SANITARY SURVEY RAPPORT 18: LILLEBÆLT OG DET SYDFYNSKE ØHAV

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 250 2022

AARHUS
UNIVERSITET
DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

SANITARY SURVEY RAPPORT 18: LILLEBÆLT OG DET SYDFYNSKE ØHAV

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 250 2022

Louise Feld[1]
Hans Henrik Jakobsen[1]
Cordula Göke[1]
Lea Ellegaard-Jensen[2]
Niels Bohse Hendriksen[2]
Jonas Koefoed Rømer?
Annette Nygaard Jensen[3]

[1]Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience
[2]Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab
[3]Danmarks Tekniske Universitet, Fødevareinstituttet

AARHUS
UNIVERSITET
DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 250
Kategori:	Rådgivningsrapporter
Titel:	Sanitary survey rapport 18: Lillebælt og det Sydfynske Øhav
Forfattere):	Louise Feld[1], Hans Henrik Jakobsen[1], Cordula Göke[1], Lea Ellegaard-Jensen[2], Niels Bohse Hendriksen[2], Jonas Koefoed Rømer[1] & Annette Nygaard Jensen[3]
Institutioner:	Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience[1], Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab[2], Danmarks Tekniske Universitet, Fødevareinstituttet[3]
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	http://dce.au.dk
Udgivelsesår:	Oktober 2022
Redaktion afsluttet:	April 2022
Faglig kommentering:	Martin M. Larsen
Kvalitetssikring, DCE:	Anja Skjoldborg Hansen
Sproglig kvalitetssikring:	Anne Mette Poulsen
Ekstern kommentering:	Fødevarestyrelsen. Kommentarerne findes her: http://dce2.au.dk/pub/komm/TR250_komm.pdf
Finansiel støtte:	Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Fødevarestyrelsen under ydelsesaftalen Fødevarekvalitet og forbrugeradfærd, som er koordineret af DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug
Bedes citeret:	Feld L, Jakobsen HH, Göke C, Ellegaard-Jensen L, Hendriksen NB, Rømer JK & Jensen AN, 2022. Sanitary survey rapport 18. Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 96 s. - Teknisk rapport nr. 250 http://dce2.au.dk/pub/TR250.pdf

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Sammenfatning: Denne sanitary survey vurderer de potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i Lillebælt og det Sydfynske Øhav som et samlet område. Lillebælt består af produktionsområderne P74, P75, P76, P77, P78, P79 og P80 fra Fredericia i nord til Als og Augustenborg Fjord i syd og fra det Sydfynske Øhav P84, P85, P86, P87 og P88 fra Als mod vest over til Langeland i øst.
Samlet set indikerer resultaterne i sanitary survey for Lillebælt og det Sydfynske Øhav, at området har en generelt god mikrobiologisk hygiejne, dog er datagrundlaget for de seneste tre år mangelfuldt, og der er ikke udtaget tilstrækkeligt prøver til mikrobiologiske analyser til, at der kan foretages klassificering.
Datasættet for de analyserede prøver viste generelt en god mikrobiologisk hygiejne, idet 97 % af prøverne udtaget i hele rapportområdet gennem den seneste ti-årsperiode viste lave niveauer ≤ 230 MPN *E. coli*/100 g (A-niveau). Andelen af prøver i A-niveau varierede dog mellem de syv aktive områder fra 92-95 % i P76-78, til 98-100 % i de resterende fire områder – der er dog ikke udtaget tilstrækkeligt mange prøver til at bestemme, om disse forskelle er statistisk signifikante.

Emneord:	Sanitary survey, mikrobiologisk forurening, muslinger, toskallede bløddyr, *E. coli*, fiskeri, Lillebælt, det Sydfynske Øhav
Foto forside:	Karsten Dahl
ISBN:	978-87-7156-708-3
ISSN (elektronisk):	2244-999X
Sideantal:	96
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som http://dce2.au.dk/pub/TR250.pdf

Indhold

Forord **5**

1 Sammenfatning **6**
1.1 Opsummering af anbefalet prøveudtagningsplan 7
1.2 English summary 9
1.3 Summary of the recommended sampling programme 11

2 Introduktion **12**
2.1 Shoreline survey 15

3 Diskussion og anbefalinger **16**
3.1 Vurdering af potentielle forureningskilder 16

4 Prøvetagningsplan **27**
4.1 Gennemgang af forventede vigtigste kilder i de enkelte produktionsområder og udpegning af anbefalede prøvetagningsstationer 27
4.2 Anbefalede prøvetagningsplaner 30
4.3 Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering 34
4.4 Ændring af produktionsområdernes afgrænsning 39

5 Referencer **41**

6 Appendikser **42**
6.1 Appendiks 1: Områdebeskrivelse og historik 42
6.2 Appendiks 2: Høst af muslinger m.m. 49
6.3 Appendiks 3: Spildevand og nedbør 57
6.4 Appendiks 4: Mikrobiologisk analyse af badevand 70
6.5 Appendiks 5: Historiske, mikrobiologiske data for muslinger m.m. 77
6.6 Appendiks 6: Referencer 90
6.7 Appendiks 7: Lovgivning vedrørende mikrobiologisk klassificering af produktionsområder/lineanlæg 93

Forord

Nærværende rapport er udarbejdet som en del af rammeaftalen mellem Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og Aarhus Universitet inden for ydelsesaftalen "Fødevarekvalitet og forbrugeradfærd". Projektet "Sanitary Survey" overvåges af en følgegruppe med repræsentanter fra Fødevarestyrelsen, DTU FOOD, DCA – Aarhus Universitet og DCE – Aarhus Universitet.

Fødevarestyrelsen har kommenteret udkast til rapporten og i den forbindelse fremsendt opklarende spørgsmål og kommentarer til hovedrapporten (kapitel 1-4) samt *appendiks 5*. Rapporten er udfærdiget som et samarbejde mellem AU og DTU FOOD. AU har været ansvarlig for hovedrapporten samt *appendiks 1*, *2*, *3* og *4*. DTU FOOD har forfattet *appendiks 5*. Den samlede rapport er forevist forfattergruppen inden publicering.

Appendiks 7 – "Lovgivning vedrørende mikrobiologisk klassificering af produktionsområder/lineanlæg" er skrevet af Fødevarestyrelsen og er således ikke en del af produktet fra rapportens forfattere.

1 Sammenfatning

Det fremgår af reglerne i kontrolforordningen for animalske fødevarer (EU, 2019), at mikrobiologisk klassificering af produktionsområder for muslinger m.m.[1] og den dertil hørende prøveudtagningsplan skal bygge på en "sanitary survey". En sanitary survey er en vurdering af interaktionerne mellem potentielle forureningskilder, klimaforhold, vandbevægelser m.m. i området. EU-Kommissionens vejledning i udarbejdelse af sanitary survey (EU, 2017) har dannet basis for denne rapport. Der er dog i visse tilfælde taget hensyn til den danske praksis for mikrobiologisk prøveudtagningsfrekvens og tidligere klassificering foretaget på baggrund af denne, som beskrevet i bekendtgørelse om muslinger m.m., herefter kaldet muslingebekendtgørelsen, BEK nr. 1793 af 02 / 12 / 2020, og opsummeret i *appendiks 7*.

Rapporten behandler Lillebælt og det Sydfynske Øhav som et samlet område. Lillebælt består af produktionsområderne P74, P75, P76, P77, P78, P79 og P80 fra Fredericia i nord til Als og Augustenborg Fjord i syd, og det Sydfynske Øhav P84, P85, P86, P87 og P88 fra Als mod vest over til Langeland i øst. I rapportens figurmateriale er de omfattede produktionsområder samlet markeret med en fed blå streg.

Rapporten er en revision af den tidligere rapport for Lillebælt og det Sydfynske Øhav (Larsen m.fl., 2017), men med en udvidelse af området med P88 i forhold til den tidligere rapport (*figur 1.1*). Erfaringen fra tidligere sanitary surveys https: / / ecos.au.dk / forskningraadgivning / muslingefiskeri) har vist, at der er forskel på, hvor stor betydning de emner, der behandles i de enkelte appendikser, har for potentiel mikrobiologisk forurening. Desuden har nogle af emnerne en karakter, som betyder, at der ikke kan forventes at være sket betydende ændringer inden for en fem-seks års periode. Dette gælder eksempelvis oceanografiske og klimatiske forhold. Derfor er der ikke foretaget gentagelse af dataindsamling og beskrivelse af disse emner i nærværende rapport. I stedet henvises der i hovedrapporten til det tilsvarende appendiks i den foregående rapport (Larsen m.fl., 2017).

Det primære fiskeri i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav har været målrettet blåmuslinger. I nogle dele af rapportområdet har der historisk indtil omkring 2014-2016 været landet store mængder blåmuslinger fra P74 Lillebælt nord, P76 Lillebælt syd og P78 Barsø. Dette fiskeri er dog reduceret til meget begrænsede landinger siden 2017, som primært er flyttet til områderne P79 Åbenrå Fjord og P80 Als Fjord. Tætheden af blåmuslinger i området er variabelt fra år til år, og det er svært ud fra historiske landingsdata og udbredelseskort at forudsige landingspotentialet eller omfanget af muslingefiskeriet i området fremover. Der i store dele af rapportområdet indført forbud samt begrænsninger af muslingefiskeri, hvorfor det må formodes, at landinger inden for disse områder vil være af mindre størrelse. Der er ikke registreret nogen tilladelser til muslingeopdræt inden for området Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

[1] Muslinger m.m.: toskallede bløddyr, pighuder, sækdyr og havsnegle.

Rapporten understøttes af offentligt tilgængelige data fra overvågning af mikrobiologisk forurening i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav, hvor indholdet af *E. coli og Salmonella*[2] blev bestemt i prøver af muslinger m.m. udtaget i forbindelse med erhvervets egenkontrol og prøver udtaget af Fødevarestyrelsen til verifikation af egenkontrollen. Dertil er der er anvendt information og data, som blev hentet fra de omkringliggende kommuners hjemmesider samt fra Danmarks Statistik. I mange tilfælde kan rapporter, der er hentet fra internettet, efterfølgende være blevet fjernet eller flyttet ved ændringer på kommunernes eller ministeriernes hjemmesider. Samtidig kan dynamiske tabeller, der er dannet med webbaserede dataapplikationer ændres, når der kommer nye data, eller hvis der sker revision af de underliggende data. Det kan derfor ikke garanteres, at alle referencer, anvendt information og data fremadrettet vil være tilgængelige på nettet.

Fra den danske muslingeovervågning findes der et sæt historiske data for *E. coli*-niveauer i muslinger m.m. indsamlet fra produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav gennem de seneste ti år (2012-2021). Gennem denne periode blev der analyseret i alt 405 prøver for *E. coli*, som blev udtaget fra syv (P74, P76-P80 og P86) ud af de 12 produktionsområder. Således blev der for de aktive områder analyseret mellem 13 og 101 prøver per område, med flest prøver fra P77. Fra den seneste tre-årsperiode (2019-2021) er der kun indsamlet prøver for områderne P77, P79, P80 og P86 og i alle tilfælde færre end de i alt 24 prøver, der er påkrævet for at kunne opnå mikrobiologisk klassificering.

De analyserede prøver blev udelukkende udtaget af muslinger fra havbunden. Prøverne bestod alle af blåmuslinger (*Mytilus edulis*). Foruden prøveudtagninger til undersøgelse for *E. coli* blev der yderligere udtaget 71 prøver til undersøgelse for *Salmonella* inden for den seneste ti-årsperiode (før 2017). I ingen af disse prøver blev der påvist *Salmonella.*

Datasættet for de analyserede prøver viste generelt en god mikrobiologisk hygiejne, idet 97 % af prøverne udtaget i hele rapportområdet gennem den seneste ti-årsperiode viste lave niveauer ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g (A-niveau). Andelen af prøver i A-niveau varierede dog mellem de syv aktive områder fra 92-95 % i P76-78, til 98-100 % i de resterende fire områder – der er ikke udtaget tilstrækkeligt mange prøver til at bestemme, om forskellene er statistisk signifikante.

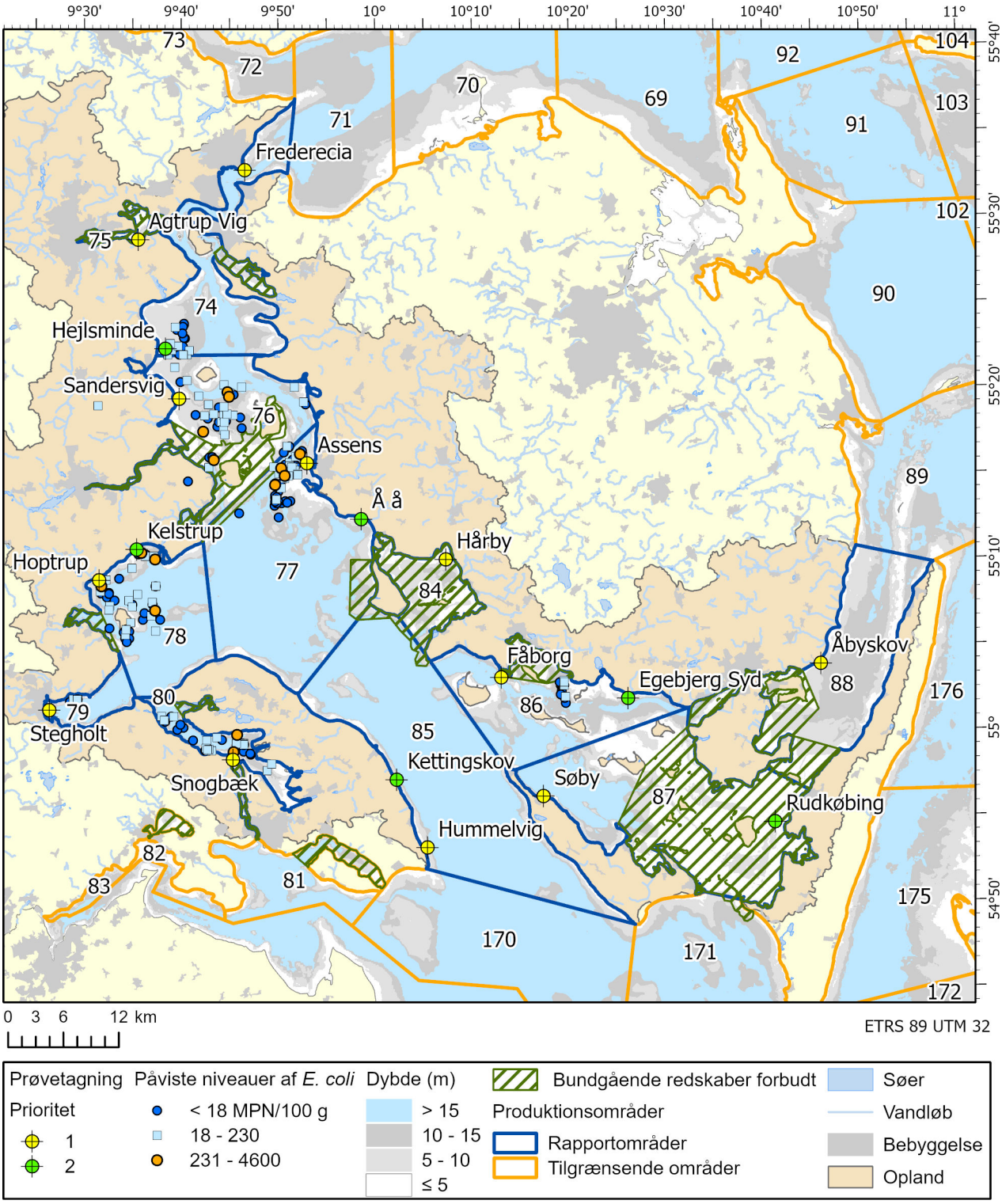
Samlet set indikerer resultaterne i sanitary survey for Lillebælt og det Sydfynske Øhav, at området har en generelt god mikrobiologisk hygiejne, mens datagrundlaget fra mikrobiologiske analyser for de seneste tre år ikke er tilstrækkeligt til, at der kan foretages klassificering. Der er ikke blevet udtaget et tilstrækkeligt antal prøver til at foretage en statistisk analyse af hygiejnen i området over den seneste ti-årsperiode.

