitel 0:



Fiskeri



Projektnummer: 1321800181

Dokument ID: Miljøkonsekvensrapport

Version: 1.0

Kapitel 0:



Fiskeri

*Figur 17-1. Hovedinteresseområde for fritidsfiskeriet med base i og omkring Øster Hurup Havn (Frandsen, 2019). På den nationale overvågningsstation umiddelbart syd for Øster Hurup Havn indsamles vævsprøver af fisk til bestemmelse af indholdet af miljøfarlige stoffer (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).*

*Der fiskes udelukkende med nedgarn, og alt efter årstiden fiskes der specifikt efter forskellige arter.*

Der er ca. 15 medlemmer af Mariagerfjord Fritidsfiskeriforening, der fisker i området, men det skønnes, at der er omkring 75 personer, der jævnligt sætter garn ved kysten ud for Øster Hurup (Frandsen, 2019). Derudover er kysten meget benyttet af lystfiskere, der besøger ferieboliger i omegnen omkring Øster Hurup - Als.

Om foråret fiskes der efter stenbider i områder, der ligger lidt længere fra land. Senere på foråret fiskes der især efter sild, hornfisk og makrel. Ørreder og multe fiskes indtil begyndelsen af sommeren. Garnene sættes ofte på lavt vand lige uden for revlerne, når der fiskes efter ørred. Om efteråret fiskes der især inden for revlesystemet efter store skrubber. Skrubber er i det hele taget en af de vigtigste arter for fritidsfiskeriet i området, og fiskeriforeningen bidrager til en forøgelse af skrubbestanden gennem udsætning af skrubbeyngel.

Fritidsfiskerne bidrager til nyttig viden om ikke blot udviklingstendenser i fangsten af målarter, men også om tilstedeværelsen og bestandsudviklingen af ikke kommercielle arter. Fritidsfiskere fra Mariagerfjord Fritidsfiskeriforening har således siden 2008 deltaget i et landsdækkende projekt til registrering af fangster i de danske kystområder med standardredskaber (Støttrup, et al., 2017). Projektet er organiseret som et samarbejde mellem Dansk Amatørfiskerforening, Dansk Fritidsfiskerforbund og DTU Aqua, og det har kørt siden 2002.

Kapitel 0:



Fiskeri

**Erhvervsfiskeri**

I Hadsund Havn er der to erhvervsfiskere, som udøver fiskeri efter primært ål i Mariager Fjord (Frandsen, 2019). Erhvervsfiskerne fisker udelukkende i Mariager Fjord og benytter ikke den kystnære del af Kattegat uden for fjorden.

Den nærmeste fiskerihavn er Bønnerup på Djurslands nordkyst. Bønnerup er en lille fiskerihavn med 19 hjemmehørende fartøjer, (FiskerForum, 2019). Fartøjerne er fordelt på 4 trawlere og 13 garnfiskere, mens der ikke er specifikke specifikationer for 2 fartøjer.

Det er vurderet, at landingerne i Bønnerup udgør under 5% af de samlede landinger fra fiskeriet i Kattegat (Mariagerfjord Kommune, 2010b). Endvidere vurderes at de kystnære områder af Aalborg Bugt med vanddybder mindre end 10 meter kun i yderst begrænset omfang har betydning for fiskeriet i Kattegat.

Da der ikke forventes en øget forekomst af iltvind, eller nedgang i fiskebestanden af målarter som følge af udvidelsen af udledningen af rensed spildevand fra Mariagerfjord Renseanlæg, forventes ingen afledte påvirkninger af erhvervsfiskeriet for hjemmehørende fartøjer i havne langs Kattegatkysten.

**17.2 Metode**

Vurderingerne er primært baseret på interview (Frandsen, 2019) og på grundlag af eksisterende data – specielt data indsamlet og publiceret i forbindelse "Fangstregistreringsprojektet" (Pedersen, et al., 2005; Sparrevohn, et al., 2009; Støttrup, et al., 2012; Kristensen, et al., 2014; Støttrup, et al., 2017).



#### Fiskeri

Information om indholdet af miljøfarlige/-fremmede stoffer i fisk er indhentet fra overfladevanddatabase (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

### 17.3 Miljøstatus

Aalborg Bugt og det nordlige Kattegat er et af de områder af Danmark, der har den største artsrigdom med hensyn til fiskearter, hvilket til dels skyldes en højere saltholdighed end andre steder i de indre danske farvande, men også Kattegat er et åbent farvand med en højere grad af bølgepåvirkning og mange forskelligartede levesteder (Støttrup, et al., 2017). Resultaterne fra Fangstregistreringsprojektet er måske ikke helt repræsentative for selve Aalborg Bugt, da området i rapporten også dækker Læsø. Men fangststatistikken for garn er meget sammenlignelig med de informationer, der er indhentet fra det lokale område ud for Als (Frandsen, 2019).

Der er i projektforløbet siden 2002 registreret ca. 18 arter af spisefisk, der mere eller mindre hyppigt optræder ved garnfiskeriet i det nordlige Kattegat og i Aalborg Bugt, Tabel 17-1. Heraf er mere end halvdelen også målarter for fiskerne, der fisker i området ud for Øster Hurup-Als (Frandsen, 2019).

Kapitel 0:



Fiskeri

*Tabel 17-1. Spisefisk, der er fanget ved garnfiskeri i det nordlige Kattegat og Aalborg Bugt i forbindelse med "Fangstregistreringsprojektet" (FRP) (Pedersen, et al., 2005; Sparrevohn, et al., 2009; Støttrup, et al., 2012; Kristensen, et al., 2014; Støttrup, et al., 2017), og hvilke arter Mariagerfjord Fritidsfiskerforening (MFF) registrerer i fangsterne. X blå = hyppige arter, (X).gul = sjældne arter.*

Fangstregistreringsprojektet	Mariagerfjord Fritidsfiskeriforening	Fangstregistreringsprojektet	Mariagerfjord Fritidsfiskeriforening
Fjæsing	X	Sej	
Hummer		Sild	X
Ising	X	Skrubbe	X
Laks		Slethvarre	
Lyssej/Lubbe		Stavsild	
Makrel	X	Stenbider	X
Multe (tyklæbet)	X	Tunge	(x)
Pighvarre	(X)	Tunger sp.	
Rødspætte	(X)	Ørred	X

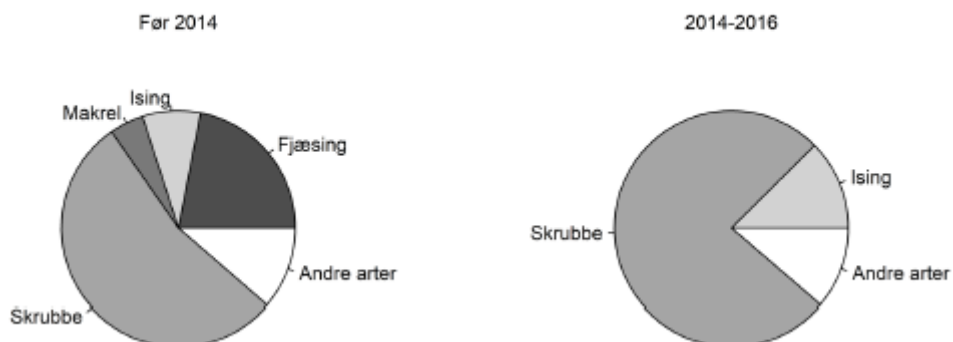
Kapitel 0:



Fiskeri

Fangsten fordeler sig med en meget stor overvægt på skrubber, og andelen af skrubber synes at være tiltaget inden for de senere år, *Figur 17-2*. På baggrund af fangsten er det vurderet, at bestanden af skrubber er nogenlunde konstant i de kystnære områder af Aalborg Bugt og Læsø i perioden fra 2014-2016, *Figur 17-2*. I Kattegat, Bælthavet og Øresund er der siden 1999 sket en væsentlig stigning i bestanden af gydemedne skrubber, hvilket bl.a. har resulteret i en stigende bestand af skrubber i Bælthavet og Øresund (ICES, 2019).

**Aalborg Bugt og Læsø - Garn**

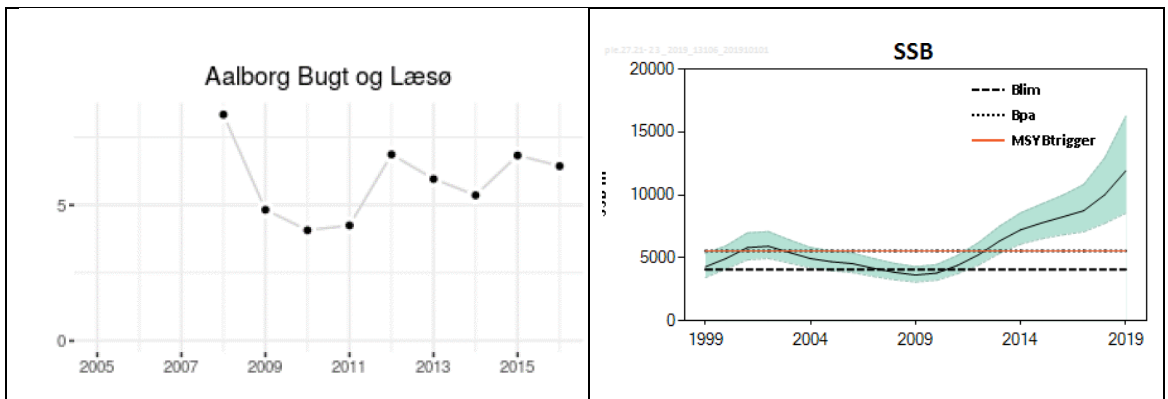


Kapitel 0:



Fiskeri

Figur 17-2. Fordelingen af fangster i Aalborg og Læsø i garn opgjort i antal før 2014 (2002-2013) og i perioden fra 2014-2016 (Støttrup, et al., 2017).



Figur 17-3. Antallet af skrubber fanget på indsats (12 timer) i perioden maj til august fra 2005-2016 (Støttrup, et al., 2017).

Figur 17-4. Estimeringen af biomassen af gydemodne skrubber i Kattegat, Bælthavet og Øresund fra 1999 og frem til 2019. Linien i det blå felt angiver trenden med usikkerhed og de stiplede linjer angiver henholdsvis den nedre grænse for en bæredygtig udvikling (Blim) og den kritiske biomasse (Bpa), der kræver en aktiv regulering af det kommercielle fiskeri (ICES, 2019).

Kapitel 0:

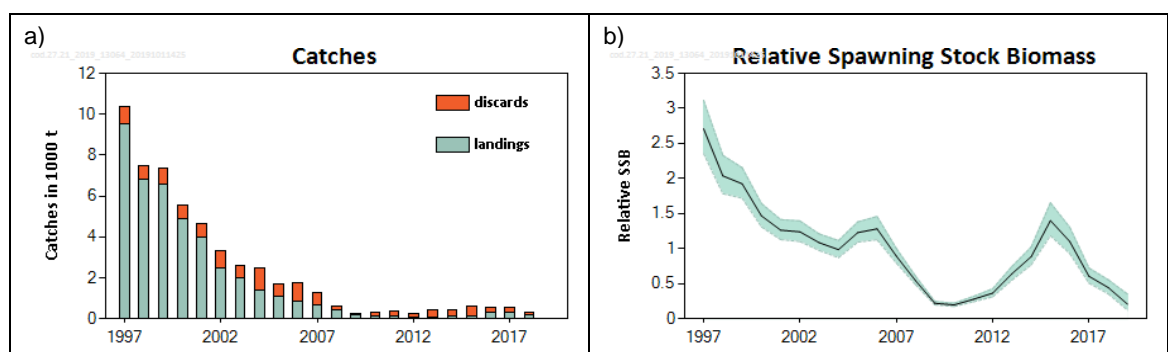


Fiskeri

Fjæsingen har kun udgjort en forsvindende lille del af fangsten efter 2014. I det lokale område af Aalborg Bugt fanges også ofte fjæsing, men arten er mindre efterstræbt.

Andelen af ising i fritidsfiskernes fangster i Aalborg Bugt og Læsø er tilsyneladende også tiltaget siden 2014, hvilket også stemmer pænt overens med, at den gydemodne bestand og rekrutteringen af ising i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat generelt er steget støt siden 2003 (ICES, 2017).

Lokalt i området ud for Øster Hurup og Als fangede man også tidligere torsk og rødspætte. I dag optræder disse arter sjældent i fritidsfiskernes fangster. Torsken er en af de arter, der er gået meget kraftig tilbage siden 1970'erne, ikke blot i Kattegat, men også i både Skagerrak og Nordsøen og i de indre danske farvande, (Støttrup, et al., 2017; ICES, 2019b), *Figur 17-5*. I det nordlige Kattegat fanger fritidsfiskere i dag næsten udelukkende torsk i ruser (Støttrup, et al., 2017).





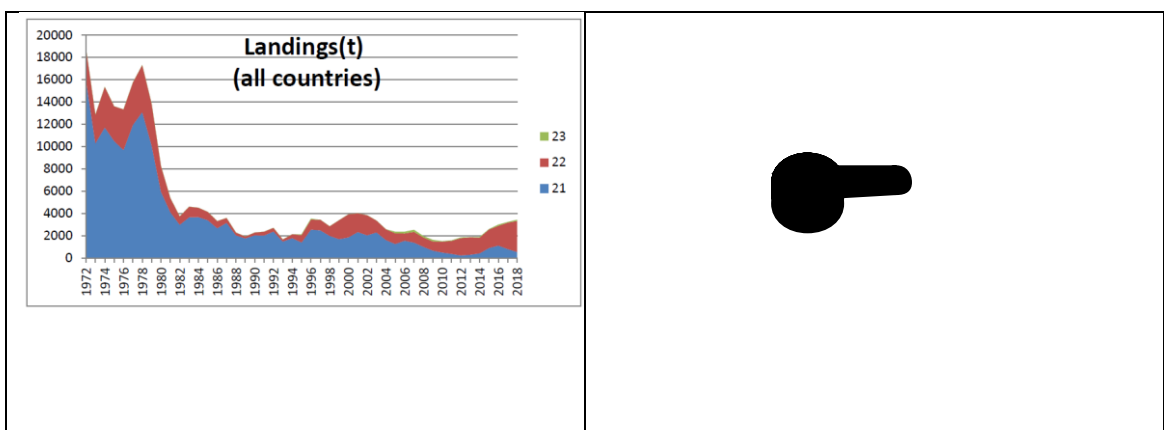
Kapitel 0:



Fiskeri

Figur 17-5. Udviklingen i landinger af torsk i det kommercielle fiskeri fra Kattegat i perioden siden 1997 (a) og udviklingen i den relative gydemasse af torsk fra samme område og inden for samme periode (b) (ICES, 2019b).

Rødspætten er også faldet drastisk i landingerne fra det kommercielle fiskeri siden starten af 1980'erne (Kristensen, et al., 2014). Rødspætten ses også kun meget sjældent i de lokale fritidsfiskeres garn, hvilket også skal ses som et resultat af den generelle kraftige nedgang af bestanden i Kattegat og andre indre danske farvande Figur 17-6. .



Kapitel 0:



Fiskeri

*Figur 17-6. Landinger af rødspætte i det kommercielle fiskeri i Kattegat (21), Bælthavet (22) og Øresund (23) siden 1972 (ICES, 2019c).*

*Skrubbe © Maks Klausrup*

Tidligere kunne der fanges både tunger og pighvarrer i området, men de ses nu også kun meget sjældent i fangsterne.

Sidste år i 2018 var fiskeriet meget dårligt, og der blev hen over sommeren ikke fanget ørreder eller multer og næsten ingen skrubber eller ising. Den varme sommer med meget høje temperaturer må tillægges dette, da fiskene formentlig var trukket ud på dybere vand i løbet af sommeren.

I de seneste år har fritidsfiskerne observeret en stigende mængde vegetation i deres garn. Vegetationen føres med strømmen og sætter sig i garnene til gene for fiskerne i forbindelse med røgtning af garnene, men også til skade for fiskeriet, da vegetationen gør garnene synlige og mindre fangsteffektive. Typen af vegetation er ikke nærmere specificeret, men fiskerne anser de enårige løstliggende fedtmøgalger som den største gene.

**Miljøfarlige / - fremmede stoffer**

Tilførsler af miljøfarlige og miljøfremmede stoffer til havet har indflydelse på økosystemets struktur og funktion og derfor også på fisk. Dermed kan udledning af disse stoffer have en indirekte effekt på værdien af det rekreative fiskeri.

Kapitel 0:



Fiskeri

EU's direktiv om miljøkvalitetskrav (EU, 2008) er implementeret i dansk lovgivning (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2017; Miljø- og Fødevarerministeriet, 2017b) med krav om overvågning (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2016). I overensstemmelse med loven, må der ikke udledes forurenende stoffer, der kan føre til en overskridelse af de miljømål, der er fastlagt for bl.a. kystvande (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2017; Miljø- og Fødevarerministeriet, 2017b). Der er fastsat kravværdier for udledningen af en lang række miljøfarlige stoffer, og for fisk er der fastlagt miljøkvalitetskrav til det maksimale indhold af flere forskellige stoffer, herunder PAH'er som kan give anledning til misdannelser hos fisk (Larsen, 2019a; Larsen, 2019b).

Indholdet af miljøfarlige stoffer i muskel- og levervæv af de marine arter rødspætte eller skrubbe og ålekvalbe overvåges gennem det nationale overvågningsprogram. Prøverne indsamles bl.a. på en lokalitet umiddelbart syd for Øster Hurup Havn, *Figur 17-1*.

Effekten af for høje koncentrationer af de miljøfarlige og miljøfremmede stoffer kan føre til misdannelser hos bl.a. ålekvalbeyngel og kønsabnormiteter hos voksne ålekvalber. Den forholdsvis stationære levevis på lavt vand og den egenskab, at ålekvalben føder levende unger, gør at den er en god indikatorart for vandkvaliteten, og at deformiteter hos yngel er lette at identificere i fosterstadierne (Strand, 2013). Utallige både danske og udenlandske undersøgelser har vist en sammenhæng mellem forurening med miljøfremmede stoffer og andelen af dødfødte og misdannede unger hos ålekvalbe (Carl & Møller, 2017).

Det har vist sig, at især kobber og kviksølv kan optræde i så høje koncentrationer, at det overstiger de koncentrationer, der kan medføre misdannelser hos fisk (Halling-Sørensen, et al., 2008).

For lægemidler findes der ikke data, der gør, at man kan gennemføre egentlige beregninger om hvorvidt disse stoffer når op på en koncentration, der gør dem potentielt deformitetskabende på fisk, men disse

Kapitel 0:



Fiskeri

stoffer kan potentielt ud fra deres stofspecifikke egenskaber frembringe sådanne effekter (Halling-Sørensen, et al., 2008).

De miljøfarlige og -fremmede stoffer er defineret i det danske overvågningsprogram. Delvist efter (Hansen, 2019):

- Miljøfarlige stoffer – er stoffer, som er giftige for levende organismer. De fleste af stofferne er svære at nedbryde i miljøet. De miljøfarlige stoffer kaldes også miljøskadelige stoffer. Inkluderer naturlige stoffer som metaller, hvoraf tungmetallerne er specielt farlige.
- Miljøfremmede stoffer – anvendes om stoffer, der er industrielt produceret og som ikke forekommer naturligt i miljøet. Organiske stoffer som PAH'er (polycykliske aromatiske kulbrinter og dioxiner, der kan forekomme ved naturlige processer som f.eks. ved afbrænding af træ- og olieprodukter medtages ofte i den kategori.

I et antal kystnære områder og åbne farvande forekommer forhøjede niveauer af en række metaller og organiske forbindelser, som kan udgøre en potentiel risiko for økosystemet (Hansen, 2019).

Undersøgelserne af forekomsten af miljøfremmede stoffer i bl.a. fisk indgår først i NOVANA afrapporteringen for 2018 (Hansen, 2019).

De foreløbige resultater for indholdet af miljøfarlige/-fremmede stoffer i fisk fra området syd for Øster Hurup antyder, at koncentrationsniveauerne er sammenlignelige med niveauer fundet i fisk fra et område af Nordsøen ud for Skiveren og ved Læsø (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Niveauerne på disse tre



#### Fiskeri

lokaliteter er betydeligt under koncentrationsniveauer i andre mere lukkede farvandsområder og fjorde i den øvrige del af Danmark. Der foreligger kun data for stationen syd for Øster Hurup fra 2018.

### 17.4 Miljøpåvirkning

Der forventes ingen effekter på fiskebestandene eller på de enkelte fiskearter, der lever i den kystnære del af Kattegat i området ud for Øster Hurup, som en følge af den nuværende eller kommende udledning af rensset spildevand fra Mariagerfjord Renseanlæg. Dette er en konsekvens af, at der ikke forventes væsentlige ændringer i de nuværende økologiske forhold, hverken med hensyn til vandkvalitet, sammensætning og udbredelse af vegetation eller sammensætning og udbredelse af bundfaunasamfund. Der forventes derfor heller ingen afledte effekter på fritidsfiskeriet i området ud for kysten ved Øster Hurup og Als.

Med andre ord vil der ikke være ændringer i fødegrundlaget for de fiskearter, der er målgruppe for fritidsfiskerne i området. Efter det første år lever skrubberne fortrinsvis af bunddyr som muslinger, krebsdyr og børsteorme, hvorimod larverne lever af dyreplankton og insektlarver (Luna, 2019). Fritidsfiskerne i området finder bl.a. hjertemuslinger, blåmuslinger, havbørsteorme og små strandkrabber i maveindholdet på fangede skrubber (Frandsen, 2019).

Der vil ikke ske ændringer i udbredelsen og forekomsten af ålegræs i området som følge af den kommende merudledning af rensset spildevand fra Mariagerfjord Renseanlæg. Inden for de seneste år har ålegræsset bredt sig, så der i dag er en større dækning af ålegræs i strandrenderne inden for strandrevlerne end tidligere. Ålegræsset er af meget stor økologisk betydning som opvækstområde for en række fiskearter her især fladfisk, som er målarter for fritidsfiskernes fiskeri.

Kapitel 0:



#### Fiskeri

Merudledningen af rensset spildevand vil ikke betyde en øget vækst af enårige løstliggende alger, herunder søsalat, trådalger og fedtmøgalger, der kan give anledning til øgede gener for fritidsfiskerne, som en følge af at algerne sætter sig i fiskernes garn. Datagrundlaget er for lille til at kunne drage nogen konklusion om årsagen til den observerede tendens til en stigende mængde alger i fiskernes garn. Mængden af fedtmøgalger i de danske farvande er generelt faldet drastisk over de senere år, hvilket også må være tilfældet i Kattegat i takt med at næringsstofniveauet er faldet kraftigt (Rasmussen, et al., 2013; Hansen, J.W., 2019). Der er ingen indikation på, at den nuværende udledning fra renseanlægget kan have forårsaget en øget vækst af fedtmøgalger. Da udledningen af kvælstof fra de landbaserede kilder er mere end 5 gange større end den nuværende godkendte udledning af kvælstof fra renseanlægget, se kapitel 5, er det sandsynligt, at den observerede øgede vækst af alger kan være forårsaget af en stigning i tilførslen af næringsstoffer via vandløbene.

Muligvis har også hyppigere og kraftigere stormbegivenheder kunnet løsrive mere fasthæftet vegetation, men stormene har måske også forårsaget en omfordeling af de trådalger og mængder af søsalat, der har ligget langs kysten.

Som for de andre parametre forventes der ikke en stigning i indholdet af miljøfarlige/-fremmede stoffer i fisk og deraf en forøget frekvens af misdannelser hos fostre i ålekvabber. Det er dog også vist, at kønsabnormiteter og misdannelser hos ålekvabbe kan skyldes flere andre forhold end påvirkning med forurenende stoffer (Dang & Kienzler, 2019).

På det nuværende vidensgrundlag skønnes miljøfarlige stoffer dog også kun at være af relativ begrænset betydning for den økologiske funktion set ud fra de koncentrationsniveauer, der normalt er målt i de danske vandområder (Petersen, et al., 2018). Imidlertid mangler der i vid udstrækning specifikke effektstudier for mange af de miljøfarlige/-fremmede stoffer.

Kapitel 0:



Fiskeri

**Kumulative effekter**

Der er ikke identificeret aktiviteter eller andre forhold der kan give anledning til en kumulativ effekt på fritidsfiskeriet i kystområdet ud for Øster Hurup og Als i kombination med effekten af merudledning af rensset spildevand til det lokale område af Kattegat fra den kommende udvidelse af Mariagerfjord Renseanlæg.

**Effekt af klimaændringer**

I forbindelse med kommende klimaændringer forventes, at der vil ske en stigning af vandtemperaturen i Kattegat, hvilket kan have en effekt på de fisk, der lever i havet langs kysten ud for Øster Hurup og Als. Effekten af klimaændringer på fiskesamfundet vil være uafhængig af en samtidig merudledning af rensset spildevand til området. Dette er et resultat af, at der ikke i forbindelse med en generel temperaturstigning i havet kan forventes en øget frekvens af iltvindshændelser i området, der kan tillægges merudledningen af iltforbrugende stoffer fra renseanlægget. Der er imidlertid mange faktorer, der har indflydelse på hvordan fiskesamfund udvikler sig, og derfor er det ikke helt simpelt at forudsige effekten af klimaændringer på forekomst og udbredelse af de enkelte fiskearter.