1.1 Opsummering af anbefalet prøveudtagningsplan

Ud fra en vurdering af potentielle kilder og transportveje for mikrobiologisk forurening (sanitary survey), samt så vidt muligt en verificering af denne i forhold til historiske, mikrobiologiske data fra Lillebælt og det Sydfynske

[2] *E. coli* og *Salmonella* er almindelige bakterier i tarmsystemet hos pattedyr og fugle. *E. coli* anvendes som indikator for fækal forurening.

Øhav, blev der for hvert af produktionsområderne P74-P80 og P84-P88 anbefalet et overvågningsprogram (*figur 1.1*).



Figur 1.1. Produktionsområder i rapportområdet med prøvetagningspunkter (1. prioritet, gule cirkler med kryds; 2. prioritet, grøn farve), mikrobiologiske målinger i muslinger (2012- 2021).

I hvert af de anbefalede overvågningsprogrammer indgår der forslag til et prøvetagningspunkt, en klassificeringsstatus (indledende eller permanent) samt en prøvetagningsplan (påkrævet prøvetagningsfrekvens og -antal).

På baggrund af resultaterne for produktionsområdernes sanitary surveys samt antal, frekvens og indhold af *E. coli* i prøver udtaget i de historiske, mikrobiologiske analyser gælder det, at ingen af produktionsområderne inden for området Lillebælt og det Sydfynske Øhav vurderes egnet til permanent klassificering. Dette skyldes, at der for alle områder er udtaget et utilstrækkeligt antal prøver (< 24) igennem den seneste tre-års periode (2019-21), og at der bortset fra et lille antal prøver fra P80 desuden var et fravær af prøver udtaget fra det seneste år (2021). For at opnå permanent klassificering skal der ifølge EU's guidelines indledningsvis indsamles data, således at der kan etableres resultater for 12 prøver indsamlet det seneste halve år eller data fra 24 prøver fra de seneste tre år.

Rapporten er opdelt i hovedkapitler, som giver en opsummering af identificerede mikrobiologiske forureningskilder. Hovedkapitlerne tager udgangspunkt i *appendiks 1-4* såvel som relevante karakteristika for området, som beskrevet i tidligere sanitary survey for Lillebælt og det Sydfynske Øhav (Larsen m fl., 2017). *Appendiks 5* er en detaljeret gennemgang af de samlede historiske mikrobiologiske data fra muslingeovervågningen. Det vurderes ikke nødvendigt at foretage en "shoreline survey", da alle kilder til sanitær forurening er beskrevet i kommunernes spildevandsplaner, badevandskvalitetsbeskrivelser og Miljøministeriets basisanalyser i forbindelse med vandrammedirektivet.

1.2 English summary

Regulation (EU, 2019) of the European Parliament and the Council of 15 March 2019 lays down specific rules for the organisation of official controls on products of animal origin intended for human consumption. Classification of production areas for live bivalve molluscs and the associated sampling plan must be based on so-called "sanitary surveys". A sanitary survey assesses the interactions between potential sources of microbial pollution, climate conditions and oceanography in the area. The EU Commission's guidance for conducting a sanitary survey forms the basis for this report. However, in some instances, the Danish practice for microbiological sampling frequency and the previous classification are used. The Danish procedure is described in the Executive Order on mussels etc., called "Muslingebekendtgørelsen" (BEK no. 1793 of 02 / 12 / 2020), which is summarised in *Appendix 7*.

The report covers the Danish area Lillebælt and the inner waters south of Funen, consisting of twelve production areas P74-P80 and P84-P88 located in Lillebælt and the coastal waters south of Funen. The production areas P74-P80 are located in Lillebælt and stretch from Fredericia north to Als and Augustenborg Fjord south. P84-P88 are the coastal waters south of Funen, including waters west of Als to Langeland east. The report figures marked the production areas with a bold blue line.

The report is a revision of the previous report for Lillebælt and the inner waters south of Funen (Larsen et al., 2017), extended to also include P88. Experience has shown a difference in the significance of the topics covered in the individual appendices for potential microbiological contamination of the production areas. In addition, for some topics, no significant changes in sources of microbial contamination were expected to have occurred within the previous five- to six-year period. Therefore, it was decided that no new data should be collected for the appendices covering these topics. Instead, this report refers to the corresponding appendix in the previous report (Larsen et al., 2017).

The mussel fishery in Lillebælt and the waters south of Funen have primarily targeted blue mussels. Larger catches of blue mussels have historically been obtained until 2014-2016 in some parts of the report area, including P74 Lillebælt north, P76 Lillebælt south and P78 Barsø. Since 2017, the fishery has moved to P79 Åbenrå Fjord and P80 Als Fjord. The density of blue mussels in the area varies between years, and it is impossible to predict the potential stock precisely for the years to come. However, large parts of the report area are regulated by permits or restrictions on the mussel fishery. No permissions for mussel farming are registered within Lillebælt and the coastal waters south of Funen.

The report is supported by publicly available data from monitoring microbiological contamination in Lillebælt and the inner waters south of Funen. The concentrations of *E. coli* and *Salmonella* were determined in mussel samples taken at different sampling points within the active production areas. The report identifies the most precautionary fixed sampling points for future monitoring. Part of the data used in this report was collected from dynamic web pages belonging to, for instance, municipalities and Statistics Denmark (Danmarks Statistik). Therefore, it cannot be guaranteed that the accessed data will be persistently available.

From the Danish mussel surveillance, a limited set of historical data is available on *E. coli* in mussels, collected from the production areas within Lillebælt and the inner waters south of Funen over the last ten years (2012-2021). Four hundred and five samples were analysed for *E. coli* from seven (P74, P76-P80 and P86) out of the 12 production areas during this period. From each of the seven active areas, between 13 and 101 samples were analysed, with most samples analysed from P77. From the latest tree-year period (2019-2021), samples were only collected from the areas P77, P79, P80 and P86. However, in all these cases, an inadequate number of samples (< 24) were collected to qualify for classification.

The samples analysed were collected exclusively from the sea floor and consisted of blue mussels (*Mytilus edulis*). Additionally, 71 samples were analysed for *Salmonella* (during 2012-2017), and all were negative.

The overall data from the area Lillebælt and the inner waters south of Funen revealed good microbiological hygiene in the samples investigated for *E. coli*, with 97 % from the latest ten-year period having low levels ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g (and meeting A-class status). However, the ratio of samples in the A-class varied between the different seven active areas, from 92-95 % in P76-78 to 98-100 % in the remaining four production areas, although the number of samples analysed from each area was too low to determine whether this difference was statistically significant.

In summary, the sanitary survey of Lillebælt and the inner waters south of Funen indicated good microbiological hygiene in most production areas. Yet, only limited microbiological data sets exist from the latest three-year period; for all production areas, this was insufficient to obtain a classification. A statistical analysis of the microbiological hygiene in the area during the last ten years could also not be made because of the limited number of samples.

1.3 Summary of the recommended sampling programme

Based on assessing point sources and transport routes for microbiological contamination (sanitary survey) and considering the historical microbiological data for Lillebælt and the coastal waters south of Funen, a microbiological monitoring programme was recommended for each of the production areas (P74-P80 and P84-P88). In each of the recommended monitoring programmes, proposals for a sampling location, classification status (preliminary or permanent) and a sampling plan were outlined.

Based on the results from the sanitary survey of the production areas, supported by the historical data sets on the number, frequency and concentration of *E. coli*, it was assessed that none of the production areas was considered suitable for permanent classification. This was due to an insufficient number of analysed samples (less than 24) within the past three years (2019-2021). Furthermore, there was an absence of samples collected during the last year (2021), except for a few samples collected in P80. Considering that unclassified areas are to be upgraded to permanent classification, the EU guideline requires that the collected data include at least 12 samples for the last six months or 24 samples over the last three years. This implies a future sampling frequency of at least eight samples per year over three years.

The report is divided into main chapters that summarise identified microbiological contaminants. *Appendices 1-4* serve as a starting point for the main chapters. In addition, relevant data representing characteristics of the areas, as described in the previous sanitary survey for Lillebælt and the inner waters south of Funen, have been included. *Appendix 5* is a detailed review of all historical microbiological data from mussel monitoring consisting of the fishery's own monitoring and the Danish Veterinary and Food Administration's[3] verification projects of the industry's microbial monitoring. It was decided that a so-called "shoreline survey" is unnecessary because all possible sources of sanitary contamination were described in the sewage plans for the cities in the area, the beach water quality monitoring and in the analyses of the Ministry of Environment and Food within the auspices of the Water Framework Directive.

[3]Fødevarestyrelsen.

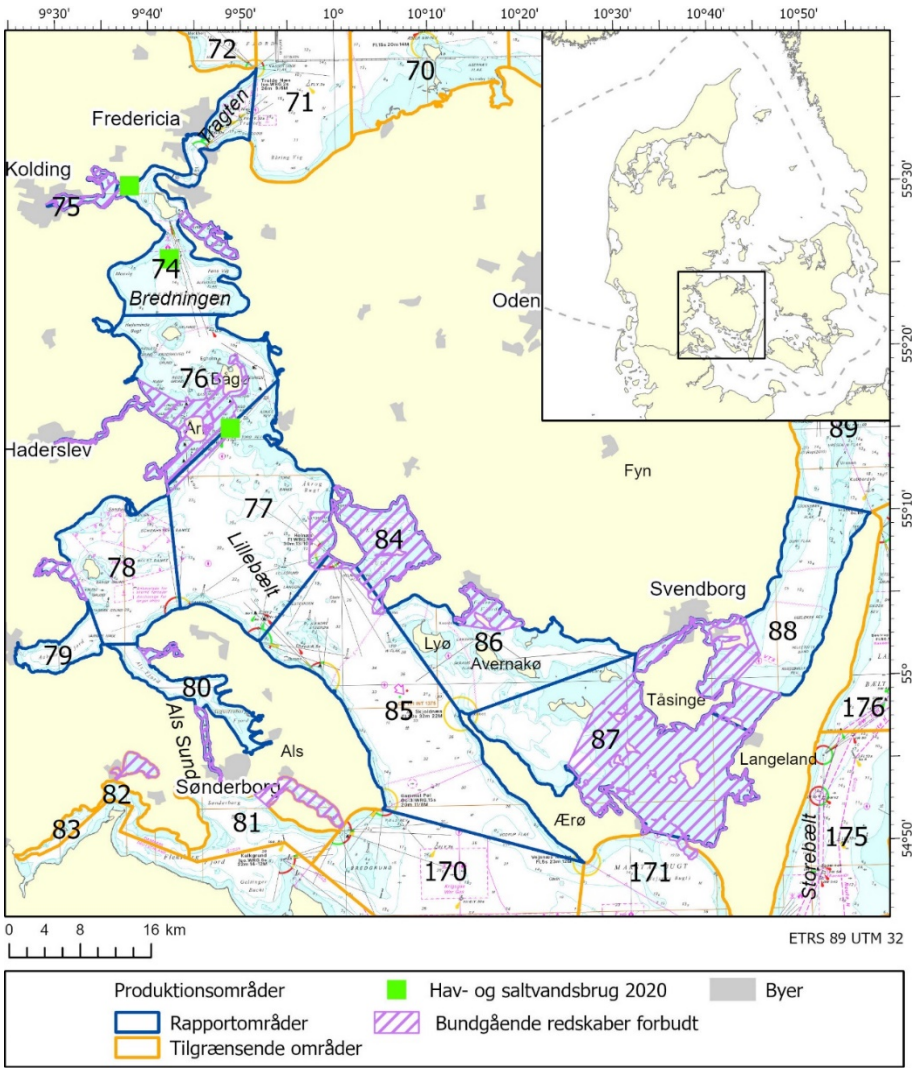
2 Introduktion

Fødevarestyrelsen er i henhold til EU-lovgivningen, opsummeret i *appendiks 7*, forpligtet til at gennemføre en "sanitary survey" i produktionsområder, der mikrobiologisk skal klassificeres med henblik på høst af toskallede bløddyr (f.eks. muslinger, østers o.l.), havsnegle, pighuder, sækdyr, herefter kaldet muslinger m.m. En sanitary survey fokuserer udelukkende på mikrobiologisk forurening af fækal oprindelse og dermed ikke på kemisk forurening.

I EU-lovgivningen klassificeres produktionsområder for høst af muslinger m.m. i tre mikrobiologiske klasser, A, B eller C, hvoraf kun muslinger m.m., der er høstet i A-klassificerede produktionsområder, kan anvendes direkte til konsum. Produktionsområdernes klassificering tildeles på baggrund af deres niveau af *E. coli*, der benyttes som indikator for forurening med fækale mikroorganismer. EU har derudover udarbejdet en vejledning (Arcangeli m.fl., 2017) til mikrobiologisk klassificering af produktionsområder og har desuden givet forslag til trinvis tildeling af produktionsområdernes klassificeringsstatus (indledende eller permanent), baseret på prøveantal og frekvens af indsamlede, historiske data for *E. coli*. Lovgivningen for området er beskrevet i *appendiks 7*.

Formålet med denne rapport er at udpege forslag til prøvetagningspunkter for de tolv produktionsområder (P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P84, P85, P86, P87 og P88) i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav (*figur 1.1*). De foreslåede prøvetagningspunkter er baseret på en vurdering af de identificerede potentielle kilder fra denne sanitary survey sammenholdt med resultaterne fra den tidligere sanitary survey. Derudover gives forslag til, hvorvidt det enkelte produktionsområde kan tildeles klassificeringskategorien "indledende" eller "permanent status", og der præsenteres et prøvetagningsprogram til opnåelse af en permanent mikrobiologisk klassificeringskategori.

Området Lillebælt og det Sydfynske Øhav er i hydrologisk og geografisk perspektiv et sammenhængende område, men området er ikke nødvendigvis mikrobiologisk homogent. Som en del af gennemgangen i forbindelse med denne sanitary survey blev det vurderet, om opdelingen af de nuværende produktionsområder med fordel kan ændres, og i givet fald hvilken betydning en sådan ændring kan få for områdernes mulighed for at opnå god mikrobiologisk klassificering og samtidig bevare en god beskyttelsesgrad mod forekomst af mikrobiologisk forurening i muslinger.