Fritidsfiskeriet kan blive påvirket af klimaændringer, idet fiskesamfundet kan ændre sig. En effekt af en generel stigning i temperaturen i Kattegatvandet har medført, at biodiversiteten, altså artsrigdommen i fiskesamfundet, er øget (Bryndum, 2013; Bryndum, et al., 2015). Koldtandsarter som bl.a. torsk kan gradvis blive erstattet af mere varmtvandskrævende arter som eks. rød mulle. Også multen er en varmtvandskrævende art, og den er en af målarterne for fritidsfiskeriet i området ud for Øster Hurup og Als.

Kapitel 0:



Fiskeri

**Nul-alternativ**

Da der ikke vil være nogen væsentlig effekt på udøvelsen af fritidsfiskeriet ved en merudledning af rensset spildevand svarende til 275.000 PE i forbindelse med udbygningen af Mariagerfjord Renseanlæg, vil der heller ikke være en effekt ved en udledning af rensset spildevand i forbindelse med gennemførelsen af nulalternativet ved en udbygning af renseanlæggets kapacitet til 150.000 PE.

**17.5 Afværgeforanstaltninger**

Da projektet har "ingen eller meget lille påvirkning", vurderes det at afværgeforanstaltninger ikke er nødvendige.

Tabel 17-2		
Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Fritidsfiskeri	2	

Signatur for miljøpåvirkning	
1	Positiv påvirkning



Kapitel 0:



Fiskeri

2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

## 18. Afværgeforanstaltninger – samlet oversigt

Den samlede påvirkning af miljøet ved udvidelse af Mariagerfjord Renseanlæg med anbefalinger til afværgeforanstaltninger fremgår af Tabel 18-1 (svarende til tabel Tabel 1-1 i det ikke-tekniske resumé).

Tabel 18-1: Samlet oversigt over miljøpåvirkninger		
Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Marin vandkvalitet	2	
Marin natur	2	
Natura 2000	2	Ingen skade
Vandløb	2	
Badevand	2	
Fiskeri	2	
Trafikmængder	2	
Trafikstøj	2	
Slam	2	
Luftforurening	1	Reduktion ved fortrængning af fossile brændstoffer og reduceret transportbehov
Drivhusgasser	1	
Kemikalier	4	Høj risiko for jord- og grundvandsforurening ved spild / lækage. Det anbefales derfor at sikre oplag af kemikalier mod spild ved påkørsel og lækage.
Beskyttede naturtyper	3	Det forventes at vil være mulighed for at opnå dispensation med vilkår om styret underboring de steder hvor ledningstracéet krydser beskyttet natur
Bilag IV arter	2	Ingen skade

Signatur for miljøpåvirkning	
1	Positiv påvirkning
2	Ingen eller meget lille påvirkning
3	Moderat påvirkning
4	Væsentlig påvirkning

**Kemikalier:**

Med udgangspunkt i de to lækagehændelser i henholdsvis 2015 og 2017 og det forhold, at udvidelsen af renseanlægget medfører behov for større oplag af fædningskemikalier, anbefales det, at der iværksættes flere tiltag til at minimere risikoen for fremtidige lækagehændelser.

Påfyldning af tank(e) med fædningskemikalier bør ske under konstant opsyn. Tank(e) bør stå på befæstet underlag med mulighed for opsamling af hele tankens indhold og tilledning til renseanlægget, uden risiko for udslip til ubefæstet areal. Det kan for eksempel være i støbt kar eller lignende. Tankanlæg bør endvidere være sikret mod påkørsel, for eksempel med jernstolper eller lignende værn.

Med disse tiltag vurderes risikoen for, at større udslip kan nå jord og grundvand, at være minimeret mest muligt. Det er Mariagerfjord Kommune som miljømyndighed der endeligt vurderer, hvilke vilkår der skal stilles.

**Beskyttet natur:**

Der er identificeret flere lokaliteter hvor afskæringsledningen krydser gennem § 3 beskyttet natur, og i den proces potentielt kan medføre en negativ påvirkning af arealet. Krav om afværgeforanstaltninger kan indgå i en § 3 dispensation og beslattes af kommunen. Som afværgeforanstaltning kan de § 3 beskyttede arealer fx krydses ved styret underboring, fra en placering uden for det beskyttede areal, således at § 3 arealet ikke berøres eller påvirkes af anlægsfasen for afskæringsledningen. Ved implementering af nævnte afværgeforanstaltninger vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af § 3 arealer, der kan bevirke en forringet naturtilstand.

# Ordforklaring

Herunder følger en liste med ordforklaring til udvalgte begreber, der typisk anvendes i en miljøkonsekvensrapport, samt begreber tilknyttet projektet. Ordlisten er alfabetisk.

**Afværgeforanstaltninger** kaldes også afbødende foranstaltninger. Dette er de tiltag, som vurderes nødvendige for at undgå, minimere eller reducere en negativ miljøpåvirkning, som det ansøgte projekt medfører. Afværgeforanstaltninger sikres realiseret ved at stille vilkår i en tilladelse, se herunder.

**Anlægsfase** er den periode, hvor der sker anlægsarbejder (gravearbejde, byggearbejde mv.) indtil projektet er klar til at blive taget i brug.

**Berørt myndighed** er en myndighed, som har kompetence til at give tilladelse/dispensation eller har lovmæssigt krav på at blive hørt inden for et lovområde, samt en myndighed, der på grund af sit ansvarsområde kan blive berørt af projektet.

**Berørt part** er en fysisk eller juridisk person (myndighed, organisation eller virksomhed), som har en væsentlig, individuel interesse i en sags afgørelse.

**Bygherre** er en fysisk eller juridisk person (myndighed, organisation eller virksomhed), som ansøger om tilladelse til et projekt.

**Driftsfase** er den periode, hvor det ansøgte anlæg er færdigt og opført og den daglige drift foregår.

**Kumulative effekter** er den påvirkning, som omgivelserne får som følge af et konkret anlæg/projekt sammen med påvirkningen fra øvrige eksisterende eller planlagte anlæg/projekter i området. Kaldes også kumulativ påvirkning.

**Miljø** omfatter i VVM-sammenhæng det "brede miljøbegreb", dvs. den biologiske mangfoldighed, befolkningen, menneskers sundhed, flora, fauna, jordbund, jordarealer, vand, luft, klimatiske faktorer, materielle goder, landskab, kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser og arkitektonisk og arkæologisk arv, større menneske- og naturskabte katastroferisici og ulykker og ressourceeffektivitet og det indbyrdes forhold mellem disse faktorer.

**Miljøkonsekvensprocessen** består af ansøgning om tilladelse, idéfase med debatoplæg, afgrænsning af miljøkonsekvensrapportens indhold, udførelse af miljøvurdering, offentliggørelse af miljøkonsekvensrapport (tidligere "VVM-redegørelse") og vedtagelse af ændring af anlægsloven for testcenteret.

**Miljøpåvirkning** er den påvirkning, som miljøet (som defineret under "det brede miljøbegreb") får påført af et konkret anlæg/projekt. Kaldes også "indvirkning på miljøet".

**Miljøvurdering** omfatter hele miljøkonsekvensprocessen og består af udarbejdelsen af miljøkonsekvensrapporten og undersøgelser i den forbindelse, høring af berørte myndigheder og offentligheden, samt myndighedens beslutninger om at træffe afgørelse på grundlag af miljøkonsekvensrapporten.

**Offentligheden** er fysiske eller juridiske personer (myndigheder, virksomheder mv), som direkte eller indirekte berøres eller forventes berørt af projektet, samt visse foreninger og organisationer.

**Overvågning** er konkrete handlinger, som kræves udført for at overvåge et anlægs miljøpåvirkninger.

**Projekt** er gennemførelse af anlægsarbejder til realisering af et anlæg, herunder nedrivning. Et projekt kan også omhandle udnyttelse af naturressourcer, råstoffer mv.

**Referencescenarie** er en beskrivelse af den aktuelle miljøstatus og af den udvikling, der forventes at ske, hvis anlægget/projektet ikke gennemføres. Referencescenariet kaldtes tidligere 0-alternativet.

**Screening** er i VVM-sammenhæng en vurdering af, om et anlæg/projekt, som er anført på miljøvurderingslovens bilag 2, er VVM-pligtigt.

**Scoping** er en afgrænsning af miljøkonsekvensrapportens indhold samt høring af de berørte myndigheder angående indholdet.

**Vilkår** er betingelser, der stilles i en tilladelse, og som skal opfyldes. De kan indarbejdes i en anlægslov.

**VVM** står for Vurdering af Virkninger på Miljøet.

**VVM-pligt** er enten obligatorisk, hvis anlægget/projektet er oplistet på VVM-bekendtgørelsens<sup>2</sup> bilag 1, eller som via en VVM-screening er vurderet for anlæg/projekter på samme lovs bilag 2. VVM-pligt betyder, at der skal udarbejdes en miljøkonsekvensrapport, foretages høring af myndigheder, offentlighed osv. før et anlæg/projekt kan realiseres.

---

<sup>2</sup> LBK nr 1225 af 25/10/2018

## Referenceliste

- Amphi-bac, 2010. *Indledende undersøgelse af fækalieforurening i Øster Hurup*, s.l.: Mariagerfjord Vand.
- Andersen, P., Kjeldgaard, N., Sømod, B. & Kristensen, T., 2011. *Vurdering af makroalger i udledningsområde for Mariagerfjord Centralrenseanlæg*, s.l.: Mariagerfjord Vand /AS.
- Arnbjerg-Nielsen, K. & Olsen, D., 2008. *Vurdering af risiko for smitte med virus ved badning i svømmebade og badevand*, s.l.: Miljøministeriet, By- og Landskabsstyrelsen.
- Boutrup, S. et al., 2015. *Miljøfremmede stoffer og metaller i vandmiljøet. NOVANA. Tilstand og udvikling 2004-2012*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Bryndum, K. M., 2013. *Fish Species Composition in the Inner Danish waters. An analysis of the fish assemblage in light of changes in sea temperature*, s.l.: Københavns Universitet.
- Bryndum, K. M. et al., 2015. *Biogeographic changes in fish diversity driven by changes in climate and exploitation*, s.l.: ICES.
- Carl, H. & Møller, P., 2017. *Atlas over danske saltvandsfisk – Ålekvabbe*, s.l.: Statens Naturhistoriske Museum.
- Carl, H. & Møller, P., 2019. *Udbredelse og forekomst af 8 fiskearter i de danske habitatområder, 1995-2017*, s.l.: Statens Naturhistoriske Museum.
- Christensen, P. et al., 2011. *Havets Planter - på oplevelse i en ukendt verden*. s.l.: Aarhus Universitetsforlag.
- Cramp, S. et al., 1994a. *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic. Volume IV Terns to Woodpeckers*. Oxford: Oxford University Press.
- Cramp, S. et al., 1994b. *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol. 1. Ostrich to Ducks*. Ney York: Oxford University Press.
- Cramp, S. et al., 2000. *Handbook of the Birds of Europe the Midel East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol III. Waders to Gulls*. Oxford: Oxford University Press.
- Dahl, K. et al., 2005. *Kriterier for gunstig bevaringsstatus for EF- habitatdirektivets 8 marine naturtyper*, s.l.: Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøministeriet.
- Dang, Z. & Kienzler, A., 2019. Changes in fish sex ratio as a basis for regulating endocrine disruptors. *Environment International*, Issue 130 104928, pp. 1-22.
- Danmarks Miljøportal, 2019. *Danmarks Miljøportal Naturdata*. [Online]  
Available at: <https://areainformation.miljoportal.dk/html5/index.html?viewer=distribution>
- Dannheim, J. & Rumohr, H., 2012. The fate of an immigrant: *Ensis directus* in the eastern German Bight. *Helgol Mar Res*, Issue 66, p. 307–317.
- Deding, J., 2019. *Bundfaunadata DCE station 4404*. s.l.:s.n.
- Degraer, S., Vincx, M., Miere, P. & Offringa, H., 1999. Macrozoobenthos of an important wintering area of the Common Scoter (*Melanitta nigra*). *J. Mar. Bio. Assoc United Kingdom*, Issue 79, pp. 243-251.
- DHI, 2006. *Fortynding langs danske kyster*, s.l.: s.n.
- DHI, 2019. *Mariagerfjord renseanlæg. Modelling af stofspredning i Kattegat*, s.l.: s.n.
- DMI, 2019. *Vejrarkiv*. [Online]  
Available at: <https://www.dmi.dk/vejrarkiv/>
- DMU, 2002b. *Iltsvind i de danske farvande. Iltrapport oktober 2002*, s.l.: Danmarks Miljøundersøgelser, DMU.
- DMU, 2002. *Iltsvind i de danske farvande. Iltrapport august 2002*, s.l.: Danmarks miljøundersøgelser DMU.
- Dolmer, P. et al., 2018. *Kortlægning af marin bundfauna mellem Øster Hurup og Als Odde. Statistisk sammenligning med 2010*, s.l.: Mariagerfjord Vand A/S.
- Durinck, J.; Skov, H.; Jensen, F.P.; Pihl, S., 1994. *Important marine areas for wintering birds in the Baltic Sea*, s.l.: European Commission.