Figur 2.1. Produktionsområder inden for området Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

Rapportens forslag til et mikrobiologisk overvågningsprogram for produktionsområder, hvor der høstes muslinger til humant konsum, bygger på vejledningen udarbejdet efter retningslinjerne beskrevet af EU-Kommissionen og EU's referencelaboratorium (Arcangeli al., 2017). Ifølge EU's vejledning skal der forud for klassificering af produktionsområder foretages en vurdering af kilder (sanitary survey), som kan forurene muslinger m.m. med patogene mikroorganismer, målt ved forekomst og mængde af *E. coli* i muslinger i høstområderne. De mikrobiologiske data, som er taget i betragtning, blev indhentet fra tre kilder:

- Prøver af muslinger m.m. udtaget i forbindelse med muslingeerhvervets egenkontrol før og under høst i et produktionsområde.
- Prøver af muslinger m.m. udtaget som led i Fødevarestyrelsens kontrol af erhvervets egenkontrol (Fødevarestyrelsens prøveprojekter).
- Vandprøver indsamlet i forbindelse med overvågning af badevand (i nogle tilfælde for at opnå EU's "Blå Flag"-certificering).

Ud over monitoreringsdata for *E. coli* som fækal mikrobiel indikator findes der også i mindre grad data for muslingernes indhold af *Salmonella* spp. Disse data er medtaget i vurderingen. Kravene til omfanget af undersøgelse af *Salmonella* har ikke tidligere været så omfattende som kravene til *E. coli* (jf. daværende lovgivning), og det er pr. 1. januar 2017 ikke længere påkrævet i lovgivningen.

Kilder til mikrobiel forurening med *E. coli* m.v. kan være punktkilder, f.eks. spildevandsudledning fra renseanlæg og overløbsbygværker eller fra udløb af vandløb, som er spildevandsrecipienter. Spredt bebyggelse uden tilkobling til kloaksystemer kan desuden fungere som potentielle diffuse kilder til forurening gennem nedsivningsanlæg eller som punktkilder ved direkte udledning af urenset spildevand. I oplandet til Lillebælt og det Sydfynske Øhav findes der en høj dyretæthed med placering af større kystnære husdyrbedrifter af især kvæg og svin inden for 300 m fra kystlinjen. Udsivning efter udbringning af dyregødning / gylle på markerne, især i oplandet, er således en potentiel forureningskilde. Ligeledes er der en potentiel mulighed for mikrobiologisk forurening fra vilde dyr, som lever i området. Denne kilde blev dog vurderet til at være marginal ift. de menneskeskabte forureningskilder (Larsen m.fl., 2017). I marine områder, som ligger længere end 12 sømil fra land, er udtømning af toilettanke fra lystbåde en potentiel forureningskilde, men da alle produktionsområder i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav ligger kystnært, er udtømning forbudt, og denne forureningsrisiko antages derfor at være negligerbar.

Tilførsel og forekomst af *E. coli* i produktionsområderne afhænger af faktorer som nedbør (f.eks. overløb fra renseanlæg ved ekstremnedbør), dybdeforhold i vandområdet (batymetri), fremherskende vindforhold, årstiden og endelig tidevandsindflydelse. Da *E. coli* m.v. henfalder både i saltvand og ferskvand, vil kilder, hvor udledningen sker tæt på produktionsområdet, medføre relativt større sandsynlighed for påvist mikrobiologisk forurening ved brug af denne indikator. Kilder, der udleder direkte til produktionsområderne, vil derfor være mest relevante i denne sammenhæng, medmindre strømretningen flytter forureningsmassen væk fra udledningspunktet.

Kilder til mikrobiologisk forurening og en oversigt over de faktorer, der påvirker denne, gennemgås i *appendiks 2-5*. Hvert appendiks afsluttes med en konklusion, der anvendes i hovedrapportens afsnit 3: "Diskussion og anbefalinger". Her sammenholdes og vurderes de forskellige observationer efter relevans. Foruden kilder, der er gennemgået i de ovenstående appendikser, medtages også en vurdering af potentiel forurening fra vilde dyr og dyrehold / opdræt i og omkring produktionsområderne samt fra turisme. Derudover er de identificerede kilder vurderet i relation til områdets batymetri og hydrologiske forhold, der bestemmer fortyndingen fra de potentielle forureningskilder til produktionsområderne. Data for batymetri og hydrografi er baseret på data fra tidligere sanitary surveys for området (Larsen m.fl., 2017). Således danner en vurdering af kilder, faktorer og faktiske fund af *E. coli* i muslinger grundlaget for det foreslåede prøvetagningsprogram. De i rapporten foreslåede prøvetagningslokaliteter er angivet under forudsætning af, at der findes muslinger m.m. på lokaliteten. Det endelige prøvetagningsprogram fastlægges af Fødevarestyrelsen.

Appendiks 1-2 beskriver området samt fiskeri og høst af muslinger m.m. i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

Appendiks 3 gennemgår væsentlige menneskeskabte kilder, herunder spildevandsudledning og ferskvandstilløb, der potentielt kan medføre mikrobiologisk forurening af området.

Appendiks 4 og 5 gennemgår de mikrobiologiske observationer fra kommunernes overvågning af badevand og data indsamlet i forbindelse med høst af muslinger m.m. i produktionsområderne og foreslår en klassifikation af de områder, hvor der er en tilstrækkelig mængde data inden for de sidste tre år.

Appendiks 6 lister alle refererede kilder i rapporten.

Appendiks 7 beskriver den lovgivning og de forordninger, der ligger til grund for sanitary survey. Dette appendiks er udarbejdet af det daværende Miljø- og Fødevareministerium (nu Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri) og er således ikke et produkt fra AU eller DTU FOOD.

2.1 Shoreline survey

Efter aftale med Fødevarestyrelsen blev der ikke foretaget en kystlinjeundersøgelse (shoreline survey). En kystlinjeundersøgelse er en afsøgning af kysten langs produktionsområderne med henblik på at identificere ikke-registrerede tilførsler af spildevand m.v., som kan bidrage med mikrobiel forurening, og som kan have betydning ved fastlæggelse af prøveudtagningsplanerne. Det vurderes usandsynligt, at der har været uregistrerede tilførsler i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav, da der ved indførslen af mikrobiologisk overvågning blev foretaget en inspektion af strandene og deres nærmeste opland for flere af områdets badestrande. Desuden har kommunerne i området lavet spildevandsplaner og arbejder på at udvikle klimasikring. Ved udarbejdelsen af denne rapport har disse planer været til rådighed. Spildevandsinformation som rumlige data stiller Miljøstyrelsen til rådighed som udtræk fra databasen PULS.

3 Diskussion og anbefalinger

3.1 Vurdering af potentielle forureningskilder

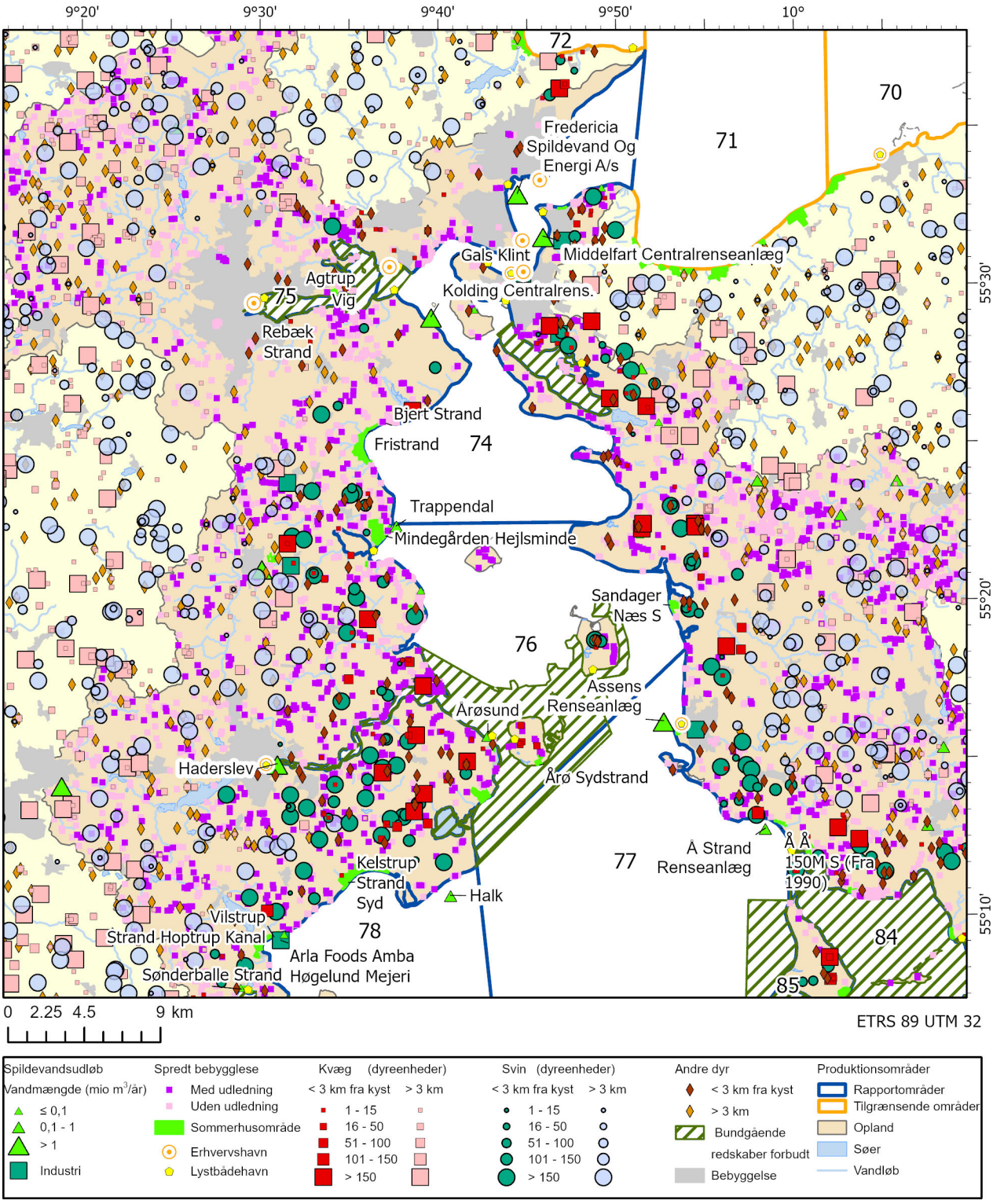
De enkelte forureningskilder er gennemgået i *appendiks 2-6,* og den bagvedliggende lovgivning er gennemgået i *appendiks 7*. Disse appendikser er udfærdiget ud fra det nyeste tilgængelige datamateriale. I tillæg hertil er information fra den tidligere sanitary survey fra området Lillebælt og det Sydfynske Øhav også medtaget i det omfang, det forventes, at datamaterialet fortsat er dækkende (Larsen m.fl., 2017). Det gælder bl.a. batymetri og hydrologi, indbyggere, befolkningstæthed og turisme, populationer af dyrevildt samt landbrug og anden arealanvendelse, som i overordnede træk forventes at være uændret. I nedenstående afsnit findes en kort opsummering af konklusionerne i appendikserne såvel som sammendrag af relevante kapitler fra tidligere sanitary surveys (Larsen m.fl., 2017). Derudover er der inddraget nyere data omkring dyrehold for rapportområdet (Landbrugsstyrelsen, 2018) for også at vurdere disse som potentielle kilder i oplandet til P88, da disse ikke var dækket i den tidligere sanitary survey.

Figur 3.1 giver en geografisk oversigt over potentielle forureningskilder, som ligger til grund for disse konklusioner. *Tabel 3.1* lister en gruppering af de potentielle mikrobiologiske forureningskilder til de enkelte produktionsområder i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

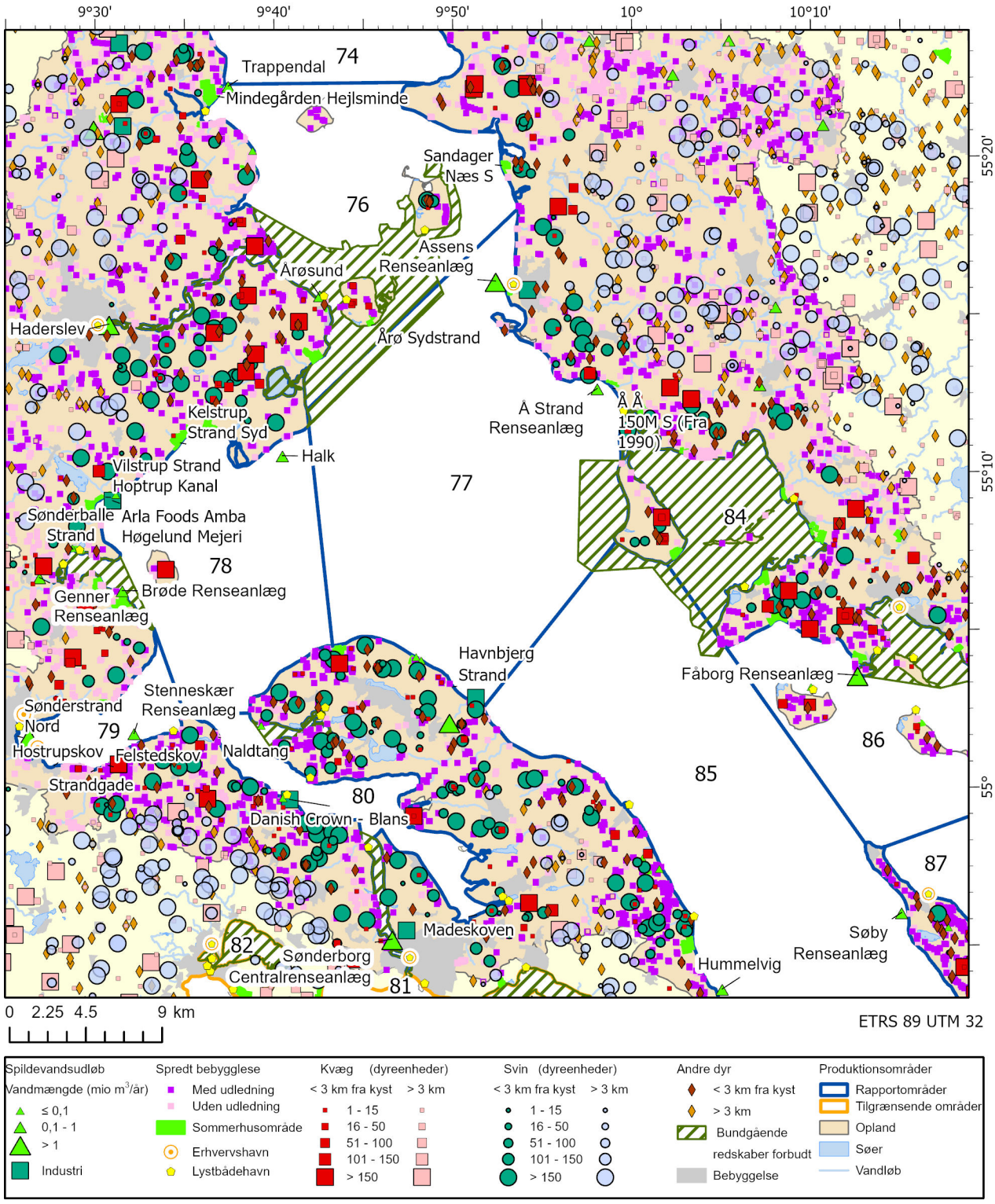
Tabel 3.1. Oversigt over væsentlige mikrobiologiske forureningskilder i de enkelte produktionsområder som opdateret og beskrevet i *Appendiks 3* samt i den tidligere sanitary survey for området Lillebælt og det Sydfynske Øhav (Larsen m.fl., 2017).