- Durinck, J., Christensen, K., Skov, H. & Danielsen, F., 1993. Diet of the common Scoter *Melanitta nigra* and Velvet Scoter *M. fusca* wintering in the North Sea. *Orn. Fenn.*, Issue 70, pp. 215-218.
- Düwel, L., 1998. *Norsminde Fjord 1996*, s.l.: Århus Amt.
- EC, 1992. *Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter*. s.l.:Europa Kommissionen.
- EC, 1992. *Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter*. s.l.:Europa Kommissionen.
- EC, 2000a. *Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger*. s.l.:Europa-Parlamentet og Rådet for den Europæiske Union..
- EC, 2000b. *Forvaltning af Natura 2000-områder. Habitatdirektivets artikel 6 92/43/EØF*, s.l.: Europa-Kommissionen. Generaldirektoratet for Miljø.
- EC, 2000. *Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger*. s.l.:Europa-Parlamentet og Rådet for den Europæiske Union..
- EC, 2010. *Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/147/EF*. s.l.:Europa Kommissionen.
- Erhvervsstyrelsen, 2019. *Lokalplaner Planinfo.dk*. [Online]  
Available at: <https://planinfo.erhvervsstyrelsen.dk/plandatadk>
- EU, 2008. *Europa Parlamentets og Rådets direktiv 2008/105/EF Miljøkvalitetskrav inden for vandpolitikken*. s.l.:EU.
- EU, 2008. *Rådets Direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger (havstrategirammedirektivet)*. s.l.:EU.
- EU, 2015. *Parliamentary questions. Answer given by Mr Vella on behalf of the Commission*, s.l.: European Parliament.
- EU, 2015. *Præjudiciel forelæggelse – miljø – Den Europæiske Unions vandpolitik – direktiv 2000/60/EF – artikel 4, stk. 1 – miljøsmål vedrørende overfladevandområder – forringelse af et overfladevandområdes tilstand*, s.l.: EU domstolen.
- Falk, K. & Brøgger-Jensen, S., 1990. *Fuglene i Internationale Beskyttelsesområder i Danmark*, s.l.: Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.
- FiskerForum, 2019. *Skibsdatabase*. [Online]  
Available at:  
[https://fiskerforum.dk/skibsdatabase/?fwp\\_search=b%C3%B8nnerup&fwp\\_lande=danmark&fwp\\_skibsstatus=aktiv](https://fiskerforum.dk/skibsdatabase/?fwp_search=b%C3%B8nnerup&fwp_lande=danmark&fwp_skibsstatus=aktiv)
- Fox, A., 2003. Diet and habitat use of scoters *Melanitta* in the Western Palearctic - a brief overview. *Wildfowl*, Issue 54, pp. 163-182.
- Fox, A. & Leafloor, J. (., 2018. *A global audit of the status and trends of Arctic and Northern*, Akureyri, Iceland: Conservation of Arctic Flora and Fauna International Secretariat.
- Frandsen, F., 2019. *Formand Mariagerfjord Fritidsfiskeriorening* [Interview] (September 2019).
- Fraschetti, S., Covazzi, A., Chiantore, M. & Albertelli, G., 1997. Life-history traits of the bivalve *Spisula subtruncata* (da Costa) in the Ligurian Sea (North-Western Mediterranean): The contribution of newly settled juveniles. *Scientia Marina*, Issue 61 (Supl. 2), pp. 25-32.
- Fødevareministeriet, 2014. *Vision for fremtidens lyst- og fritidsfiskeri*. s.l.:Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.
- GEUS, 2019. *Havbundens overfladesedimenter. Det digitale sedimentkort*. [Online]  
Available at: <https://www.geus.dk/mineralske-raastoffer/raastoffer-i-danmark/havbundens-overfladesedimenter/>
- Gollasch, S. et al., 2015. *Alien Species Alert: *Ensis directus*. Current status of invasions by the marine bivalve *Ensis directus**, Copenhagen: International Council for the Exploration of the Sea, Conseil International pour l'Exploration de la Mer.
- Guiry, M., 2018. *Ulva lactuca Linnaeus*. [Online]  
Available at: [http://www.seaweed.ie/descriptions/Ulva\\_lactuca.php](http://www.seaweed.ie/descriptions/Ulva_lactuca.php)

- Guldbæk, I., 2012. *Metodeafprøvning, bestemmelse af coliforme bakterier og E. coli i spildevand*, s.l.: Naturstyrelsens Referencelaboratorium for Mikrobiologiske Miljøanalyser.
- Halling-Sørensen, B., Petersen, G., Stuer-Lauridsen, F. & Slothuus, T., 2008. *Kemiske stoffer der kan føre til misdannelser i fisk*, s.l.: By- og Landskabsstyrelsen.
- Hansen, J.W., 2019. *Marine områder 2017. NOVANA*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Hansen, J. (.), 2019. *Marine områder 2017. NOVANA.*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Hansen, J. W., 2016. *Marine områder 2015*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.
- HELCOM, 2013. *HELCOM Red List of Baltic Sea species in danger of becoming extinct.* ., s.l.: Balt. Sea Environ. Proc. No. 140.
- HELCOM, 2017. *Helcom Indicators. Abundance of waterbirds in the wintering season.*, s.l.: HELCOM.
- Hjorth, M. & Josefson, A. (., 2010. *Marine områder 2008. NOVANA Tilstand og udvikling i miljøkvaliteten*, s.l.: Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.
- Holm, T.E.; Clausen, P.; Nielsen, R.D.; Bregnballe, T.; Petersen, I.K.; Mikkelsen, P.; Bladt, J., 2018. *Fugle 2016. NOVANA*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Holm, T. et al., 2017. *Fugle 2015 NOVANA*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Holm, T. et al., 2018. *Fugle 2016. NOVANA*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Højberg, A. et al., 2015. *National kvælstofmodel. Oplandsmodel til belastning og virkemidler*, s.l.: Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland, Aarhus Universitet.
- ICES, 2017. *ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort Greater North Sea Ecoregion. Dab (Limanda limanda) in Subarea 4 and Division 3.1 (North Sea, Skagerak and Kattegat)*. [Online] Available at: <http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2017/2017/dab.27.3a4.pdf>
- ICES, 2019b. *Stock Assessment Graphs Cod (Gadus morhua) in subdivision 21 (Kattegat)*. [Online] Available at: <http://standardgraphs.ices.dk/ViewCharts.aspx?key=13064>
- ICES, 2019c. *WGBFAS Report 2019 - Sec 5 Plaice*, s.l.: ICES.
- ICES, 2019. *ICES Advice*. [Online] Available at: <http://ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2019/2019/fle.27.3a4.pdf>
- ICES, 2019. *Stock Assessment Graphs*. [Online] Available at: <http://standardgraphs.ices.dk/stockList.aspx>
- Jensen, F., 1993. *Fuglene i de danske farvande. Resultaterne af landsdækkende optællinger 1987-91*, s.l.: Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.
- Jensen, P. et al., 2018. *Vandmiljø og Natur 2016. NOVANA Tilstand og udvikling - faglig sammenfatning.*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Josefson, A. et al., 2009. *Udvikling af indikatorer og tilstandsvurderingsværktøj for marine Natura 2000-områder. Lavvandede bugter og vige*, s.l.: Aarhus Universitet.
- Josefsson, M. & Jansson, K., 2011. *NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Sargassum muticum*, s.l.: European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS [www.nobanis.org](http://www.nobanis.org).
- Jørgensen, L., Markager, S. & Maar, M., 2014. On the importance of quantifying bioavailable nitrogen instead of total nitrogen. *Biogeochemistry*, Issue 117, pp. 455-472.
- Kalør, J., 2018. *Notat om ålegræsforekomst ved Als Odde*, s.l.: Mariagerfjord Kommune.
- Kilpi, M., Lorentsen, S., Petersen, I. & Einarsson, A., 2015. *Trends and drivers of change in diving ducks*, Copenhagen: Nordic Council of Ministers.
- Kjørboe, T., Møhlenberg, F. & Nøhr, O., 1980. Feeding, particle selection and carbon adsorption in *Mytilus edulis* in different mixtures of algae and resuspended bottom material. *Ophelia*, Issue 19, pp. 193-205 .



- Knudsen, J., 1989. Den amerikanske knivmusling, *Ensis americanus* Gould, 1870, en nyinvandret art i de danske farvande. *Flora og Fauna*, 95(1), pp. 17-18.
- Knudsen-Leerbeck, H. et al., 2017. Seasonal dynamics and bioavailability of dissolved organic matter in two contrasting temperate estuaries. *Biogeochemistry*, 134(1-2), pp. 217-236.
- Krause-Jensen, D. et al., 2002. *Næringssaltbegrænsning af makroalger i danske kystområder. Et samarbejdsprojekt mellem Ringkøbing Amt, Nordjyllands Amt, Viborg Amt, Århus Amt, Ribe Amt, Sønderjyllands Amt Fyns Amt, Roskilde Universitetscenter og Danmarks Miljøundersøgelser*, s.l.: Miljøministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser.
- Kristensen, L., Støttrup, J., Andersen, S. K. & Degel, H., 2014. *Registrering af fangster i de danske kystområder med standardredskaber. Nøglefisker rapport 2011-2013*, s.l.: DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer.
- Kystdirektoratet, 2016. *Kortlægning af erosion og oversvømmelse*, s.l.: Kystdirektoratet.
- Kaas, H. et al., 2017. *Modellering af lokaliteter til havbrug Vurdering af miljøeffekter Standardhavbrug G i Havbrugszone G*, s.l.: Natur & Erhvervsstyrelsen.
- Kaas, H. et al., 2015. *Danske fjorde og kystnære havområder. Fastlæggelse af klorofyl a grænseværdier i fjorde og kystområder ved brug af modelværktøjer*, s.l.: DHI og DCE.
- Larsen, M., 2019a. *Omregning af indhold af miljøfarlige stoffer i forskellige organer i fisk. Med særlig fokus på kviksølv*, s.l.: Aarhus Universitet.
- Larsen, M., 2019b. *Notat om HELCOM MFS assessment kriterier*, s.l.: Aarhus Universitet.
- Leonhard, S. L. M., Dolmer, P. & Olsen, A., 2019. *Udvidelse af Mariagerfjord Renseanlæg. Natura 2000-konekventredøgørelse*, s.l.: Mariagerfjord Vand A/S.
- Leonhard, S., Stenberg, C. & Støttrup, J. (., 2011. *Effect of the Horns Rev 1 Offshore Wind Farm on Fish Communities. Follow-up Seven Years after Construction*, s.l.: The Environmental Group through contract with Vattenfall Vindkraft A/S..
- Lumborg, U., 2019. *Mariagerfjord renseanlæg. Modellerng af stofspredning i Kattegat*, s.l.: DHI.
- Lumborg, U., 2019. *Mariagerfjord sedimentspredning*, s.l.: DHI.
- Luna, S., 2019. *Platichthys flesus (Linnaeus, 1758). European flounder*. [Online] Available at: <https://www.fishbase.se/summary/1341>
- Lyngsgaard, M. M. M. S. R. K. M. E. F. J. H. H., 2017. How Well Does Chlorophyll Explain the Seasonal Variation in Phytoplankton Activity?. *Estuaries and coasts*, pp. 1-13.
- Mariagerfjord Kommune, 2010b. *Nyt renseanlæg og oplevelsescenter. VVM-redøgørelse og miljørapport*, s.l.: Mariagerfjord Kommune.
- Mariagerfjord Kommune, 2011. *Spildevandsplan 2011-2021*, s.l.: Mariagerfjord Kommune.
- Mariagerfjord Kommune, 2012. *Lokalplan 47/2012 Offentligt område til et renseanlæg nord for Hadsund*, s.l.: Mariagerfjord Kommune.
- Mariagerfjord Kommune, 2012. *Udledningstilladelse for Mariagerfjord Renseanlæg*, s.l.: Mariagerfjord Kommune.
- Mariagerfjord Kommune, 2018 a. *Badevandsprofil Haslevgaarde Strand*. [Online] Available at: <https://www.mariagerfjord.dk/Borger/Natur-og-Miljoe/Natur/Badevand>
- Mariagerfjord Kommune, 2019 a. *Delvist ikke publicerede badevandsdata og div. notater vedr. badevandsforhold*. s.l.:s.n.
- Mariagerfjord Kommune, 2019. *Badevand*. [Online] Available at: <https://www.mariagerfjord.dk/Borger/Natur-og-Miljoe/Natur/Badevand>
- Mariagerfjord Kommune, 2019c. *Badevand. Badevandsprofil. Haslevgaarde Bakker*. [Online] Available at: <https://www.mariagerfjord.dk/Borger/Natur-og-Miljoe/Natur/Badevand>
- Mariagerfjord Vand A/S, 2019. *Egenkontrolmålinger og oplysninger*. s.l.:s.n.
- Mendel, B. et al., 2008. *Profiles of seabirds and waterbirds and the German North and Baltic Seas. Distribution, ecology and sensitivities to human activities within the marine environment*, Bonn - Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz.