Produktionsområde		**Dyreliv**	**Landbrug**	**Sommerhuse**	**Havne, industri**	**Spildevand**
Nr.	**Lokalitet/navn**	**(Larsen m.fl., 2017)**	**(Landbrugs-styrelsen, 2018)**	**(Larsen m.fl., 2017)**	**(Larsen m.fl., 2017, App. 3)**	**(App. 3)**
P74	Lillebælt, nord	Fugle, marsvin			Havne, industri	Middelfart CentralR., Fredericia Spildevand, Kolding CentralR., Fænø Gods R., Gelsted R., Middelgrundvej 14 R., Nr. Åby R., Udby behandlingshjem R.
P75	Kolding Fjord		Fjerkræ	Elvig Høj og Agtrup Vig	Havne	Ågård R.
P76	Lillebælt, syd	Fugle, marsvin	Svin	Fiskerhusene (Bågø), Sandager Næs, Sandersvig, Knuds Strand	Havne	Årup R., Tommerup St. R., Vissenbjerg R., Haderslev R., Philipsborg R., Vojens R., Christiansfeld R., Trappendal R., Årøsund R., Husby R.

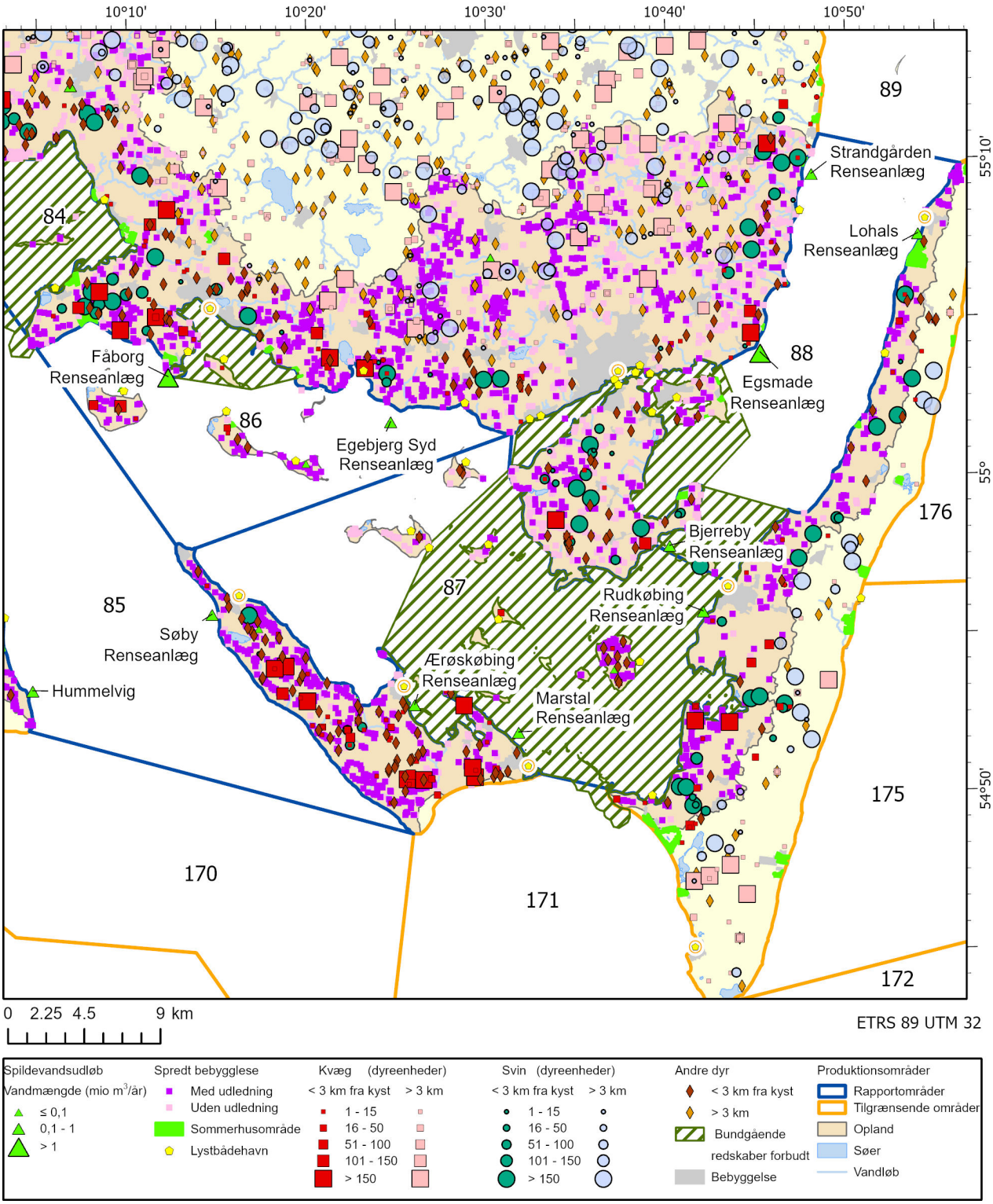
P77	Vest for Helnæs	Marsvin	Svin, fjerkræ		Havne, industri	Å strand R., Assens R., Arnbjerg Feriecenter R., Himmark R., Lavensby Strand Camping R.
P78	Barsø	Fugle, marsvin	Kvæg, svin	Genner Strand	Havne, Arla	Brøde R., Genner R. Ehlershjemmet, Halk R., Helsehjemmets R., Sønderballe Camping R.
P79	Aabenraa Fjord		Kvæg		Havne, Danish Crown	Stegholt CentralR., Stenneskær R.
P80	Als Fjord		Kvæg, svin,		Havne	Ballebro Færgekro R., Københavns Lærerforenings koloni Lønsømaj R., Sønderborg CentralR.
P84	Helnæs Bugt	Fugle, marsvin	Kvæg, svin	Løgismose skov	Havne	Gummerup R., Hårby R.,
P85	Øst for Als	Marsvin	Kvæg, svin,	Sydøst Als (Mommark – Fynshavn)	Havne	Søby Renseanlæg, Vester Møllegård R., Als Kursus- og Feriecenter R., Hummelvig R., Kettingskov Sommerhusområde R.
P86	Omkring Avernakø	Fugle, marsvin	Kvæg, svin	Dybskrog, Drejet	Havne	Fåborg R., Lyø R., Pensionat (Avernakø) R., Egebjerg Syd R., Hørup R.
P87	Øst for Ærø	Fugle	Kvæg, svin		Havne	Rudkøbing R., Marstal R., Ærøskøbing R., Bjerreby R., Strynø R.
P88	Mellem Fyn og Langeland	-	Kvæg	-	-	Lohals R., Egsmade R.



Figur 3.1.a. Oversigt over væsentlige potentielle forureningskilder til produktionsområderne i den nordlige del af rapportområdet Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Renseanlæg er markeret med grønne trekanter. Kvæg- (firkanter) og svinefarme (cirkler) er vist hver for sig og er inden for 3 km fra kystlinjen fremhævet med rød og grøn; øvrigt dyrehold er vist som små romber. Spredt bebyggelse er vist med forskellig farve for kloakeringstype enten med eller uden udledning.



Figur 3.1.b. Oversigt over væsentlige potentielle forureningskilder til produktionsområderne i den sydvestlige del af rapportområdet Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Renseanlæg er markeret med grønne trekanter. Kvæg- (firkanter) og svinefarme (cirkler) er vist hver for sig og er inden for 3 km fra kystlinjen fremhævet med rød og grøn; øvrigt dyrehold er vist som små romber. Spredt bebyggelse er vist med forskellig farve for kloakeringstype enten med eller uden udledning.



Figur 3.1.c. Oversigt over væsentlige potentielle forureningskilder til produktionsområderne i den østlige del af rapportområdet Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Renseanlæg er markeret med grønne trekanter. Kvæg- (firkanter) og svinefarme (cirkler) er vist hver for sig og er inden for 3 km fra kystlinjen fremhævet med rød og grøn; øvrigt dyrehold er vist som små romber. Spredt bebyggelse er vist med forskellig farve for kloakeringstype enten med eller uden udledning.

3.1.1

3.1.2 Vejr, vind og hydrografi

Den fremherskende vindretning er vestlig, undtagen i august-oktober, hvor østlige vinde er fremherskende. Ved kraftig vind, der især forekommer om vinteren og i foråret, øges vandgennemstrømningen, og vandsøjlen opblandes. Det betyder, at der sker en hurtigere fortynding af evt. mikrobiologisk forurening om vinteren og i foråret. Tidevandseffekten er lav sammenholdt med vindpåvirkning af vandtransporten, dog med lidt større tidevandseffekt i den nordlige del af Lillebælt i P75 (22 cm ved Fredericia mod 10 cm i den sydlige del), så vandtransporten er i hovedparten af året fra syd mod nord. I sommerperioder med permanente højtryk og ingen til svag vind er tidevandet den eneste drivkraft for omrøring og vandtransport med det resultat, at der ofte ses lagdeling og meget lidt vandudskiftning. Fortyndingen af evt. mikrobiel forurening er derfor mindre om sommeren. Til gengæld sker der en hurtigere nedbrydning pga. UV-stråling fra solen, der på en sommerdag reducerer mikrobiel forurening i overfladen betragteligt inden for få timer. I sommerperioden (marts-september) opbygges ofte en lagdeling af vandsøjlen, så ferskvandsafstrømningen ikke blandes ned i bundvandet, hvor muslingerne naturligt findes. Derimod kan mikrobiel forurening, der fastholdes i overfladen, påvirke evt. muslingeopdræt, hvilket der dog ikke findes i produktionsområderne omtalt i denne rapport.

For produktionsområderne inden for Lillebælt og det Sydfynske Øhav har den gennemsnitlige nedbør de sidste ti år (2012-2020) været på 696 mm/år, hvilket er lavere end landsgennemsnittet på 781 mm/år for samme periode. Der forekom betydelige variationer mellem år og mellem måneder, med generelt mindst nedbør i februar til maj og mest i august–oktober samt december. Ekstremnedbør eller kraftig nedbør var hyppigst i sommermånederne.

3.1.3 Dyreliv

I Lillebælt og i det Sydfynske Øhav er der både fugle og marsvin, som kan bidrage med fækal forurening, og der er udlagt Natura 2000-områder til beskyttelse af fugle og marsvin. Kun P75, P79 og P80 er ikke direkte med i et Natura 2000-område, mens den nordlige del af Lillebælt (P74 og P76) overlapper med både Ramsar- og fuglebeskyttelsesområder med både ynglefugle (ti arter) og trækfugle (fem arter) i udpegningsgrundlaget. P77 og P78 grænser op til dette område. Også i den sydøstlige del af det Sydfynske Øhav over mod Langeland (P86, P87 og P88) er der både Ramsar- og fuglebeskyttelsesområde med ti arter af trækfugle og 15 arter af ynglefugle i udpegningsgrundlaget. Herudover er der en række byreservater, bl.a. i P75.

Danmarks eneste hvalart med permanent ophold, marsvinet, har vigtige habitater langs Lillebælt og ned til Flensborg Fjord og er en del af udpegningsgrundlaget for habitatområderne i P74, P76, P77, P78, P84, P85 og P86. Den samlede danske bestand af marsvin fluktuerer mellem 10.000 og 30.000. I 2015 blev bestanden i Lillebælt estimeret til omkring 3.000. Da marsvinet er meget mobilt og normalt jager enkeltvis eller i mindre grupper, er den fækale forurening fra marsvin normalt meget fortyndet i de enkelte produktionsområder. I tilfælde med store fødeforekomster på samme sted kan marsvin samles i større flokke, som kan bidrage til mikrobiologisk forurening. Marsvin bliver jævnligt fanget i fiskeredskaber og dør, hvorefter de findes på kysten.

Sammenlignet med mikrobiologisk forurening fra mennesker vurderes marsvin og fugle dog generelt ikke at medføre nævneværdig påvirkning af produktionsområderne i Lillebælt og i det Sydfynske Øhav.

3.1.4 Befolkningstæthed og turisme

Området er præget af stor spredning i befolkningstætheden fra Fredericia Kommune, der har det højeste indbyggertal på 378 indbyggere pr. km^2, til Langeland med 43 indbyggere pr. km^2. Der er flere større byer i bunden af fjorde eller ud til selve Lillebælt, hvoraf Kolding er den største (ca. 58.000 indbyggere) efterfulgt af Fredericia med ca. 40.000 indbyggere, og en række byer med mellem 10- og 30.000 indbyggere. Blandt kommunerne i området er de tættest befolkede Kolding, Sønderborg og Middelfart med mellem 127 og 152 indbyggere pr. km^2. De største byer ligger i den nordlige smalle del af området (P74 og P75): Fredericia, Kolding og Middelfart, hvorimod den sydlige del er præget af større havområder omgivet af opland med lav befolkningstæthed, undtagen i bunden af fjordene ved Haderslev (P76), Åbenrå (P79) og Sønderborg (P80).

Der er væsentligt flere overnattende turister i sommerhalvåret, specielt juli og august, og ca. det halve i april-maj og september. Dette er samtidig perioden med størst risiko for ekstrem nedbør. Selvom antallet af overnatninger er højt, udgør det kun 5-10 % antallet af mennesker i hele området eller 10-20 % af indbyggerne i de større byer.

3.1.5 Landbrug og arealanvendelse

Området er præget af en høj kvæg- eller svineproduktion i de forskellige kommuner i oplandet til Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Derudover er der fra tidligere sanitary survey for området registreret et mindre antal kyllingefarme og tre laksefarme i området (P74 og P76).

Svinegylle og kvægmøg anvendes som gødning ved udbredning på marker i dyrkningssæsonen (marts-oktober), og en del diffus forurening kan derfor forventes i denne periode. Den største tilførsel af mikrobiologisk forurening sker, hvis der er kraftigt regnvejr umiddelbart efter udbringningen.

De højeste tætheder af svinebrug er på Als, ved Assens og Haderslev kommuner, med lidt mindre tætheder i Kolding / Middelfart og Faaborg-Midtfyn. De største besætninger ned til produktionsområderne giver den største risiko for mikrobiologisk forurening omkring P76, P77, P78, P80 og P85, fortrinsvis fra Als-siden men også fra Jyllandssiden af Als Sund (P80). I oplandet til det Sydfynske Øhav findes de store besætninger, især i området i den nordlige del af P86 (Lyø Krog), og enkelte mellemstore brug ligger ud til P87. Længere oppe i P76 er der enkelte svinebrug på Jyllandssiden og på Bågø, der ligger ud til Lillebælt, men belastningen forventes at være mindre end de ovenfor nævnte, og selv om der er enkelte svinebrug i oplandet ved P74 og P75, forventes disses bidrag at være uden betydning for den mikrobiologiske tilstand i muslinger i disse produktionsområder.

For kvæg er der både mulighed for mikrobiologisk forurening fra fritgående kvæg på marker i store dele af året samt for udspredning af kvægmøg fra stalde i dyrkningssæsonen. Den højeste tæthed af kvægbrug er i Aabenraa Kommune ud til P78, P79 og P80 og en lidt lavere tæthed i Haderslev (P76 og P78) og Ærø Kommune (P85 og P87). De fleste større kvæghold inden for 3 km fra kysten findes på Ærø, med afstrømning til den sydøstlige del af P85, samt et enkelt større kvægbrug med afstrømning til P87. Langs sydkysten af Fyn ud til det Sydfynske Øhav er der en række kvægbrug ud til P86, og på Lyø og Helnæs er der større kvægbrug med potentiel afstrømning til P86 og

P84. Det vurderes, at der er få bidrag fra kvægfarme i de øvrige områder (Larsen m.fl., 2017; *figur 6.5.3*).

3.1.6 Spildevand, ferskvandstilløb og vandskifte

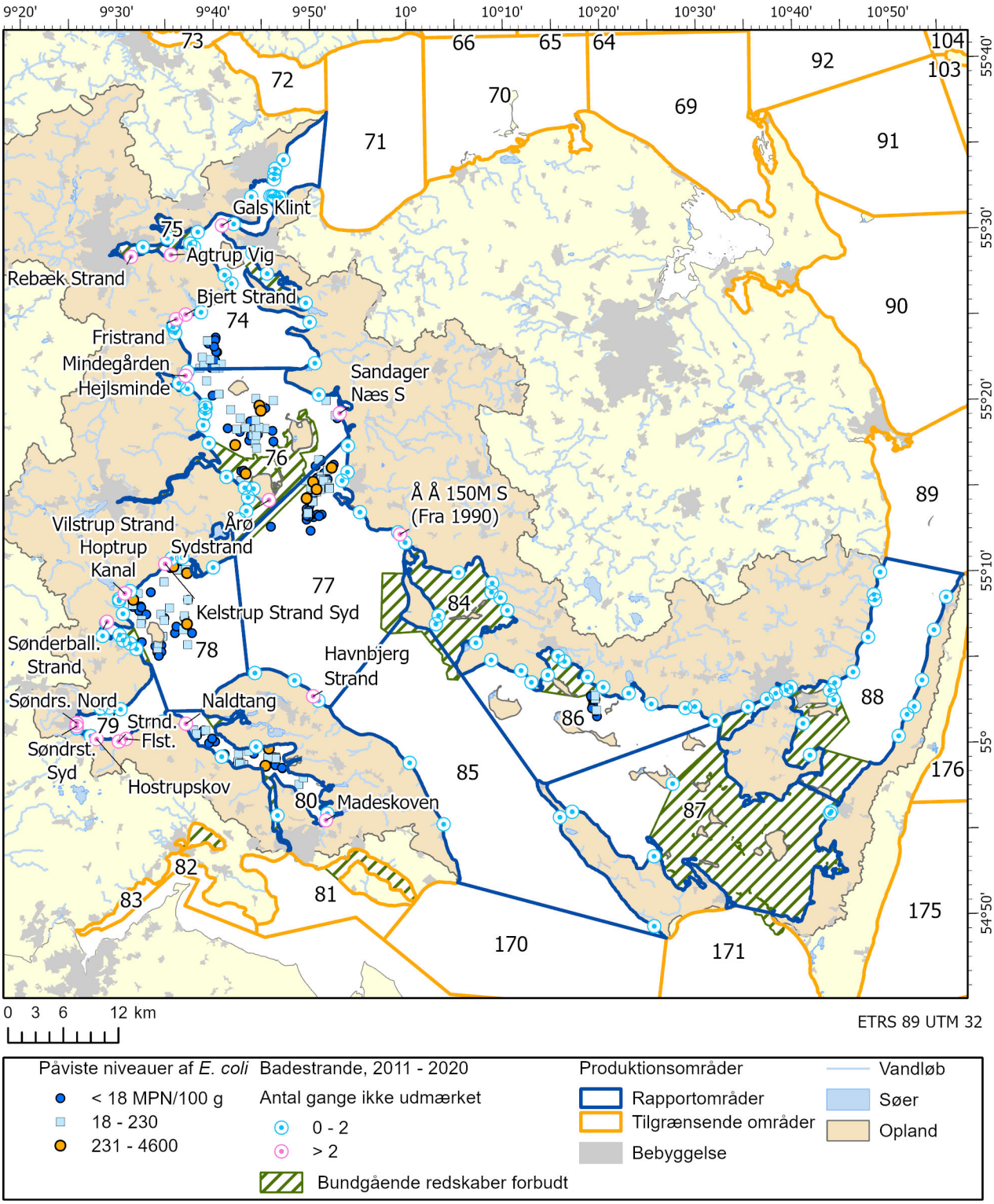
Der er identificeret to større industrier med spildevandsudledning til området, som potentielt kan være bidragydere til mikrobiel forurening. Disse er Danish Crowns slagteri ved Sønderborg, som udleder 0.7 mio. m^3 spildevand år til P80, og Arla Foods Høgelund Mejeri ved Haderslev, som udleder 0.1 mio. m^3 spildevand / år til P78. Det vurderes dog, at risikoen for forurening fra disse industrier er lille.

Der er 40 renseanlæg i oplandet til Lillebælt og det Sydfynske Øhav, hvoraf de 24 anlæg udleder 56.7 mio. m^3 spildevand / år i en afstand <1 km fra havet, mens de øvrige 16 anlæg udleder 9.1 mio. m^3 spildevand / år i oplandet. De enkelte produktionsområder modtager mellem 0.3 og 25 mio. m^3 spildevand om året. De største mængder spildevand udledes til P74 (25 mio. m^3) med primære bidrag fra Kolding og Fredericia Renseanlæg på hver årligt 10 mio. m^3 og med mindre bidrag fra bl.a. Middelfart Centralrenseanlæg (3.5 mio. m^3) og Nr. Åby Renseanlæg (1 mio. m^3). De i alt 40 anlæg i området varierer meget i størrelse og kapacitet, hvor flere dækker større byer, og andre er mindre anlæg tilknyttet f.eks. campingpladser eller feriecentre. Hvor de fleste store anlæg har både mekanisk og biologisk og mere avancerede rensemetoder, er de fleste mindre kun med mekanisk og kemisk eller mekanisk og biologisk nedbrydning, hvilket vil sige, at risikoen for mikrobiologisk forurening er større ved udledninger fra de mindre renseanlæg på grund af nedsat renseeffekt, men de er typisk også meget mindre vandførende.

Ud over spildevandsudløb er der en række tilfælde, hvor kraftig regn kan medføre, at afløb løber over. Disse regnbetingede udløb er beregnet til at være forekommet 1.729 gange pr. år i området (beregning for 2019), heraf de 744 < 1 km fra kysten. Størstedelen af overløbene (80 %) er fra separatkloakerede afløb, så her forventes risikoen for fækal forurening at være mindre end de 20 %, hvor det udledte vand er en blanding af spildevand og regnvand. For de øvrige tilfælde, hvor udledningen er sket til vandløb eller søer, er der en større fortynding før eventuel mikrobiel forurening når produktionsområderne. Hovedparten af overløbshændelserne fra blandet kloakering løber ud i P74, P88 og P76.

Der findes i oplandet til området Lillebælt og det Sydfynske Øhav et stort antal vandløb og drænkanaler, som potentielt kan bringe mikroorganismer fra bl.a. kystnære renseanlæg, ukloakerede huse eller marker til produktionsområderne. Den økologiske tilstand af de vandløb, hvor der er udarbejdet klassificering, varierer mellem god og dårlig status, hvor en forringet økologisk tilstand potentielt *kan* indikere mikrobiel forurening. Mange af vandløbene i området (64 %) er klassificeret som enten havende moderat eller en ringere økologisk status.

Overløb fra renseanlæg og overløbsbygværker sker typisk i forbindelse med regnhændelser, især kraftig regn, som er hyppigst i sommerhalvåret, samtidig med at der ifølge gældende lovgivning må udbringes gylle og dyregødning på markerne.



Figur 3.2. Mikrobiologiske kontrolprøver fra Lillebælt og det Sydfynske Øhav for muslinger (Klasse A (blå) og klasse B (orange)) og badevand (Blå flag-klassifikation: udmærket eller god/tilstrækkelig, som er angivet med stationsnavn) (se også *appendiks 4* og *5*). Skraverede områder er forbudszoner for fiskeri med bundgående redskaber.

3.1.7 Badevandskvalitet

Badevandskvaliteten overvåges for mikrobiologisk forurening i havvand på et antal badestrande gennem badesæsonen (sommerperioden). Nogle af badestrandene indrapporteres til EU, der i henhold til badevandsdirektivet,

hvert år udarbejder en rapport, der giver et overblik over badevandskvaliteten ved alle badestrande i EU (klassificeret i kategorierne "udmærket", "god", "tilfredsstillende" og "ringe").

I området Lillebælt og det Sydfynske Øhav findes der 146 klassificerede badestrande, som er beliggende spredt ved alle tolv produktionsområder med fire til 27 badestrande pr. område. Generelt er der en god kvalitet af badevand på strandene i området. Af de 146 badestrande var der 20 strande (14 %), hvor vandkvaliteten i mere end to af årene ikke blev klassificeret som udmærket. Heraf har de fleste dog været klassificeret som udmærket gennem den seneste del af perioden, mens kun syv strande beliggende i P74, P76, P77 og P79 har haft anmærkninger i løbet af de seneste tre år (2018-2020). Ifølge badevandsprofilerne for disse strande vurderes forureningerne primært at skyldes udledning fra overløbsbygværk eller fra enkeltliggende bebyggelser uden tilslutning til kloaksystemet, der enten udleder direkte eller via vandløb til strandene. Disse hændelser er primært knyttet til større nedbørshændelser.

Tabel 3.2. Oversigt over påvisninger af mikrobiel forurening ved badestrande og muslinger i hvert produktionsområde. Tallene angiver badestrande, der ikke opnåede tildelingen "udmærket" for årets badevandsklassificering mere end to gange i perioden 2011-2020 (*appendiks 4*) og havde et *E. coli*-niveau > 230 MPN/100 g i muslinger m.m. i de enkelte produktionsområder i perioden 2011-2020 (*appendiks 5*).

Produktionsområde	Badevandskvalitet ringere end "udmærket"	Muslinger indeholdende > 230 *E. coli* MPN/100 g
P74	11 % (3 ud af 27 strande)	0 % (0 ud af 21 prøver)
P75	33 % (2 ud af 6 strande)	Ingen prøver
P76	16 % (3 ud af 19 strande)	8 % (5 ud af 64 prøver)
P77	20 % (2 ud af 10 strande)	6 % (7 ud af 101 prøver)
P78	19 % (3 ud af 16 strande)	5 % (4 ud af 81 prøver)
P79	45 % (5 ud af 11 strande)	0 % (0 ud af 13 prøver)
P80	0 % (2 ud af 5 strand)	2 % (2 ud af 88 prøver)
P84	0 % (0 ud af 8 strand)	Ingen prøver
P85	0 % (0 ud af 4 strand)	Ingen prøver
P86	0 % (0 ud af 13 strand)	0 % (0 ud af 37 prøver)
P87	0 % (0 ud af 5 strand)	Ingen prøver
P88	0 % (0 ud af 22 strand)	Ingen prøver

3.1.8 Muslingeovervågningen

For at et produktionsområde permanent kan klassificeres, jf. EU's vejledning om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder (*appendiks 7*), skal resultaterne fra sanitary surveys understøttes af et mikrobiologisk datasæt bestående af mindst 24 prøver analyseret for *E. coli* inden for de seneste tre år. Desuden skal et passende antal af prøverne være udtaget inden for de seneste 12 måneder. Afhængigt af om prøveudtagningerne fordeler sig jævnt over hele året, kan produktionsområderne opnå helårlig eller sæsonbestemt klassificering. Baseret på dette kriterium blev det vurderet, at ingen af produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav kunne opnå helårlig permanent klassificering, og alle produktionsområderne blev derfor kategoriseret som uklassificerede (U). I området er det kun syv af de 12 produktionsområder, der har været aktive inden for den seneste ti-års periode (P74, P76, P77, P78, P79, P80 og P86), og fra alle disse er der udtaget færre end 24 prøver fra de seneste tre år. Kun områderne P76, P77, P78 og P80 har foretaget prøvetagninger fra den seneste tre-års periode, og fra det seneste år (2021) er der kun udtaget prøver fra P80.

Fra hele området Lillebælt og det Sydfynske Øhav er der generelt et begrænset datasæt, hvor der igennem de seneste ti år (2011-2020) kun er analyseret i alt 405 prøver for *E. coli* og 71 prøver for *Salmonella*. Prøverne blev alle udtaget fra havbunden i produktionsområderne og bestod udelukkende af blåmuslinger (*Mytilus edulis*).

Det samlede prøveantal indsamlet fra de syv aktive produktionsområder varierede fra 13-101 prøver pr. område. Tilsvarende blev der igennem de seneste tre år undersøgt mellem 0 og 17 prøver fra disse produktionsområder. Indholdet af *E. coli* i de undersøgte prøver viste generelt en god mikrobiologisk hygiejne med i gennemsnit 97 % af prøverne indeholdende $\leq$ 230 MPN *E. coli* / 100 g. Dog var der i prøverne fra P76, P77 og P78 kun 92-95 % af prøverne, som indeholdt $\leq$ 230 MPN *E. coli* / 100 g. De i alt 17 prøver indeholdende > 230 MPN *E. coli* / 100 g havde alle koncentrationer på B-niveau og var fordelt med hhv. fem prøver fra P76, seks prøver fra P77, fire prøver fra P78 og to prøver fra P80. Samtlige af de 44 udtagne prøver igennem de seneste tre år indeholdt ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g. I de seneste ti år har der ikke været påvist positive prøver for *Salmonella*.

Alle prøver blev udtaget i forbindelse med fiskeri efter muslinger m.m. eller som stikprøver i kontrolprojekter, hvilket betyder, at der i perioder, hvor fiskeriet har været begrænset, ikke blev udtaget prøver til mikrobiologisk undersøgelse. Den begrænsede mængde af flerårige data tillader ikke en vurdering af stabiliteten igennem tiden og på tværs af områder.

4 Prøvetagningsplan

På baggrund af de identificerede potentielle kilder til mikrobiel forurening opsummeret i det foregående kapitel blev der udarbejdet forslag til prøvetagningsplaner for overvågning af muslinger m.m. i hvert af de 12 produktionsområder. I det foregående kapitel blev der foretaget en vurdering af risikoen for forurening af produktionsområderne fra hver af de potentielle forureningskilder. Denne vurdering blev udført ved at sammenholde kildernes relative størrelse og beliggenhed i forhold til produktionsområderne samt faktorer, der kan have indflydelse på udledningernes mikrobiologiske påvirkning af områderne. Resultaterne blev efterfølgende sammenlignet med data fra den mikrobiologiske overvågning.