- Mendel, B. et al., 2008. Profiles of seabirds and waterbirds of the German North and Baltic Seas. Distribution, ecology and sensitivities to human activities within the marine environment. *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, Årgang Heft 61, pp. 1-427.
- Mermaid, 2018. *Klassificering af badevandsstationer 2018*, s.l.: Mariagerfjord Kommune.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2016. *BEK 1001. Overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2019. *Badevand*. [Online]  
Available at: <https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/badevand/>
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2016. *BEK 917 af 27/6 2016 Bekendtgørelse om badevand og badeområder*. s.l.:s.n.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2016b. *Vandområdeplan Jylland og Fyn*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2016. *Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017a. *Miljømålsloven*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017b. *BEK 1625 Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017b. *BEK 1625 Fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017b. *Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017. *BEK 1433. Krav til udledning af visse forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og havområder*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017. *Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning. LBK nr 126 af 26/01/2017*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017c. *Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning. LBK nr 126 af 26/01/2017*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017d. *Skovloven*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2018a. *Jagtloven*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2018c. *Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet;.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2019. *Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2019. *Overfladevandsdatabasen ODA*. [Online]  
Available at: <https://odaforalle.au.dk/topic.aspx?id=h&t=p>
- Miljø- og Fødevareudvalget, 2016. *Miljø- og fødevareministerens besvarelse af spørgsmål nr. 857 (MOF alm. del) stillet 12. maj 2016. Bremerhafen-dommen*, s.l.: Folketingets Miljø- og Fødevareudv.
- Miljøministeriet, 2018b. *Fakta om Natura 2000-områderne*. [Online]  
Available at: <https://mst.dk/natur-vand/natur/natura-2000/natura-2000-omraaderne/fakta-om-omraaderne/>
- Miljøstyrelsen, 2004. *Basisanalyse del 1. Karakterisering af vandforekomster og opgørelse af påvirkninger. Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2*, s.l.: Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen, 2016. *MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021. Juni 2016*. [Online]  
Available at: <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=vandrammedirektiv2-2016>
- Miljøstyrelsen, 2018c. *Punktkilder 2016. Novana punktkilder*, s.l.: Miljøstyrelsen; Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljøstyrelsen, 2019a. *MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021. Juni 2016*. [Online]  
Available at: <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=vandrammedirektiv2-2016>
- Miljøstyrelsen, 2019b. *NOVANA - Det nationale overvågningsprogram 2017-21*. [Online]  
Available at: <https://mst.dk/service/miljoegis/>
- Miljøstyrelsen, 2019c. *Brun Graciliariatang Gracilaria vermiculophylla*, s.l.: Miljøstyrelsen.

- Miljøstyrelsen, 2019d. *Butblæret sargassotang Sargassum muticum*, s.l.: Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen, 2019. *Marine naturtyper (2004-2012)*. [Online]  
Available at: <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?&&profile=natura2000planer2-2016>
- Miljøstyrelsen, 2019. *MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021*. [Online]  
Available at: <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?&profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>
- Mulholland, P. et al., 2009. Nitrate removal in stream ecosystems measured by 15N addition experiments: Denitrification. *Limnol. Oceanogr*, 54((3)), p. 666–680.
- Møhlenberg, F. & Kiørboe, T., 1981. Growth and energetics in *Spisula subtruncata* (da Costa) and the effect of suspended bottom material. *Ophelia*, Issue 20, pp. 79-90.
- Naturstyrelsen, 2011. *Vejledning til bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2007. Om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter*, s.l.: Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2014. *Retningslinjer for udarbejdelse af vandområdeplaner 2015-2021. Intern arbejdsinstruks*, s.l.: Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2014. *Vandplan 2009 – 2015. Limfjorden. Hovedvandopland 1.2*, s.l.: Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2014. *Vandplan 2009-2015. Nordlige Kattegat og Skagerrak. Hovedvandopland 1.1. Vanddistrikt: Jylland og Fyn*, s.l.: Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2016a. *Natura 2000-basisanalyse 2016-2021 Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested og Nørre Ådale samt Skravad Bæk. Natura 2000-område nr. 30, Habitatområde H30, Fuglebeskyttelsesområde F14 og F24*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2016b. *Natura 2000-basisanalyse 2016-2021 Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal, Natura 2000-område nr. 15, Habitatområde nr. 15, Fuglebeskyttelsesområde nr. 1*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2016c. *Natura 2000-basisanalyse 2016-2021 Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord Natura 2000-område nr. 14 Habitatområde H14 Fuglebeskyttelsesområde F2 og F15*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2016d. *Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Natura 2000-område nr. 245, Fuglebeskyttelsesområde nr. F112*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2016. *Natura 2000-basisanalyse 2016-2021 Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord Natura 2000-område nr. 14 Habitatområde H14 Fuglebeskyttelsesområde F2 og F15*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen.
- Neirup, L., Skindhøj, E. & Schmedes, M., 2010. *Nyt renseanlæg i Mariagerfjord kommune. Kortlægning af marinbiologiske forhold i et kystnært område af Kattegat mellem Øster Hurup og Als Odde*, s.l.: Mariagerfjord Kommune.
- Nielsen, M. V., 2015. *Ny udtalelse fra EU-domstolen om konkrete konsekvenser af miljømål efter vandrammedirektivet*, s.l.: s.n.
- Nordjyllands Amt, 1982b. *Synkronmålinger i Simested Å*. s.l.: Det Danske Hedeselskab.
- Nordjyllands Amt, 1982. *Synkronmålinger i Halkær Å*, s.l.: Det Danske Hedeselskab.
- Nordjyllands Amt, 2000b. *Tilladelse til udledning af mekanisk-biologisk rensset spildevand fra Stenild renseanlæg til Simested Å, Nørager kommune*. s.l.: Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000b. *Tilladelse til udledning af mekanisk-biologisk rensset spildevand fra Stenild renseanlæg til Simested Å, Nørager kommune*. s.l.: Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000c. *Udledning af mckqnikisk-biologisk rensset spildevand fra Årestrup Renseanlæg til Torsted bæk, Støvring Kommune*. s.l.: Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000c. *Udledning af mckqnikisk-biologisk rensset spildevand fra Årestrup Renseanlæg til Torsted bæk, Støvring Kommune*. s.l.: Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000d. *Udledning af mekanisk rensset spildevand fra Binderup Korsvej Renseanlæg til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.: Nordjyllands Amt.

- Nordjyllands Amt, 2000d. *Udledning af mekanisk rensede spildevand fra Binderup Korsvej Renseanlæg til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.:Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000e. *Udledning af mekanisk-biologisk rensede spildevand fra Borremose Ungdomsskole Renseanlæg til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.:Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000e. *Udledning af mekanisk-biologisk rensede spildevand fra Borremose Ungdomsskole Renseanlæg til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.:Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000. *Udledning af mekanisk-biologisk rensede spildevand fra Store Binderup Kro Renseanlæg til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.:Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000. *Udledning af mekanisk-biologisk rensede spildevand fra Store Binderup Kro Renseanlæg til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.:Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2002. *Tilladelse til udledning af mekanisk-biologisk-kemisk rensede spildevand fra Nørager Renseanlæg til Torsdal Bæk i Simested Å vandsystem, Nørager Kommunenseanlæg*. s.l.:Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2002. *Tilladelse til udledning af mekanisk-biologisk-kemisk rensede spildevand fra Nørager Renseanlæg til Torsdal Bæk i Simested Å vandsystem, Nørager Kommunenseanlæg*. s.l.:Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2004b. *Bestemmelse af vandføringens medianminimum ved ferskvandsdambrug*. s.l.:Hedeselskabet.
- Nordjyllands Amt, 2004. *Tilladelse til udledning af mekanisk og biologisk rensede spildevand Store Binderup renselanlæg (rodzoneanlæg) til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.:Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2004. *Tilladelse til udledning af mekanisk og biologisk rensede spildevand Store Binderup renselanlæg (rodzoneanlæg) til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.:Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2005. *Tilladelse til udledning af mekanisk-biologisk-kemisk rensede spildevand fra Haverslev Renseanlæg til Haverslev bæk, Nørager Kommune*. s.l.:s.n.
- Orbicon, 2019. *Vandløbssiden. Hydrometri i Danmark*. [Online]  
Available at: <http://www.hydrometri.dk/hyd/>
- Pedersen, S., Støttrup, J., Sparrevohn, C. & Nicolajsen, H., 2005. *Registreringer af fangster i indre danske farvande 2002, 2003 og 2004 – Slutrapport*, s.l.: Danmarks Fiskeriundersøgelser.
- Petersen, C., 1913. Havets Bonitering II. Om Havbundens Dyresamfund og om disses Betydning for den marine Zoogeografi. *Den Danske Biologiske Station*, Årgang XXI, pp. Tillæg 1-68.
- Petersen, I. et al., 2010. *Landsdækkende optælling af vandfugle i Danmark, vinteren 2007/2008*, s.l.: Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.
- Petersen, J. et al., 2018. *Menneskeskabte påvirkninger af havet – Andre presfaktorer end næringsstoffer og klimaforandringer*, s.l.: Dansk Skaldyrcenter. Institut for Akvatiske Ressourcer.
- Petersen, O. & Madsen, M., 2012. *Mariagerfjord Renseanlæg. Udløbsledning ved Als Oddbyen*, s.l.: Mariagerfjord Vand A/S.
- Pinon, A. & Vialette, M., 2018. Survival of Viruses in Water. *Intervirology*, Årgang 61, p. 214–222.
- Pizzolla, P., 2018. *Sea lettuce (Ulva lactuca)*. *MarLIN The Marine Life Information Network*. [Online]  
Available at: <https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1467>
- Rasmussen, E. K. & Larsen, J., 2007. *Modelanalyse af den fremtidige vandkvalitet i Norsminde Fjord. Kalibrering og validering*, s.l.: DHI.
- Rasmussen, J., Canal-Vergés, P. & Olesen, B., 2013. Makroalger – og deres betydning for ålegræsset. *Vand og Jord*, Årgang 20, pp. 12-15.
- Rasmussen, P. R. ..., Canal-Vergés, P. & Olesen, B., 2013. Makroalger - og deres betydning for ålegræsset. *Vand og Jord*, 20(1), pp. 12-15.
- Rasmussen, P. R. C.-V. o. B. O., u.d.
- Rebild Kommune, 2018a. *Spildevandsplan 2014 - 2017, med tilhørende bilag*, s.l.: Rebild Kommune.
- Schrøder, A. & Dolmer, P., 2018. *Registrering af ålegræsudbredelse i Kattegat, ud for Øster Hurup*, s.l.: Mariager Fjord Vand A/S.