Den samlede vurdering danner basis for udpegning af de punkter, der vurderes at dække de største potentielle forureningskilder i hvert af produktionsområderne. I forhold til den mikrobiologiske overvågning udtages kun muslinger m.m. fra produktionsområderne, men i tilfælde, hvor den aktuelle badevandsovervågning viser forhøjede værdier, skal der udtages ekstra prøver af muslinger m.m., jf. *appendiks 7*. Dette vil typisk være nødvendigt i forbindelse med kraftige regnhændelser.

Der er ikke registreret nuværende tilladelser til lineanlæg til muslinger, som har aktiv kommerciel produktion af muslinger inden for produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Fra de seneste tre år er der kun landet begrænsede mængder fra området, og kun fra P79 og P80, så størstedelen af produktionsområderne har således været inaktive i den seneste periode. Produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav overlapper i høj udstrækning med Natura 2000-områder, herunder især N112 Lillebælt (P74 og P76), N127 Sydfynske Øhav (P86, P87, P88) og N197 Flensborg Fjord og Nybøl Nor (P77, P85). Dermed er området omfattet af lovgivning, som forudsætter udarbejdelse af en konsekvensvurdering fra DTU Aqua og efterfølgende tilladelse fra Fiskeristyrelsen til muslinge- og østersfiskeri. Der foreligger aktuelt ikke nogen gyldige fiskeritilladelser inden for disse områder.

Der er opstillet forslag til prøvetagningspunkter for samtlige produktionsområder, hvor de tilladte dybdegrænser og forbudszoner for muslingefiskeri samt arter, der forventes at kunne fiskes i de enkelte produktionsområder, så vidt muligt imødekommes. Flere produktionsområder er dog fuldt eller overvejende omfattet af forbud mod fiskeri, og ansøgning om tilladelse til fiskeri er således nødvendig.

4.1 Gennemgang af forventede vigtigste kilder i de enkelte produktionsområder og udpegning af anbefalede prøvetagningsstationer

Det foreslås, at der foretages prøvetagning fra positioner som beskrevet nedenfor (se *figur 4.1*), forudsat at der findes muslinger af tilstrækkelig størrelse og kvalitet til humant konsum. Produktionsområderne kan hver især potentielt være belastet af mikrobiologisk forurening fra punktkilder eller diffus udledning fra land, og produktionsområderne kan desuden være udsat for fækal forurening fra dyreliv. De foreslåede prøvetagningspunkter er i hvert af produktionsområderne placeret ud fra en vurdering af den mest udsatte beliggenhed ift. størst risiko for mikrobiel forurening. Denne vurdering blev

lavet ud fra de samlede potentielle kilders betydning identificeret fra nyeste data indsamlet i denne rapport i kombination med data fra den tidligere sanitary survey fra Lillebælt og det Sydfynske Øhav. De foreslåede prøvetagningspunkter er i nogle tilfælde sammenfaldende med punkterne foreslået i den tidligere sanitary survey for Lillebælt og det Sydfynske Øhav. I andre tilfælde har en revurdering af de primære potentielle kilder til forurening sammenholdt med aktuelle restriktioner og forbudszoner ført til en ændring af nogle punkters beliggenhed. Området P88 var ikke del af den tidligere sanitary survey.

P74:
For P74 foreslås prøvetagningspunktet 'Fredericia', som ligger udenfor Natura-2000 området, og som dækker udledning fra Fredericia Renseanlæg, samt overløbsbygværker og øvrig udledning fra Fredericia by og havn samt delvist også fra 'Middelfart'. Pga. stærk strøm i området kan det dog muligvis være svært at finde muslinger til prøvetagning. Et alternativt prøvetagningspunkt kan placeres ved 'Hejlsminde', som dækker udløbet fra det kystnære renseanlæg Trappendal, der udleder på grænsen til P76, samt Christiansfeld Renseanlæg beliggende i oplandet. Desuden vil punktet dække området ved badestranden Mindepark Hejlsminde, som ligger lige syd for P74, og hvor der tidligere har været anmærkninger omkring forringet badevandskvalitet pga. udledning af spildevand fra nødoverløb. Bemærk, at inden for H96 har der tidligere været et krav om, at fiskeri foretages på minimum 7meters dybde pga. udbredelsen af ålegræs.

P75:
'Agtrup Vig' foreslås som prøvetagningspunkt for P75, hvor potentielle kilder til forurening er indløb fra Lillebælt Renseanlæg og Kolding Renseanlæg (i P74) samt udledning fra Kolding by og havn og fra Ågård Renseanlæg, der udleder til vandløb i oplandet – dog ligger alle disse i relativt stor afstand fra punktet. I nærheden findes badestranden Agtrup Vig, der tidligere har fået anmærkninger omkring forringet badevandskvalitet pga. udløb fra mindre vandløb, der modtager spildevand fra spredt bebyggelse i området. Det foreslåede prøvetagningspunkt er det eneste område i P75 med 4-5 meters vanddybde ud over sejlrenden til Kolding, men hele P75 er omfattet af forbud mod bundgående redskaber, og særlig tilladelse til prøvetagning er derfor påkrævet.

P76:
For P76 foreslås prøvetagningspunktet 'Sandersvig' beliggende ud for Sandersvig Camping. Punktet forventes at dække udløb fra Philipsborg Renseanlæg samt potentiel udledning fra campingpladsen og fra en større kystnær svinebedrift. Derudover vil punktet med den fremherskende nordgående strøm til en vis grad også dække udledning fra Haderslev Renseanlæg via Haderslev Fjord samt Aarøsund Renseanlæg, som er beliggende inden for forbudszonen for fiskeri med bundgående redskaber. Hele P76 er desuden beliggende i et Natura 2000-område, hvor der pt. ikke er aktive tilladelser til fiskeri, men hvor der i forbindelse med tidligere tilladelse har været begrænsninger mod fiskeri efter blåmuslinger m.m. på vand lavere end 7 m af hensyn til ålegræsudbredelsen.

P77:
For P77 foreslås prøvetagningspunktet 'Assens', som dækker Assens Centralrenseanlæg, der er det største renseanlæg i området, og Assens havn. Et alternativt prøvetagningspunkt kan placeres ved udløbet fra Å å og Å å´s renseanlæg. Området ved Å å badestrand har haft problemer med nedsat kvalitet

af badevandet, som ifølge badevandsrapporten skyldes afledning af overfladevand fra de omkringliggende arealer, hvor der også findes større kvæg- og svinebedrifter.

P78:
I P78 foreslås prøvetagningspunktet 'Hoptrup' placeret ved udløbet fra Hoptrup Bæk og ud for Vilstrup strand. Vilstrup strand har tidligere fået anmærkninger for forringet badevandskvalitet, som ifølge badevandsprofilen skyldes udløb fra Hoptrup Bæk samt Vedbæk vandløb 800 m syd for stranden. Hoptrup Bæk er klassificeret ved ringe økologisk status, og begge vandløb har risiko for at indeholde høje koncentrationer af fækale bakterier, hvor større kystnære dyrebedrifter i området kan være en medvirkende årsag. Punktet vil desuden dække potentiel udledning af mikrobiologisk forurening fra Ehlershjemmets renseanlæg og Helsehjemmets renseanlæg, der begge er mindre anlæg med simpel rensekapacitet. Derudover vil punktet dække potentiel udledning fra Høgelund Mejeri. Et alternativt prøvetagningspunkt kan placeres ved Kelstrup, hvor Kelstrup S. badestrand tidligere har fået anmærkninger for forringet vandkvalitet. Ifølge badevandsprofilen skyldes dette udløb fra Kelstrup Bæk som i perioder med øget nedbør kan indeholde forhøjede koncentrationer af fækale bakterier.

P79:
For P79 foreslås prøvetagningspunktet 'Stegholt', som er placeret ud for Sønderstrand og dækker udledning fra såvel Stegholt Renseanlæg som fra Aabenraa havn og overløbsbygværker i byen. Badevandskvaliteten ved Sønderstrand har tidligere fået anmærkning for mikrobiologisk forurening, hvor det ifølge badevandsprofilen vurderes, at fejlkoblinger til kloak samt overløb fra kloaksystemet og ukendte udledninger til vandløb, herunder til Farversmølle Bæk og Skelbækken med nærtliggende udløb, kan være mulige årsager.

P80:
For P80 foreslås prøvetagningspunktet 'Snogbæk', som dækker udløbet fra Snogbæk vandløb, der er klassificeret ved dårlig økologisk status. I oplandet til Snogbæk findes mange store svinebedrifter, som muligvis kan bidrage til mikrobiologisk forurening af vandløbet. Punktet dækker desuden potentiel udledning fra et overløbsbygværk og fra spredt bebyggelse, der ikke er tilkoblet fælleskloakering. I bunden af Alssund ligger Sønderborg Centralrenseanlæg, som er en af de større potentielle kilder til mikrobiel forurening i P80, men fiskeri med bundgående redskaber er forbudt i Alssund, og det foreslåede prøvetagningspunkt vurderes derfor at udgøre den bedste placering.

84:
For P84 foreslås prøveudtagningspunktet 'Hårby', som er placeret ved udløbet fra Hårby Å. Åen er recipient for områdets to eneste renseanlæg, Haarby og Gummerup, der begge ligger længere inde i oplandet. Dermed forventes potentiel udledning fra disse at udgøre en mindre risiko for mikrobiel forurening, men der er ikke identificeret andre større kilder til P84. I den østlige del af P84 findes nogle overløbsbygværker omkring Falsled og Bøjden, og der er en række større dyrebedrifter i oplandet samt udløb fra vandløb med forringet økologisk status, men hele den østlige del af P84 er relativt lavvandet. Desuden er hele P84 omfattet af forbud mod brug af bundgående redskaber, og der skal således søges tilladelse om prøvetagning inden for området.

P85:
For P85 foreslås prøvetagningspunktet 'Hummelvig', som er placeret ud for Hummelvig Renseanlæg, der er det største, som udleder spildevand til P85. Punktet forventes desuden til en vis grad at dække potentiel sydgående udledning fra Mommark havn samt udløb fra vandløb eller afvandingskanaler, der kan være belastet af afstrømning fra gylle udbredt på markerne ved omkringliggende svinebrug. Alternativt foreslås prøvetagningspunktet 'Kettingskov', som dækker udledning fra de to rensningsanlæg ved Kettingskov sommerhusområde og ved Als Kursus- og Feriecenter, der begge er mindre anlæg, men kun med mekanisk rensning. Dette punkt forventes ligeledes at dække potentiel nordgående forurening fra Mommark havn og fra omkringliggende svinebrug.

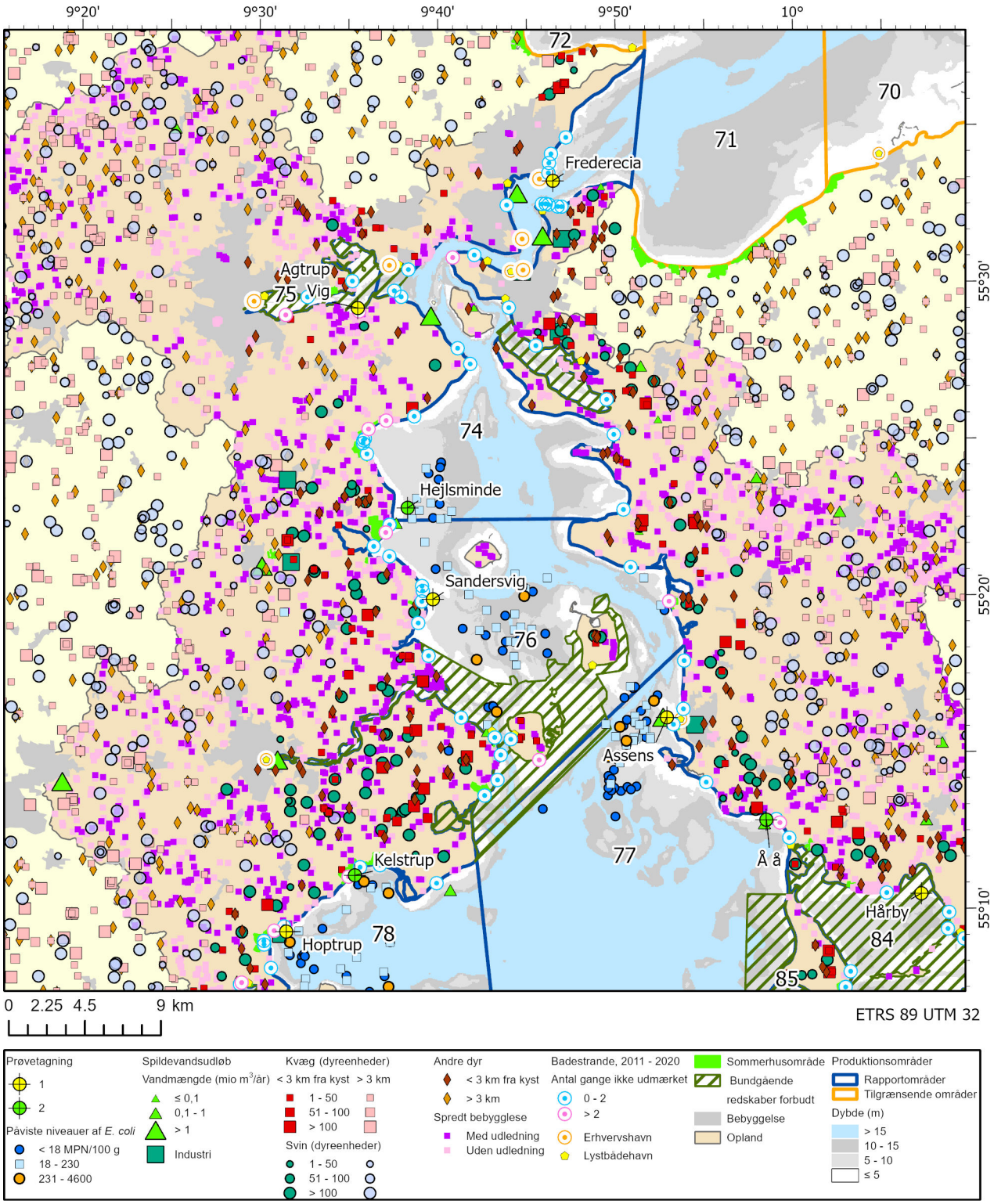
P86:
For P86 foreslås prøvetagningspunktet 'Fåborg', der dækker Fåborg Renseanlæg som den største udleder af spildevand til området samt delvist også udledning fra Lyø Renseanlæg. Som et alternativ foreslås prøvetagningspunktet 'Egebjerg' placeret ved kysten ud for udledningen fra Egebjerg Syd Renseanlæg, der er områdets næststørste, og hvor der også er udløb fra Skelbækken, der er klassificeret som havende dårlig økologisk status.

P87:
Størstedelen af P87 er omfattet af forbud mod fiskeri med bundgående redskaber, og de identificerede største potentielle kilder til mikrobiel forurening, herunder alle renseanlæg, ligger med udledning inden for denne forbudszone. Derfor foreslås prøvetagningspunktet 'Søby', der dækker Søby havn samt overløbsbygværk og potentiel udledning fra et større svinebrug og spredt bebyggelse, som ikke er tilkoblet fælleskloak. Alternativt foreslås prøvetagningspunktet 'Rudkøbing', som dækker Rudkøbing Renseanlæg på Langeland samt overløbsbygværker fra byen. Dette punkt er dog inden for forbudszonen.

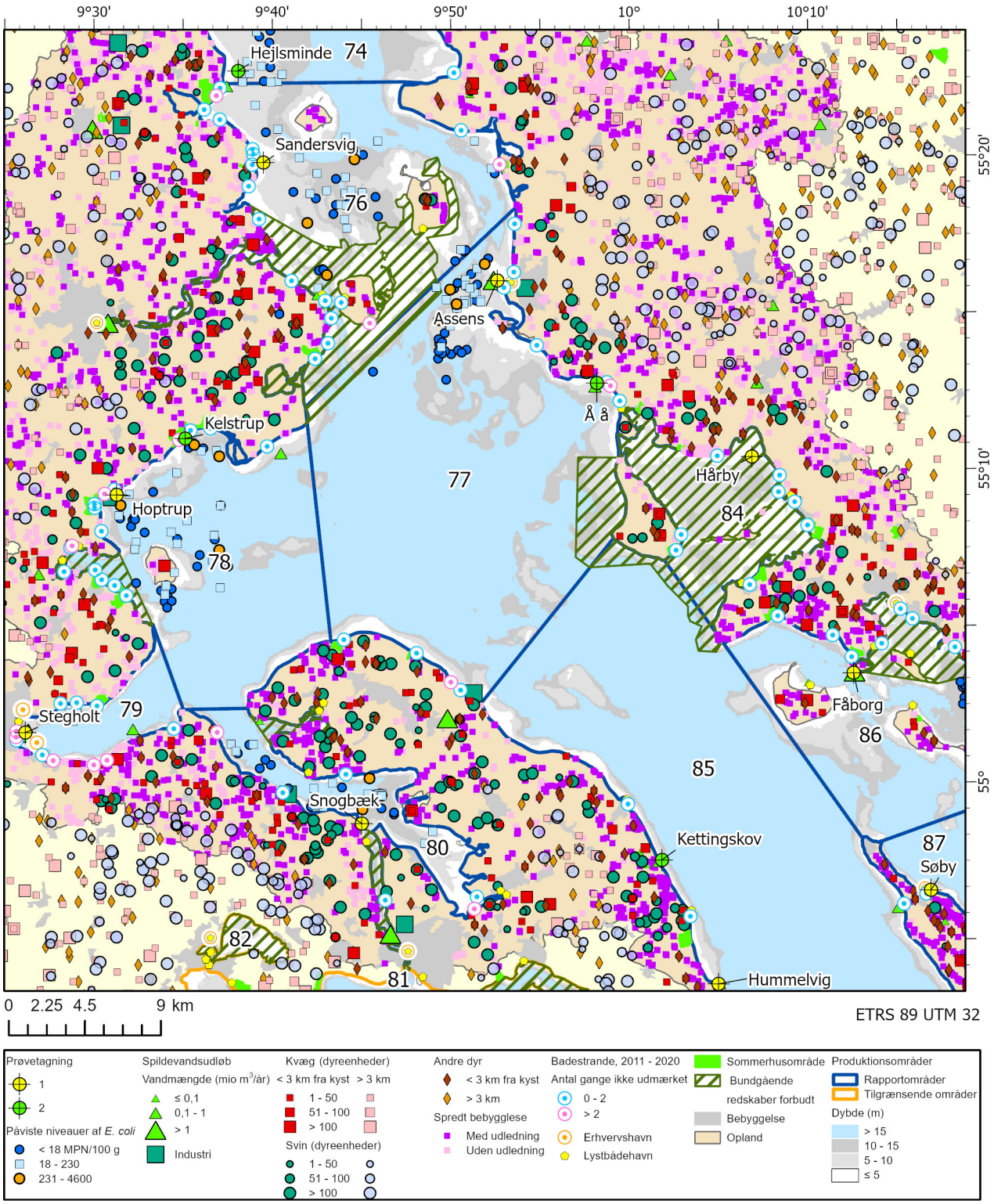
P88:
For P88 foreslås det nye prøvetagningspunkt 'Åbyskov', der dækker Egsmade Renseanlæg, som er den største udleder af spildevand til området og vurderes at være den største potentielle kilde i P88.

4.2 Anbefalede prøvetagningsplaner

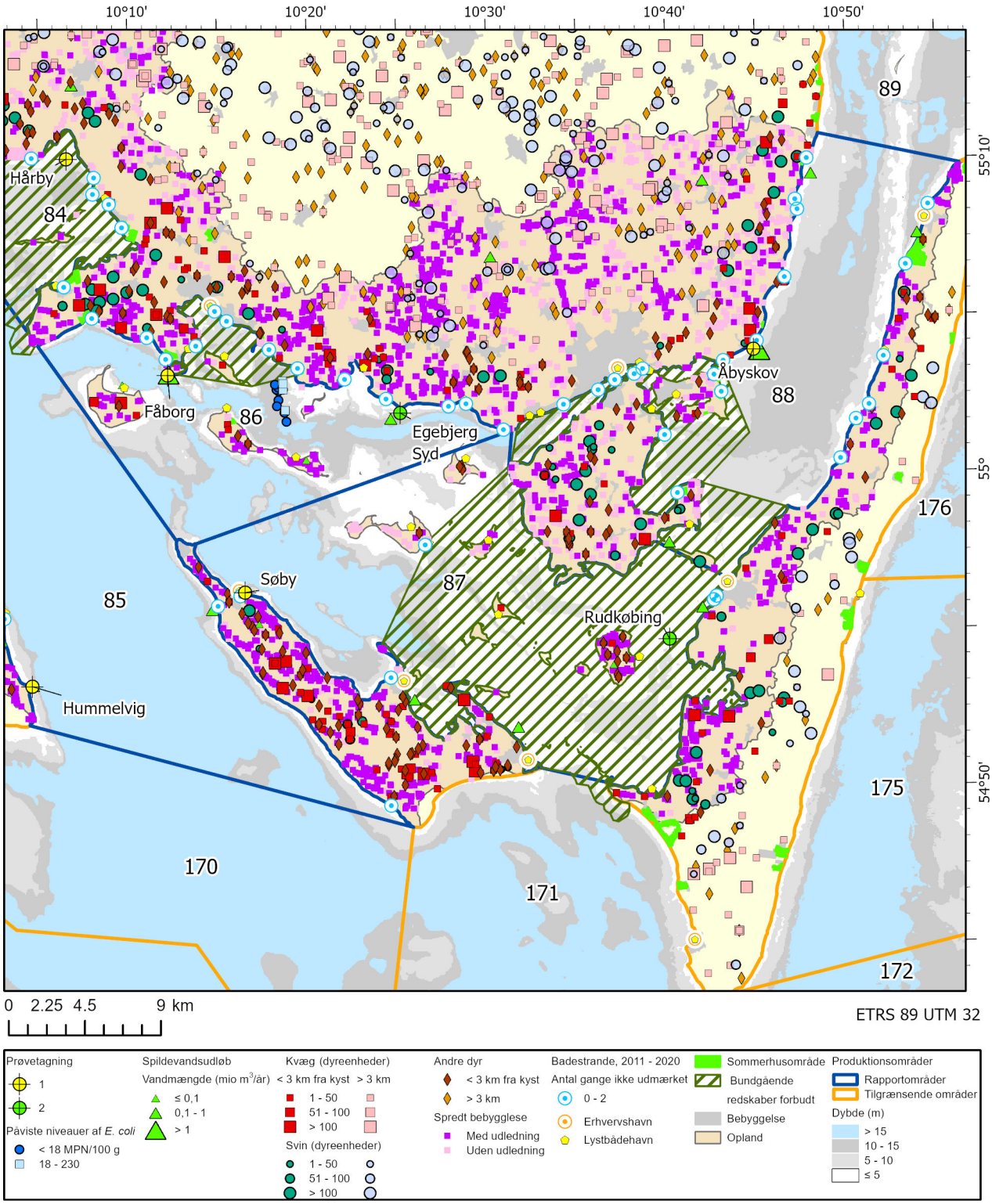
En oversigt over de foreslåede prøvetagningspunkters placering er angivet i *figur 4.1* og i *tabellerne 4.1-4.12*. Stationerne repræsenterer et forventet *"worst case-scenario"* for mikrobiel forurening. Ved fiskeri skal prøverne udtages på dybder over 4 m, som er minimumsdybdegrænsen, der er defineret i muslingebekendtgørelsen. Store dele af området Lillebælt og det Sydfynske Øhav overlapper med Natura 2000-områder, og inden for disse er der foretaget miljøkonsekvensvurderinger, der har medført flere forbudszoner, hvor fiskeri efter muslinger ikke er tilladt på vanddybder under 7m af hensyntagen til ålegræsudbredelsen. Dette gælder bl.a. for Natura 2000-området H96, som dækker store dele af P74 og hele P76. Derudover findes der også inden for alle produktionsområder, bortset fra P79, større eller mindre områder, der er omfattet af forbud mod fiskeri med bundgående redskaber. Ved placeringen af prøvetagningspunkterne er disse zoner med dybderestriktioner eller forbud så vidt muligt undgået, således at dispensation for prøvetagning ikke er nødvendig – i nogle produktionsområder (P75 og P84) er ansøgning om særlig tilladelse imidlertid nødvendig, da hele området er forbudsområde.



Figur 4.1.a Forslag til prøvetagningsstationer i den nordlige del af rapportområdet med markering af 1. prioritet (gul cirkel) og 2. prioritet (grøn cirkel – kun i nogle områder) for de enkelte produktionsområder. Det anbefales at udtage primært blåmuslinger. Ved badestrande er det angivet, om de har været klassificeret som dårligere end 'udmærket' mere end to gange i løbet af de sidste ti år (2011-20) (lilla cirkler).



Figur 4.1.b. Forslag til prøvetagningsstationer i den sydvestlige del af rapportområdet med markering af 1. prioritet (gul cirkel) og 2. prioritet (grøn cirkel – kun i nogle områder) for de enkelte produktionsområder. Det anbefales at udtage primært blåmuslinger. Ved badestrande er det angivet, om de har været klassificeret som dårligere end 'udmærket' mere end to gange i løbet af de sidste ti år (2011-20) (lilla cirkler).



Figur 4.1.c. Forslag til prøvetagningsstationer i den østlige del af rapportområdet med markering af 1. prioritet (gul cirkel) og 2. prioritet (grøn cirkel – kun i nogle områder) for de enkelte produktionsområder. Det anbefales at udtage primært blåmuslinger. Ved badestrande er det angivet, om de har været klassificeret som dårligere end 'udmærket' mere end to gange i løbet af de sidste ti år (2011-20) (lilla cirkler).

Det anbefales, at prøvetagningen omfatter blåmuslinger, som er den primære art, og som også er den art, der overvejende er landet ved fiskeri i området. Alternativt kan prøvetagningen inkludere andre muslingearter, hvis de indsamles i forbindelse med det kommercielle fiskeri.

4.3 Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering

Tabeller over de enkelte produktionsområder, deres foreslåede klassificering og udpegningsgrundlag for prøvetagningsstationerne er angivet nedenfor i *tabel 4.1-4.12*. Da de fleste badevandsudsigter fraråder badning efter kraftig nedbør, er der i prøvetagningsplanen medtaget to prøver ved regnhændelser for at overvåge mikrobiologisk forurening ude ved skaldyrsbankerne. Eftersom der normalt ikke forekommer kraftige regnhændelser med > 60 mm på 24 timer, kan 30 mm regn på et døgn anvendes som udgangspunkt for, hvornår prøver, som repræsenterer regnhændelser, bør tages – hovedsageligt i sommer- eller efterårskvartalerne.

Tabel 4.1. Klassificering af P74. Prøvetagningsstation i kursiv er medtaget som alternativ, da det kan være svært at finde muslinger ved station 1, men station 2 ligger inden for et Natura 2000-område, hvor der aktuelt ikke er tilladelse til fiskeri.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P74 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation navn	St. 1: Fredericia Fredericia Renseanlæg, Fredericia by/havn St. 2 Hejlsminde Trappendal Renseanlæg
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	St. 1. Fredericia 9°46,401'E; 55°33,384'N St. 2. Hejlsminde 9°38,036'E; 55°23,000'N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~7 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4 m (bund) Fredericia, 7 m (bund) Hejlsminde
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrand/havvand ved Trappendal eller Mindegården Hejlsminde, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over tre år og kan vurderes for permanent klassificering.
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.2. Klassificering af P75. Tilladelse til fiskeri aktuelt påkrævet.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P75 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation navn	Agtrup Vig Indløb fra Lillebælt (Kolding Renseanlæg) og udledning fra Kolding by og havn, spredt bebyggelse
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Agtrup Vig 9°35,363'E; 55°29,385'E
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~4-5 m's dybde).
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestranden Agtrup Vig, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over tre år og kan vurderes for permanent klassificering.
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.3. Klassificering af P76. Tilladelse til fiskeri aktuelt påkrævet.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P76 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation navn	Sandersvig Philipsborg Renseanlæg, svinebedrift
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Sandersvig 9° 39,428' E; 55° 20,074' N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (>7 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	>7 m (bund) af hensyn til ålegræsudbredelse i H96
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå fuld klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over tre år og kan vurderes for permanent klassificering.
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.4. Klassificering af P77. Prøvetagningsstationer i kursiv forventes at være mindre udsat for mikrobiologisk forurening og er kun medtaget som alternativ, hvis der ikke findes muslinger på første station.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P77 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation navn	St. 1: Assens Centralrenseanlæg, Assens havn St. 2: Å å Å å, kvæg- og svinebedrifter
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Assens 9° 52,438' E; 55° 16,226' N Å å 9° 57,916' E; 55° 12,919' N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~4-5 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå fuld klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over tre år og kan vurderes for permanent klassificering.
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.5. Klassificering af P78. Prøvetagningsstationer i kursiv forventes at være mindre udsat for mikrobiologisk forurening og er kun medtaget som alternativ, hvis der ikke findes muslinger på første station.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P78 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation navn	St. 1: Hoptrup Hoptrup Bæk, Ehlershjemmets renseanlæg, Helsehjemmets renseanlæg St. 2: Kelstrup Kelstrup Bæk
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	St. 1. Hoptrup 9° 31;079' E; 55° 9;513' N St. 2. Kelstrup 9° 34;933' E; 55° 11;291' N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~4-5 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering foreslås der udtaget 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestranden Vilstrup strand, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over tre år og kan vurderes for permanent klassificering.
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.6. Klassificering af P79.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P79 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation navn	Stegholt Stegholt Centralrenseanlæg, Farversmølle Bæk, Aabenraa by/havn
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Stegholt 9° 25;911' E; 55° 1;947' N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~7 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	7 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering foreslås der udtaget 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestranden Sønderstrand, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over tre år og kan vurderes for permanent klassificering.
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.7. Klassificering af P80.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P80 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation navn	Snogbæk Snogbæk vandløb, svinebedrifter, overløbsbygværk, spredt bebyggelse
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Snogbæk 9° 44,541' E; 54° 58,957' N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~4-5 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå fuld klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over tre år og kan vurderes for permanent klassificering.
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.8. Klassificering af P84. Tilladelse til fiskeri aktuelt påkrævet.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P84 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation navn	Hårby Hårby Renseanlæg via Hårby Å
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Hårby 10° 6,500' E; 55° 10,500' N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~4-5 m's dybde). Det kan være svært at finde blåmuslinger pga. lav salinitet, i så fald må området udvides.
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå fuld klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over tre år og kan vurderes for permanent klassificering.
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.9. Klassificering af P85. Prøvetagningsstation i kursiv forventes at være mindre udsat for mikrobiologisk forurening og er kun medtaget som alternativ, hvis der ikke findes muslinger på første station. Tilladelse til fiskeri aktuelt påkrævet.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P85 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation navn	St. 1: Hummelvig Hummelvig Renseanlæg, svinebedrifter, Mommark havn St. 2: Kettingskov sommerhusområdes renseanlæg, Als Kursus- og Feriecenters renseanlæg, Mommark havn, svinebedrifter
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Hummelvig 10° 4,189' E; 54° 53,695' N Kettingskov 10° 1;162' E; 54° 57;675' N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~4-5 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå fuld klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over tre år og kan vurderes for permanent klassificering.
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.10. Klassificering af P86. Prøvetagningsstation i kursiv forventes at være mindre udsat for mikrobiologisk forurening og er kun medtaget som alternativ, hvis der ikke findes muslinger på første station.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P86 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation navn	St. 1: Fåborg Fåborg Renseanlæg, Lyø Renseanlæg St. 2: Egebjerg Egebjerg Syd Renseanlæg, Skelbækken
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Fåborg 10° 11,957' E; 55° 3,552' N Egebjerg 10° 24,835' E; 55° 2,215' N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~4-5 m's dybde).
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå fuld klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over tre år og kan vurderes for permanent klassificering.
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.11. Klassificering af P87. *Tilladelse til fiskeri aktuelt påkrævet ved Rudkøbing. Prøvetagningsstation i kursiv forventes at være mindre udsat for mikrobiologisk forurening og er kun medtaget som alternativ, hvis der ikke findes muslinger på første station*