- Skov, H. et al., 2008. *Horns Rev II Offshore Wind Farm - Food Basis for common Scoter. Baseline Studies 2007-2008*, s.l.: Dong Energy A/S.
- Skov, H., Durinck, J., Leopold, M. & Tasker, M., 1995. *Important Bird Areas for Seabirds in the North Sea*, Cambridge: BirdLife International.
- Skov, H. et al., 2011. *Waterbird Populations and Pressures in the Baltic Sea*. København: Nordic Council of Ministers.
- Skovmark, B., Buchardt, M., Frank-Gopolos, T. & Nielsen, L., 2019. *Punktkilder 2017*, s.l.: Miljøstyrelsen.
- Sparrevohn, C., Nicolajsen, H., Kristensen, L. & Støttrup, J., 2009. *Registrering af fangster i de danske kystområder med standardredskaber fra 2005-2007. Nøglefiskerrapporten 2005-2007*, s.l.: DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer.
- Strand, J., 2013. *Biologisk effektmonitoring i fisk*, s.l.: Aarhus Universitet.
- Støttrup, J. G. et al., 2017. *Registrering af fangster i de danske kystområder med standardredskaber. Nøglefiskerrapport 2014-2016*, s.l.: Institut for Akvatiske Ressourcer.
- Støttrup, J. et al., 2019. *Essential Fish Habitats for commercially important marine species in the inner Danish waters*, s.l.: National Institute of Aquatic Resources, Technical University of Denmark.
- Støttrup, J., Sparrevohn, C., Nicolajsen, H. & Kristensen, L., 2012. *Registrering af fangster i de danske kystområder med standardredskaber. Nøglefiskerrapporten for årene 2008-2010*, s.l.: DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer.
- Søgaard, B. et al., 2005. *Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-habitatdirektivet & fugle omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet*, s.l.: Danmarks Miljøundersøgelser.
- Tasker, M. L. (., 2008. *The effect of climate change on the distribution and abundance of marine species in the OSPAR Maritime Area*, s.l.: International Council for the Exploration of the Sea.
- Teilmann et al, S. S. D. R., 2011. Status of a harbour porpoise population - evidence of population separation and declining abundance.. In: *Sveegaard S (author) Spatial and temporal distribution of harbor porpoises in relation to their prey. PhD thesis, Aarhus University, Aarhus*, pp. 73-84.
- Teilmann, J. et al., 2008. *High density areas for harbour porpoises in Danish waters*, s.l.: Aarhus University.
- van Deurs, M. et al., 2012. Short- and long-term effects of an offshore wind farm on three species of sandeel and their sand habitat. *Mar Ecol Prog Ser*, Årgang 458, pp. 169-180.
- Van-Hoey, G., Degraer, S. & Vincx, M., 2004. Macrobenthic community structure of soft-bottom sediments at the Belgian Continental Shelf. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Issue 59, pp. 599-613.
- Vestergaard, K., 2015. Valg af Manningtal. *Afprøvning af forslag til metode til konsekvensvurdering af ændret vandløbsvedligeholdelse, teknisk rapport fra DCE nr. 49*, p. Bilag B side 47.
- Vesthimmerlands Kommune, 2012. *Spildevandsplan 2012-2020*, s.l.: Vesthimmerlands Kommune.
- Viborg Amt, 1994. *Vandføringens medianminimum samlerapport 1986 - 1994*. s.l.:Hedeselskabet.
- Ærtebjerg, G.; Carstensen, J.; Christensen, P.B., 2007. Varmere klima giver mere iltsvind. *Aktuel Naturvidenskab*, pp. 7-11.
- Ærtebjerg, G. et al., 2002. *Marine områder 2001 – Miljøtilstand og udvikling NOVA-2003*, s.l.: Danmarks Miljøundersøgelser.
- Aarhus Universitet, 2019. *Lysbuget knortegås*. [Online]  
Available at: <http://novana.au.dk/fugle/traekfugle/traekfuglearter/lysbuget-knortegaas/>
- Amphi-bac, 2010. *Indledende undersøgelse af fækaliefurening i Øster Hurup*, s.l.: Mariagerfjord Vand.
- Andersen, P., Kjeldgaard, N., Sømod, B. & Kristensen, T., 2011. *Vurdering af makroalger i udledningsområde for Mariagerfjord Centralrenseanlæg*, s.l.: Mariagerfjord Vand /AS.
- Arnbjerg-Nielsen, K. & Olsen, D., 2008. *Vurdering af risiko for smitte med virus ved badning i svømmebade og badevand*, s.l.: Miljøministeriet, By- og Landskabsstyrelsen.
- Boutrup, S. et al., 2015. *Miljøfremmede stoffer og metaller i vandmiljøet. NOVANA. Tilstand og udvikling 2004-2012*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Bryndum, K. M., 2013. *Fish Species Composition in the Inner Danish waters. An analysis of the fish assemblage in light of changes in sea temperature*, s.l.: Københavns Universitet.

- Bryndum, K. M. et al., 2015. *Biogeographic changes in fish diversity driven by changes in climate and exploitation*, s.l.: ICES.
- Carl, H. & Møller, P., 2017. *Atlas over danske saltvandsfisk – Ålekvalbe*, s.l.: Statens Naturhistoriske Museum.
- Carl, H. & Møller, P., 2019. *Udbredelse og forekomst af 8 fiskearter i de danske habitatområder, 1995-2017*, s.l.: Statens Naturhistoriske Museum.
- Christensen, P. et al., 2011. *Havets Planter - på oplevelse i en ukendt verden*. s.l.: Aarhus Universitetsforlag.
- Cramp, S. et al., 1994a. *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic. Volume IV Terns to Woodpeckers*. Oxford: Oxford University Press.
- Cramp, S. et al., 1994b. *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol. 1. Ostrich to Ducks*. New York: Oxford University Press.
- Cramp, S. et al., 2000. *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol III. Waders to Gulls*. Oxford: Oxford University Press.
- Dahl, K. et al., 2005. *Kriterier for gunstig bevaringsstatus for EF- habitatdirektivets 8 marine naturtyper*, s.l.: Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøministeriet.
- Dang, Z. & Kienzler, A., 2019. Changes in fish sex ratio as a basis for regulating endocrine disruptors. *Environment International*, Issue 130 104928, pp. 1-22.
- Danmarks Miljøportal, 2019. *Danmarks Miljøportal Naturdata*. [Online]  
Available at: <https://areainformation.miljoportal.dk/html5/index.html?viewer=distribution>
- Dannheim, J. & Rumohr, H., 2012. The fate of an immigrant: *Ensis directus* in the eastern German Bight. *Helgol Mar Res*, Issue 66, p. 307–317.
- Deding, J., 2019. *Bundfaunadata DCE station 4404*. s.l.:s.n.
- Degraer, S., Vincx, M., Miere, P. & Offringa, H., 1999. Macrozoobenthos of an important wintering area of the Common Scoter (*Melanitta nigra*). *J. Mar. Bio. Assoc United Kingdom*, Issue 79, pp. 243-251.
- DHI, 2006. *Fortynding langs danske kyster*, s.l.: s.n.
- DHI, 2019. *Mariagerfjord renseanlæg. Modellerings af stofspredning i Kattegat*, s.l.: s.n.
- DMI, 2019. *Vejrarkiv*. [Online]  
Available at: <https://www.dmi.dk/vejrarkiv/>
- DMU, 2002b. *Iltsvind i de danske farvande. Iltrapport oktober 2002*, s.l.: Danmarks Miljøundersøgelser, DMU.
- DMU, 2002. *Iltsvind i de danske farvande. Iltrapport august 2002*, s.l.: Danmarks miljøundersøgelser DMU.
- Dolmer, P. et al., 2018. *Kortlægning af marin bundfauna mellem Øster Hurup og Als Odde. Statistisk sammenligning med 2010*, s.l.: Mariagerfjord Vand A/S.
- Durinck, J.; Skov, H.; Jensen, F.P.; Pihl, S., 1994. *Important marine areas for wintering birds in the Baltic Sea*, s.l.: European Commission.
- Durinck, J., Christensen, K., Skov, H. & Danielsen, F., 1993. Diet of the common Scoter *Melanitta nigra* and Velvet Scoter *M. fusca* wintering in the North Sea. *Orn. Fenn.*, Issue 70, pp. 215-218.
- Düwel, L., 1998. *Norsminde Fjord 1996*, s.l.: Århus Amt.
- EC, 1992. *Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter*. s.l.:Europa Kommissionen.
- EC, 1992. *Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter*. s.l.:Europa Kommissionen.
- EC, 2000a. *Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger*. s.l.:Europa-Parlamentet og Rådet for den Europæiske Union..
- EC, 2000b. *Forvaltning af Natura 2000-områder. Habitatdirektivets artikel 6 92/43/EØF*, s.l.: Europa-Kommissionen. Generaldirektoratet for Miljø.
- EC, 2000. *Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger*. s.l.:Europa-Parlamentet og Rådet for den Europæiske Union..
- EC, 2010. *Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/147/EF*. s.l.:Europa Kommissionen.

- Erhvervsstyrelsen, 2019. *Lokalplaner Planinfo.dk*. [Online]  
Available at: <https://planinfo.erhvervsstyrelsen.dk/plandatak>
- EU, 2008. *Europa Parlamentets og Rådets direktiv 2008/105/EF Miljøkvalitetskrav inden for vandpolitikken*. s.l.:EU.
- EU, 2008. *Rådets Direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger (havstrategirammedirektivet)*. s.l.:EU.
- EU, 2015. *Parliamentary questions. Answer given by Mr Vella on behalf of the Commission*, s.l.: European Parliament.
- EU, 2015. *Præjudiciel forelæggelse – miljø – Den Europæiske Unions vandpolitik – direktiv 2000/60/EF – artikel 4, stk. 1 – miljømål vedrørende overfladevandområder – forringelse af et overfladevandområdes tilstand*, s.l.: EU domstolen.
- Falk, K. & Brøgger-Jensen, S., 1990. *Fuglene i Internationale Beskyttelsesområder i Danmark*, s.l.: Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.
- FiskerForum, 2019. *Skibsdatabase*. [Online]  
Available at:  
[https://fiskerforum.dk/skibsdatabase/?fwp\\_search=b%C3%B8nnerup&fwp\\_lande=danmark&fwp\\_skibsstatus=aktiv](https://fiskerforum.dk/skibsdatabase/?fwp_search=b%C3%B8nnerup&fwp_lande=danmark&fwp_skibsstatus=aktiv)
- Fox, A., 2003. Diet and habitat use of scoters *Melanitta* in the Western Palearctic - a brief overview. *Wildfowl*, Issue 54, pp. 163-182.
- Fox, A. & Leafloor, J. (., 2018. *A global audit of the status and trends of Arctic and Northern*, Akureyri, Iceland: Conservation of Arctic Flora and Fauna International Secretariat.
- Frandsen, F., 2019. *Formand Mariagerfjord Fritidsfiskeriorening* [Interview] (September 2019).
- Fraschetti, S., Covazzi, A., Chiantore, M. & Albertelli, G., 1997. Life-history traits of the bivalve *Spisula subtruncata* (da Costa) in the Ligurian Sea (North-Western Mediterranean): The contribution of newly settled juveniles. *Scientia Marina*, Issue 61 (Supl. 2), pp. 25-32.
- Fødevarerministeriet, 2014. *Vision for fremtidens lyst- og fritidsfiskeri*. s.l.: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.
- GEUS, 2019. *Havbundens overfladesedimenter. Det digitale sedimentkort*. [Online]  
Available at: <https://www.geus.dk/mineralske-raastoffer/raastoffer-i-danmark/havbundens-overfladesedimenter/>
- Gollasch, S. et al., 2015. *Alien Species Alert: *Ensis directus*. Current status of invasions by the marine bivalve *Ensis directus**, Copenhagen: International Council for the Exploration of the Sea, Conseil International pour l'Exploration de la Mer.
- Guiry, M., 2018. *Ulva lactuca Linnaeus*. [Online]  
Available at: [http://www.seaweed.ie/descriptions/Ulva\\_lactuca.php](http://www.seaweed.ie/descriptions/Ulva_lactuca.php)
- Guldbæk, I., 2012. *Metodeafprøvning, bestemmelse af coliforme bakterier og E. coli i spildevand*, s.l.: Naturstyrelsens Referencelaboratorium for Mikrobiologiske Miljøanalyser.
- Halling-Sørensen, B., Petersen, G., Stuer-Lauridsen, F. & Slothuus, T., 2008. *Kemiske stoffer der kan føre til misdannelser i fisk*, s.l.: By- og Landskabsstyrelsen.
- Hansen, J.W., 2019. *Marine områder 2017. NOVANA*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Hansen, J. (., 2019. *Marine områder 2017. NOVANA*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Hansen, J. W., 2016. *Marine områder 2015*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.
- HELCOM, 2013. *HELCOM Red List of Baltic Sea species in danger of becoming extinct*. , s.l.: Balt. Sea Environ. Proc. No. 140.
- HELCOM, 2017. *Helcom Indicators. Abundance of waterbirds in the wintering season*, s.l.: HELCOM.
- Hjorth, M. & Josefson, A. (., 2010. *Marine områder 2008. NOVANA Tilstand og udvikling i miljøkvaliteten*, s.l.: Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.

- Holm, T.E.; Clausen, P.; Nielsen, R.D.; Bregnballe, T.; Petersen, I.K.; Mikkelsen, P.; Bladt, J., 2018. *Fugle 2016. NOVANA*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Holm, T. et al., 2017. *Fugle 2015 NOVANA*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Holm, T. et al., 2018. *Fugle 2016. NOVANA*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Højberg, A. et al., 2015. *National kvælstofmodel. Oplandsmodel til belastning og virkemidler*, s.l.: Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland, Aarhus Universitet.
- ICES, 2017. *ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort Greater North Sea Ecoregion. Dab (Limanda limanda) in Subarea 4 and Division 3.1 (North Sea, Skagerak and Kattegat)*. [Online] Available at: <http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2017/2017/dab.27.3a4.pdf>
- ICES, 2019b. *Stock Assessment Graphs Cod (Gadus morhua) in subdivision 21 (Kattegat)*. [Online] Available at: <http://standardgraphs.ices.dk/ViewCharts.aspx?key=13064>
- ICES, 2019c. *WGBFAS Report 2019 - Sec 5 Plaice*, s.l.: ICES.
- ICES, 2019. *ICES Advice*. [Online] Available at: <http://ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2019/2019/fle.27.3a4.pdf>
- ICES, 2019. *Stock Assessment Graphs*. [Online] Available at: <http://standardgraphs.ices.dk/stockList.aspx>
- Jensen, F., 1993. *Fuglene i de danske farvande. Resultaterne af landsdækkende optællinger 1987-91*, s.l.: Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.
- Jensen, P. et al., 2018. *Vandmiljø og Natur 2016. NOVANA Tilstand og udvikling - faglig sammenfatning*, s.l.: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Josefson, A. et al., 2009. *Udvikling af indikatorer og tilstandsvurderingsværktøj for marine Natura 2000-områder. Lavvandede bugter og vige*, s.l.: Aarhus Universitet.
- Josefsson, M. & Jansson, K., 2011. *NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Sargassum muticum*, s.l.: European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS [www.nobanis.org](http://www.nobanis.org).
- Jørgensen, L., Markager, S. & Maar, M., 2014. On the importance of quantifying bioavailable nitrogen instead of total nitrogen. *Biogeochemistry*, Issue 117, pp. 455-472.
- Kalør, J., 2018. *Notat om ålegræsforekomst ved Als Odde*, s.l.: Mariagerfjord Kommune.
- Kilpi, M., Lorentsen, S., Petersen, I. & Einarsson, A., 2015. *Trends and drivers of change in diving ducks*, Copenhagen: Nordic Council of Ministers.
- Kjørboe, T., Møhlenberg, F. & Nøhr, O., 1980. Feeding, particle selection and carbon adsorption in *Mytilus edulis* in different mixtures of algae and resuspended bottom material. *Ophelia*, Issue 19, pp. 193-205.
- Knudsen, J., 1989. Den amerikanske knivmusling, *Ensis americanus* Gould, 1870, en nyinvandret art i de danske farvande. *Flora og Fauna*, 95(1), pp. 17-18.
- Knudsen-Leerbeck, H. et al., 2017. Seasonal dynamics and bioavailability of dissolved organic matter in two contrasting temperate estuaries. *Biogeochemistry*, 134(1-2), pp. 217-236.
- Krause-Jensen, D. et al., 2002. *Næringssaltbegrænsning af makroalger i danske kystområder. Et samarbejdsprojekt mellem Ringkøbing Amt, Nordjyllands Amt, Viborg Amt, Århus Amt, Ribe Amt, Sønderjyllands Amt Fyns Amt, Roskilde Universitetscenter og Danmarks Miljøundersøgelser*, s.l.: Miljøministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser.
- Kristensen, L., Støttrup, J., Andersen, S. K. & Degel, H., 2014. *Registrering af fangster i de danske kystområder med standardredskaber. Nøglefisker rapport 2011-2013*, s.l.: DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer.
- Kystdirektoratet, 2016. *Kortlægning af erosion og oversvømmelse*, s.l.: Kystdirektoratet.
- Kaas, H. et al., 2017. *Modellering af lokaliteter til havbrug Vurdering af miljøeffekter Standardhavbrug G i Havbrugszone G*, s.l.: Natur & Erhvervsstyrelsen.
- Kaas, H. et al., 2015. *Danske fjorde og kystnære havområder. Fastlæggelse af klorofyl a grænseværdier i fjorde og kystområder ved brug af modelværktøjer*, s.l.: DHI og DCE.



- Larsen, M., 2019a. *Omregning af indhold af miljøfarlige stoffer i forskellige organer i fisk. Med særlig fokus på kviksølv*, s.l.: Aarhus Universitet.
- Larsen, M., 2019b. *Notat om HELCOM MFS assessment kriterier*, s.l.: Aarhus Universitet.
- Leonhard, S. L. M., Dolmer, P. & Olsen, A., 2019. *Udvidelse af Mariagerfjord Renseanlæg. Natura 2000-konekventredegerelse*, s.l.: Mariagerfjord Vand A/S.
- Leonhard, S., Stenberg, C. & Støttrup, J. (., 2011. *Effect of the Horns Rev 1 Offshore Wind Farm on Fish Communities. Follow-up Seven Years after Construction*, s.l.: The Environmental Group through contract with Vattenfall Vindkraft A/S..
- Lumborg, U., 2019. *Mariagerfjord renseanlæg. Modellerng af stofspredning i Kattegat*, s.l.: DHI.
- Lumborg, U., 2019. *Mariagerfjord sedimentspredning*, s.l.: DHI.
- Luna, S., 2019. *Platichthys flesus (Linnaeus, 1758). European flounder*. [Online]  
Available at: <https://www.fishbase.se/summary/1341>
- Lyngsgaard, M. M. M. S. R. K. M. E. F. J. H. H., 2017. How Well Does Chlorophyll Explain the Seasonal Variation in Phytoplankton Activity?. *Estuaries and coasts*, pp. 1-13.
- Mariagerfjord Kommune, 2010b. *Nyt renseanlæg og oplevelsescenter. VVM-rederegørelse og miljørapport*, s.l.: Mariagerfjord Kommune.
- Mariagerfjord Kommune, 2011. *Spildevandsplan 2011-2021*, s.l.: Mariagerfjord Kommune.
- Mariagerfjord Kommune, 2012. *Lokalplan 47/2012 Offentligt område til et renseanlæg nord for Hadsund*, s.l.: Mariagerfjord Kommune.
- Mariagerfjord Kommune, 2012. *Udledningstilladelse for Mariagerfjord Renseanlæg*, s.l.: Mariagerfjord Kommune.
- Mariagerfjord Kommune, 2018 a. *Badevandsprofil Haslevgaarde Strand*. [Online]  
Available at: <https://www.mariagerfjord.dk/Borger/Natur-og-Miljoe/Natur/Badevand>
- Mariagerfjord Kommune, 2019 a. *Delvist ikke publicerede badevandsdata og div. notater vedr. badevandsforhold*. s.l.:s.n.
- Mariagerfjord Kommune, 2019. *Badevand*. [Online]  
Available at: <https://www.mariagerfjord.dk/Borger/Natur-og-Miljoe/Natur/Badevand>
- Mariagerfjord Kommune, 2019c. *Badevand. Badevandsprofil. Haslevgaarde Bakker*. [Online]  
Available at: <https://www.mariagerfjord.dk/Borger/Natur-og-Miljoe/Natur/Badevand>
- Mariagerfjord Vand A/S, 2019. *Egenkontrolmålinger og oplysninger*. s.l.:s.n.
- Mendel, B. et al., 2008. *Profiles of seabirds and waterbirds and the German North and Baltic Seas. Distribution, ecology and sensitivities to human activities within the marine environment*, Bonn - Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz.
- Mendel, B. et al., 2008. Profiles of seabirds and waterbirds of the German North and Baltic Seas. Distribution, ecology and sensitivities to human activities within the marin environment. *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, Årgang Heft 61, pp. 1-427.
- Mermaid, 2018. *Klassificering af badevandsstationer 2018*, s.l.: Mariagerfjord Kommune.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2016. *BEK 1001. Overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2019. *Badevand*. [Online]  
Available at: <https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/badevand/>
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2016. *BEK 917 af 27/6 2016 Bekendtgørelse om badevand og badeområder*. s.l.:s.n.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2016b. *Vandområdeplan Jylland og Fyn*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2016. *Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017a. *Miljømålsloven*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017b. *BEK 1625 Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer overgangsvande, kystvande og grundvand*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.

- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017b. *BEK 1625 Fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer overgangsvande, kystvande og grundvand*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017b. *Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer overgangsvande, kystvande og grundvand*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017. *BEK 1433. Krav til udledning af visse forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og havområder*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017. *Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning. LBK nr 126 af 26/01/2017*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017c. *Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning. LBK nr 126 af 26/01/2017*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2017d. *Skovloven*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2018a. *Jagtloven*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2018c. *Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet;.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2019. *Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter*. s.l.:Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2019. *Overfladevandsdatabasen ODA*. [Online]  
Available at: <https://odaforalle.au.dk/topic.aspx?id=h&t=p>
- Miljø- og Fødevareudvalget, 2016. *Miljø- og fødevareministerens besvarelse af spørgsmål nr. 857 (MOF alm. del) stillet 12. maj 2016. Bremerhafen-dommen*, s.l.: Folketingets Miljø- og Fødevareudv.
- Miljøministeriet, 2018b. *Fakta om Natura 2000-områderne*. [Online]  
Available at: <https://mst.dk/natur-vand/natur/natura-2000/natura-2000-omraaderne/fakta-om-omraaderne/>
- Miljøstyrelsen, 2004. *Basisanalyse del 1. Karakterisering af vandforekomster og opgørelse af påvirkninger. Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2*, s.l.: Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen, 2016. *MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021. Juni 2016*. [Online]  
Available at: <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=vandrammedirektiv2-2016>
- Miljøstyrelsen, 2018c. *Punktkilder 2016. Novana punktkilder*, s.l.: Miljøstyrelsen; Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljøstyrelsen, 2019a. *MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021. Juni 2016*. [Online]  
Available at: <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=vandrammedirektiv2-2016>
- Miljøstyrelsen, 2019b. *NOVANA - Det nationale overvågningsprogram 2017-21*. [Online]  
Available at: <https://mst.dk/service/miljoegis/>
- Miljøstyrelsen, 2019c. *Brun Graciliariatang Gracilaria vermiculophylla*, s.l.: Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen, 2019d. *Butblæret sargassotang Sargassum muticum*, s.l.: Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen, 2019. *Marine naturtyper (2004-2012)*. [Online]  
Available at: <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?&&profile=natura2000planer2-2016>
- Miljøstyrelsen, 2019. *MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021..* [Online]  
Available at: <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?&profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>
- Mulholland, P. et al., 2009. Nitrate removal in stream ecosystems measured by 15N addition experiments: Denitrification. *Limnol. Oceanogr*, 54((3)), p. 666–680.
- Møhlenberg, F. & Kiørboe, T., 1981. Growth and energetics in *Spisula subtruncata* (da Costa) and the effect of suspended bottom material. *Ophelia*, Issue 20, pp. 79-90.
- Naturstyrelsen, 2011. *Vejledning til bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2007. Om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter*, s.l.: Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2014. *Retningslinjer for udarbejdelse af vandområdeplaner 2015-2021. Intern arbejdsinstruks*, s.l.: Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2014. *Vandplan 2009 – 2015. Limfjorden. Hovedvandopland 1.2*, s.l.: Miljøministeriet, Naturstyrelsen.

- Naturstyrelsen, 2014. *Vandplan 2009-2015. Nordlige Kattegat og Skagerrak. Hovedvandopland 1.1. Vanddistrikt: Jylland og Fyn*, s.l.: Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2016a. *Natura 2000-basisanalyse 2016-2021 Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simsted og Nørre Ådale samt Skravad Bæk. Natura 2000-område nr. 30, Habitatområde H30, Fuglebeskyttelsesområde F14 og F24*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2016b. *Natura 2000-basisanalyse 2016-2021 Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal, Natura 2000-område nr. 15, Habitatområde nr. 15, Fuglebeskyttelsesområde nr. 1*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2016c. *Natura 2000-basisanalyse 2016-2021 Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord Natura 2000-område nr. 14 Habitatområde H14 Fuglebeskyttelsesområde F2 og F15*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2016d. *Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Natura 2000-område nr. 245, Fuglebeskyttelsesområde nr. F112*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2016. *Natura 2000-basisanalyse 2016-2021 Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord Natura 2000-område nr. 14 Habitatområde H14 Fuglebeskyttelsesområde F2 og F15*, s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen.
- Neirup, L., Skindhøj, E. & Schmedes, M., 2010. *Nyt renseanlæg i Mariagerfjord kommune. Kortlægning af marinbiologiske forhold i et kystnært område af Kattegat mellem Øster Hurup og Als Odde*, s.l.: Mariagerfjord Kommune.
- Nielsen, M. V., 2015. *Ny udtalelse fra EU-domstolen om konkrete konsekvenser af miljømål efter vandrammedirektivet*, s.l.: s.n.
- Nordjyllands Amt, 1982b. *Synkronmålinger i Simsted Å*. s.l.: Det Danske Hedeselskab.
- Nordjyllands Amt, 1982. *Synkronmålinger i Halkær Å*, s.l.: Det Danske Hedeselskab.
- Nordjyllands Amt, 2000b. *Tilladelse til udledning af mekanisk-biologisk rensset spildevand fra Stenild renseanlæg til Simsted Å, Nørager kommune*. s.l.: Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000b. *Tilladelse til udledning af mekanisk-biologisk rensset spildevand fra Stenild renseanlæg til Simsted Å, Nørager kommune*. s.l.: Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000c. *Udledning af mckqnikisk-biologisk rensset spildevand fra Årestrup Renseanlæg til Torsted bæk, Støvring Kommune*. s.l.: Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000c. *Udledning af mckqnikisk-biologisk rensset spildevand fra Årestrup Renseanlæg til Torsted bæk, Støvring Kommune*. s.l.: Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000d. *Udledning af mekanisk rensset spildevand fra Binderup Korsvej Renseanlæg til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.: Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000d. *Udledning af mekanisk rensset spildevand fra Binderup Korsvej Renseanlæg til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.: Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000e. *Udledning af mekanisk-biologisk rensset spildevand fra Borremose Ungdomsskole Renseanlæg til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.: Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000e. *Udledning af mekanisk-biologisk rensset spildevand fra Borremose Ungdomsskole Renseanlæg til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.: Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000. *Udledning af mekanisk-biologisk rensset spildevand fra Store Binderup Kro Renseanlæg til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.: Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2000. *Udledning af mekanisk-biologisk rensset spildevand fra Store Binderup Kro Renseanlæg til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.: Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2002. *Tilladelse til udledning af mekanisk-biologisk-kemisk rensset spildevand fra Nørager Renseanlæg Renseanlæg til Torsdal Bæk i Simsted Å vandsystem, Nørager Kommunenseanlæg*. s.l.: Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2002. *Tilladelse til udledning af mekanisk-biologisk-kemisk rensset spildevand fra Nørager Renseanlæg Renseanlæg til Torsdal Bæk i Simsted Å vandsystem, Nørager Kommunenseanlæg*. s.l.: Nordjyllands Amt.

- Nordjyllands Amt, 2004b. *Bestemmelse af vandføringens medianminimum ved ferskvandsdambrug*. s.l.:Hedeselskabet.
- Nordjyllands Amt, 2004. *Tilladelse til udledning af mekanisk og biologisk rensede spildevand Store Binderup renseanlæg (rodzoneanlæg) til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.:Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2004. *Tilladelse til udledning af mekanisk og biologisk rensede spildevand Store Binderup renseanlæg (rodzoneanlæg) til Lerkenfeldt å, Nørager Kommune*. s.l.:Nordjyllands Amt.
- Nordjyllands Amt, 2005. *Tilladelse til udledning af mekanisk-biologisk-kemisk rensede spildevand fra Haverslev Renseanlæg til Haverslev bæk, Nørager Kommune*. s.l.:s.n.
- Orbicon, 2019. *Vandløbssiden. Hydrometri i Danmark*. [Online]  
Available at: <http://www.hydrometri.dk/hyd/>
- Pedersen, S., Støttrup, J., Sparrevohn, C. & Nicolajsen, H., 2005. *Registreringer af fangster i indre danske farvande 2002, 2003 og 2004 – Slutrapport*, s.l.: Danmarks Fiskeriundersøgelser.
- Petersen, C., 1913. Havets Bonitering II. Om Havbundens Dyresamfund og om disses Betydning for den marine Zoogeografi. *Den Danske Biologiske Station*, Årgang XXI, pp. Tillæg 1-68.
- Petersen, I. et al., 2010. *Landsdækkende optælling af vandfugle i Danmark, vinteren 2007/2008*, s.l.: Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.
- Petersen, J. et al., 2018. *Menneskeskabte påvirkninger af havet – Andre presfaktorer end næringsstoffer og klimaforandringer*, s.l.: Dansk Skaldyrcenter. Institut for Akvatiske Ressourcer.
- Petersen, O. & Madsen, M., 2012. *Mariagerfjord Renseanlæg. Udløbsledning ved Als Oddbyen*, s.l.: Mariagerfjord Vand A/S.
- Pinon, A. & Vialette, M., 2018. Survival of Viruses in Water. *Intervirology*, Årgang 61, p. 214–222.
- Pizzolla, P., 2018. *Sea lettuce (Ulva lactuca)*. *MarLIN The Marine Life Information Network*. [Online]  
Available at: <https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1467>
- Rasmussen, E. K. & Larsen, J., 2007. *Modelanalyse af den fremtidige vandkvalitet i Norsminde Fjord. Kalibrering og validering*, s.l.: DHI.
- Rasmussen, J., Canal-Vergés, P. & Olesen, B., 2013. Makroalger – og deres betydning for ålegræsset. *Vand og Jord*, Årgang 20, pp. 12-15.
- Rasmussen, P. R. ..., Canal-Vergés, P. & Olesen, B., 2013. Makroalger - og deres betydning for ålegræsset. *Vand og Jord*, 20(1), pp. 12-15.
- Rasmussen, P. R. C.-V. o. B. O., u.d.
- Rebild Kommune, 2018a. *Spildevandsplan 2014 - 2017, med tilhørende bilag*, s.l.: Rebild Kommune.
- Schrøver, A. & Dolmer, P., 2018. *Registrering af ålegræsudbredelse i Kattegat, ud for Øster Hurup*, s.l.: Mariager Fjord Vand A/S.
- Skov, H. et al., 2008. *Horns Rev II Offshore Wind Farm - Food Basis for common Scoter. Baseline Studies 2007-2008*, s.l.: Dong Energy A/S.
- Skov, H., Durinck, J., Leopold, M. & Tasker, M., 1995. *Important Bird Areas for Seabirds in the North Sea*, Cambridge: BirdLife International.
- Skov, H. et al., 2011. *Waterbird Populations and Pressures in the Baltic Sea*. København: Nordic Council of Ministers.
- Skovmark, B., Buchardt, M., Frank-Gopolos, T. & Nielsen, L., 2019. *Punktkilder 2017*, s.l.: Miljøstyrelsen.
- Sparrevohn, C., Nicolajsen, H., Kristensen, L. & Støttrup, J., 2009. *Registrering af fangster i de danske kystområder med standardredskaber fra 2005-2007. Nøglefiskerrapporten 2005-2007*, s.l.: DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer.
- Strand, J., 2013. *Biologisk effektmonitoring i fisk*, s.l.: Aarhus Universitet.
- Støttrup, J. G. et al., 2017. *Registrering af fangster i de danske kystområder med standardredskaber. Nøglefiskerrapport 2014-2016*, s.l.: Institut for Akvatiske Ressourcer.
- Støttrup, J. et al., 2019. *Essential Fish Habitats for commercially important marine species in the inner Danish waters*, s.l.: National Institute of Aquatic Resources, Technical University of Denmark.

- Støttrup, J., Sparrevohn, C., Nicolajsen, H. & Kristensen, L., 2012. *Registrering af fangster i de danske kystområder med standardredskaber. Nøglefiskerrapporten for årene 2008-2010*, s.l.: DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer.
- Søgaard, B. et al., 2005. *Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-habitatdirektivet & fugle omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet*, s.l.: Danmarks Miljøundersøgelser.
- Tasker, M. L. (.), 2008. *The effect of climate change on the distribution and abundance of marine species in the OSPAR Maritime Area*, s.l.: International Council for the Exploration of the Sea.
- Teilmann et al, S. S. D. R., 2011. Status of a harbour porpoise population - evidence of population separation and declining abundance.. *In: Sveegaard S (author) Spatial and temporal distribution of harbor porpoises in relation to their prey. PhD thesis, Aarhus University, Aarhus*, pp. 73-84.
- Teilmann, J. et al., 2008. *High density areas for harbour porpoises in Danish waters*, s.l.: Aarhus University.
- van Deurs, M. et al., 2012. Short- and long-term effects of an offshore wind farm on three species of sandeel and their sand habitat. *Mar Ecol Prog Ser, Årgang 458*, pp. 169-180.
- Van-Hoey, G., Degraer, S. & Vincx, M., 2004. Macrobenthic community structure of soft-bottom sediments at the Belgian Continental Shelf. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Issue 59, pp. 599-613.
- Vestergaard, K., 2015. Valg af Manningtal. *Afprøvning af forslag til metode til konsekvensvurdering af ændret vandløbsvedligeholdelse, teknisk rapport fra DCE nr. 49*, p. Bilag B side 47.
- Vesthimmerlands Kommune, 2012. *Spildevandsplan 2012-2020*, s.l.: Vesthimmerlands Kommune.
- Viborg Amt, 1994. *Vandføringens medianminimum samlerapport 1986 - 1994*. s.l.:Hedeselskabet.
- Ærtebjerg, G.; Carstensen, J.; Christensen, P.B., 2007. Varmere klima giver mere iltvind. *Aktuel Naturvidenskab*, pp. 7-11.
- Ærtebjerg, G. et al., 2002. *Marine områder 2001 – Miljøtilstand og udvikling NOVA-2003*, s.l.: Danmarks Miljøundersøgelser.
- Aarhus Universitet, 2019. *Lysbudget knortegås*. [Online]  
Available at: <http://novana.au.dk/fugle/traekfugle/traekfuglearter/lysbuget-knortegaas/>

### Luft og klima

- DCE, 2013. Luftforurening fra mobile ikke-vejgående maskiner i byområder, Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.
- DCE, 2017. The danish air monitoring programme, annual summary for 2017, Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.
- DCE, 2018. DANISH EMISSION INVENTORIES FOR ROAD TRANSPORT AND OTHER MOBILE SOURCES, Inventories until the year 2016. Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.
- EST, 2015. Drivhusgasemissioner fra biogasanlæg, COWI, Energistyrelsen, Marts 2015.
- EST, 2018. Perspektiver for produktion og anvendelse af biogas i Danmark. Energistyrelsen, November 2018.
- MFV, 2019. Telefonisk oplyst af Mariagerfjord Vand v. direktør Søren Eriksen d. 17. oktober 2019
- VOLVO, 2014. Emissions from Volvo's Trucks, 2014-11-24.
- VOLVO, 2016. Mailkorrespondance vedrørende miljødeklarationer med Jesper Poulsen, VOLVO, den 23.6.2016.
- AUC, 2017. OML-Multi Version 6.2, Aarhus Universitet.

Referenceliste

Catcon & Nielsen, 2012. Reduktion af NOx, formaldehyd og lugtgener fra biogasfyrede gasmotorer. Miljøprojekt nr. 1434. Miljøstyrelsen

MAN, 2015. Gas Engines for Power Generation. MAN Engines.

MM, 2012. Bekendtgørelse om begrænsning af emission af nitrogenoxider og carbonmonooxid fra motorer og turbiner. Miljøministeriet.

MST, 1985. Vejledning om begrænsning af lugtgener fra virksomheder. Vejledning nr. 4. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen.

MST, 2001. Luftvejledningen, Vejledning nr. 2, 2001 fra Miljøstyrelsen.

MST, 2003. 2. supplement til Luftvejledningen. Grænseværdien for formaldehyd for gasmotorer i Luftvejledningen vejledning nr. 2, 2001 fra Miljøstyrelsen

MST, 2006. Vedrørende 2. supplement til Luftvejledningen om udsættelse af datoen til 1, juli 2006 for ikrafttrædelse af grænseværdien for formaldehyd for nye gasmotorer. Miljøstyrelsen.

MST, 2008. Supplement til B-værdivejledningen. Miljøprojekt nr. 1252, Miljøministeriet, Miljøstyrelsen.

Ørtenblad, 2004. Reduktion af formaldehyd i gasmotorrøggas og kedelkondensat. Dansk Kemi, 85(12), pp. 26-28.

**Beskyttede Naturtyper**

DCE, 2018. Opdatering af empirisk baserede tålegrænser, Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

**Bilag IV arter**

Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV” - Søgaard, B. & Asferg, T., 2007. Faglig rapport fra DMU

# Bilag

*Bilag 1: Ansøgning*

*Bilag 2: Afgrænsningsnotat*

*Bilag 3: Scopingskema*

*Bilag 4: Kortbilag*

*Bilag 5: Natura 2000 Konsekvensvurdering*