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P87 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation navn	Søby Søby havn, overløbsbygværk, spredt bebyggelse, svinebedrift St. 2: Rudkøbing Rudkøbing Renseanlæg, overløbsbygværker
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Søby 10° 16,047' E; 54° 56,583' N Rudkøbing 10° 39,500'E; 54° 54,833'N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~4-5 m's dybde).
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå fuld klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over tre år og kan vurderes for permanent klassificering.
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.12. Klassificering af P88.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P88 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation navn	St. 1: Åbyskov Egsmade Renseanlæg
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Åbyskov 10° 44.527' E; 55° 4.015' N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~4-5 m's dybde).
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå fuld klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over tre år og kan vurderes for permanent klassificering.
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

4.4 Ændring af produktionsområdernes afgrænsning

Ved gennemgangen af de mikrobiologiske forureningskilder blev det vurderet, om der er produktionsområder, der kan foreslås sammenlagt eller ændret for at nedsætte prøveantallet. Ulempen ved sammenlægninger af produktionsområder er, at overskridelser af kriterierne for A-klassificering (> 230 MPN / 100 g) vil medføre nedklassificering af et større område. Desuden kan der være forskellige forureningskilder, der ved sammenlægning af områder kan blive svære at repræsentere med et enkelt fælles prøvetagningspunkt, så sammenlægninger kan medføre ulemper.

Der er i det Sydfynske Øhav ikke foretaget landinger eller analyseret prøver af muslinger m.m. inden for de seneste ti år. I dent tidligere sanitary survey for området (Larsen m.fl., 2017) blev det foreslået at sammenlægge P85, P86

og P87. P88 kunne muligvis yderligere føjes til det samlede store produktionsområde. Dette var baseret på manglende prøvedata fra fiskeriets egenkontrol. Der er siden 2017 ikke fremkommet nye mikrobiologiske data til understøttelse af sanitary survey, og den mikrobiologiske tilstand er dermed ukendt, og en sammenlægning vil ikke være baseret på kendskab til den generelle mikrobiologiske tilstand. Derudover ville det samlede område være uforholdsmæssigt stort, selv hvis man besluttede sig for en mindre gennemgribende løsning med eksempelvis P85 og P86 samlet i ét område og P87 og P88 i et andet område.

De øvrige produktionsområder vurderes at have flere potentielt signifikante og adskilte kilder til mikrobiologisk forurening, og det anbefales derfor, at de fortsat overvåges som separate områder. Derved minimeres risiko for utilsigtet nedklassificering af større områder ved overskridelse af kriterierne for A-klassificering.

5 Referencer

Bekendtgørelse nr. 1793 af 02/12/2020. Bekendtgørelse om muslinger m.m. https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/1793

Arcangeli, G., Bjergskov, T., Butler, C., Caricato, C., Chaterine, M., Lee, R., Manerio, J., Poelman, M. & Squintani, G. (2017). Microbiological monitoring of bivalve mollusc harvesting areas Guide to Good Practice: Technical Application. Issue 6.

Larsen, M.M., Jakobsen, H.H., Göke, C., Hendriksen, N.B., Rømer, J.K., Mohn, C. & Schultz, A.C. (2017). Sanitary survey rapport 4: Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 152 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 107. http://dce2.au.dk/pub/TR107.pdf

EU (2019), Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2019/627 af 15 marts 2019 om ensartede praktiske ordninger for gennemførelse af offentlig kontrol af animalske produkter til konsum, jf. Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2017/625, og om ændring af Kommissionens forordning (EF) nr. 2074/2005 for så vidt angår offentlig kontrol Book L131/51. Officiel Journal of the European Union

Landbrugsstyrelsen (2018). http://jordbrugsanalyser.dk - download 17.1.2019.

6 Appendikser

6.1 Appendiks 1: Områdebeskrivelse og historik

I dette appendiks beskrives området Lillebælt og det Sydfynske Øhav bestående af tolv individuelle produktionsområder P74 - P80 og P84 - P88 samt områdets historik i relation til muslingeproduktionen. Muslingebekendtgørelsen fra december 2020 (bekendtgørelse nr. 1793, bilag 1 og 2) definerer produktions- og algeovervågningsområder, hvor der af hensyn til fødevaresikkerhed skal foretages overvågning af mikrobiologisk og kemisk forurening, toksiske alger samt algetoksiner. Det skal bemærkes, at nærværende sanitary survey kun forholder sig til mikrobiologisk forurening.

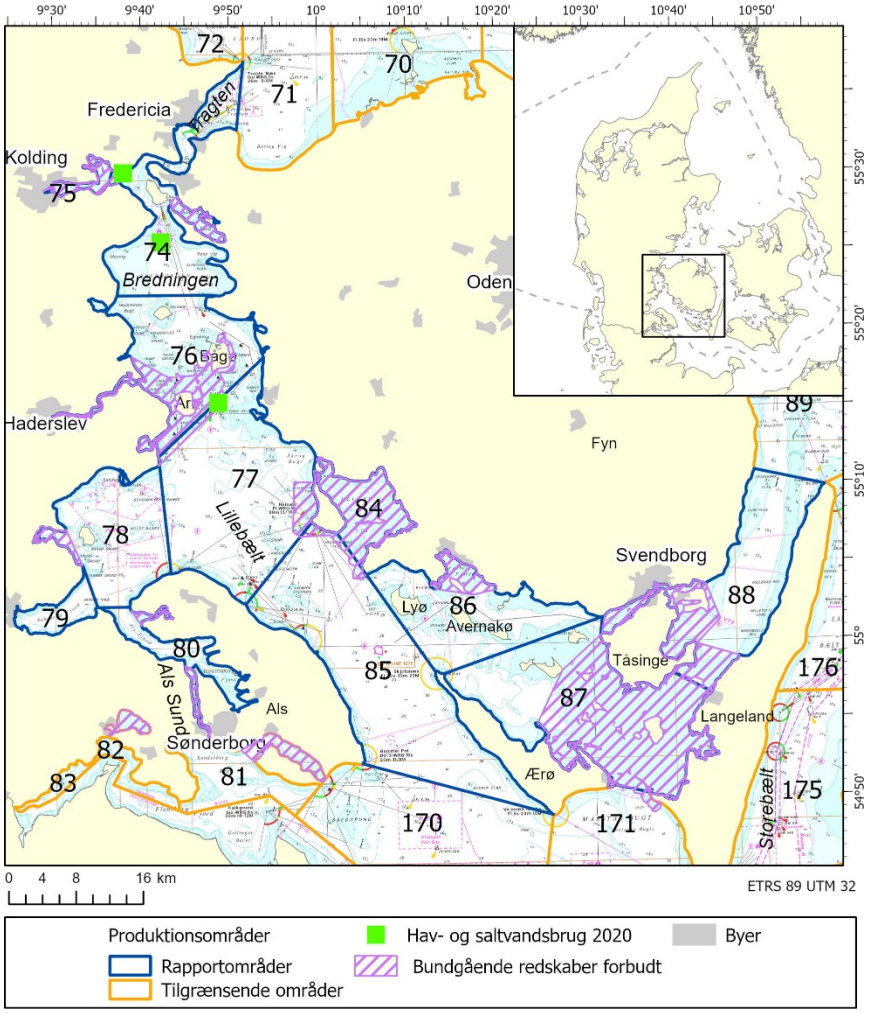
6.1.1 Område afgrænsning

Denne rapport omhandler Lillebælt fra Fredericia og området, der strækker sig syd herfor indtil Sønderborg Bugt og en linje mellem sydspidsen af Als og sydspidsen af Ærø og i øst fra nordspidsen af Langeland til Fyn (*figur 6.1.1*). Området er underinddelt i 12 produktionsområder for fiskeri efter muslinger m.m. Hvert produktionsområde er i muslingebekendtgørelsens bilag 1 angivet ved navn og produktionsområdenummer (i det følgende Px, se *tabel 6.1.1*).

Tabel 6.1.1. Areal af produktionsområder i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav

Produktionsområde	Områdenavn	Areal [km^2]
P74	Lillebælt, nord	175
P75	Kolding Fjord	12
P76	Lillebælt, syd	191
P77	Vest for Helnæs	328
P78	Barsø	166
P79	Åbenrå Fjord	32
P80	Als Fjord	53
P84	Helnæs Bugt	68
P85	Øst for Als	399
P86	Omkring Avernakø	185
P87	Øst for Ærø	343
P88	Mellem Fyn og Langeland	229

Figur 6.1.1. Produktionsområder, områder med forbud mod fiskeri med bundslæbende redskaber efter muslinger, muslingeopdrætstilladelser og havbrug i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav illustreret på søkort med angivne stednavne. Der foreligger ikke muslingeopdrætstilladelser i området.



6.1.2 Historik

Områdets underinddeling i produktionsområder har historisk undergået flere revisioner. Der er forud for 2017 foretaget et par revisioner af produktionsområderne, der er beskrevet i den første sanitary survey-rapport for området (Larsen m.fl., 2017). I forhold til den første rapport blev produktionsområdet P88 tilføjet.

6.1.3 Andre inddelinger

I 2017 blev der indført regulering og forbud mod fiskeri med bundslæbende redskaber efter muslinger i dele af områderne (BEK nr. 2298 af 03/12/2021, *figur 6.1.1*).

Der er givet to tilladelser til havbrug i P74 samt en tilladelse ved Årø i P77 tæt ved grænsen til P76 (*figur 6.1.1*).

I rapportområdet Lillebælt og Sydfynske Øhav er der et stort overlap mellem muslingeproduktionsområderne og beskyttede områder, herunder natur- og vildtreservater samt Natura 2000-områder. Danmark er som EU-medlemsland forpligtet til at sikre gunstig bevaringsstatus for biodiversiteten i hvert enkelt af de udpegede Natura 2000-områder (*figur 6.1.2* og *tabel 6.1.3*). Udpegning som Natura 2000-område er ikke en fredning, og jagt, fiskeri (f.eks. efter muslinger) og erhvervs- og fritidsaktiviteter kan foregå i Natura 2000-områder.

Forudsætningen for dette er, at aktiviteterne ikke har negativ indvirkning på bevaringsstatus inden for områderne. For at sikre balance mellem de forskellige interesser sker der løbende en regulering af lovgivning og pålagte begrænsninger i området. I 2019 er muslinge- og østerspolitikken fra 2013 blevet udgivet i revideret udgave, og målsætningen om at sikre, eller opnå, gunstig bevaringsstatus i Natura 2000-områderne er klar. Men det er også et mål at kunne etablere et bæredygtigt grønt erhverv med fiskeri efter muslinger i og uden for Natura 2000-områder med nye skånsomme redskaber og opdræt. (Fiskeristyrelsen, 2022)

Det bagvedliggende udpegningsgrundlag for de Natura 2000-områder og natur- og vildtreservater, der er relevante for Lillebælt og det Sydfynske Øhav, giver et godt indblik i områdets dyreliv og vurderes at give et tilstrækkeligt grundlag for vurdering af dyrelivets potentielle mikrobielle påvirkning på muslingernes fødevareegnethed. I udpegningsgrundlaget indgår der fugle og havpattedyr, som det er nødvendigt at tage hensyn til.

For at finde udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder skal man se på de forskellige typer beskyttede områder, som ligger bag Natura 2000-begrebet.

Tabel 6.1.2 Typer af beskyttede områder, som ligger bag Natura 2000-begrebet.

Natura 2000-områder består af nedenstående		
Habitatområder	**Fuglebeskyttelsesområder**	**Ramsarområder**
Er udpeget dels for at beskytte og dels for at genoprette en gunstig bevaringsstatus for bestemte naturtyper og arter af dyr og planter. (Naturstyrelsen, 2022. Fakta om områderne).	Formålet med fuglebeskyttelses-områderne er at opretholde og sikre levesteder, der er blevet forringet eller er direkte truede. (Naturstyrelsen, 2022. Fakta om områderne).	Formålet med Ramsarområderne er at beskytte vådområder, der har international betydning som levested for vandfugle. Samtidig nyder en lang række planter og dyr godt af beskyttelsen. (Naturstyrelsen, 2022. Fakta om områderne).
Bemærk: Habitatområderne er udpeget på grundlag af EU-direktiver.	*Bemærk: Fuglebeskyttelsesområderne er udpeget på grundlag af EU-direktiver.*	*Bemærk: Ramsarområderne er udpeget på grundlag af den internationale Ramsarkonvention og ikke af EU-direktiver. Alle danske Ramsarområder indgår dog i fuglebeskyttelsesområderne og er derfor også med i Natura 2000.*

Beskrivelsen af forekomst og påvirkninger fra havpattedyr og fugle er i høj grad baseret på data fra Naturstyrelsens seneste Natura 2000-basisanalyse (Naturstyrelsen, 2020a – Naturstyrelsen, 2020e), som indeholder optællinger af havpattedyr og fugle. Der henvises i øvrigt til disse kilder for yderligere information om natur og dyreliv i området.

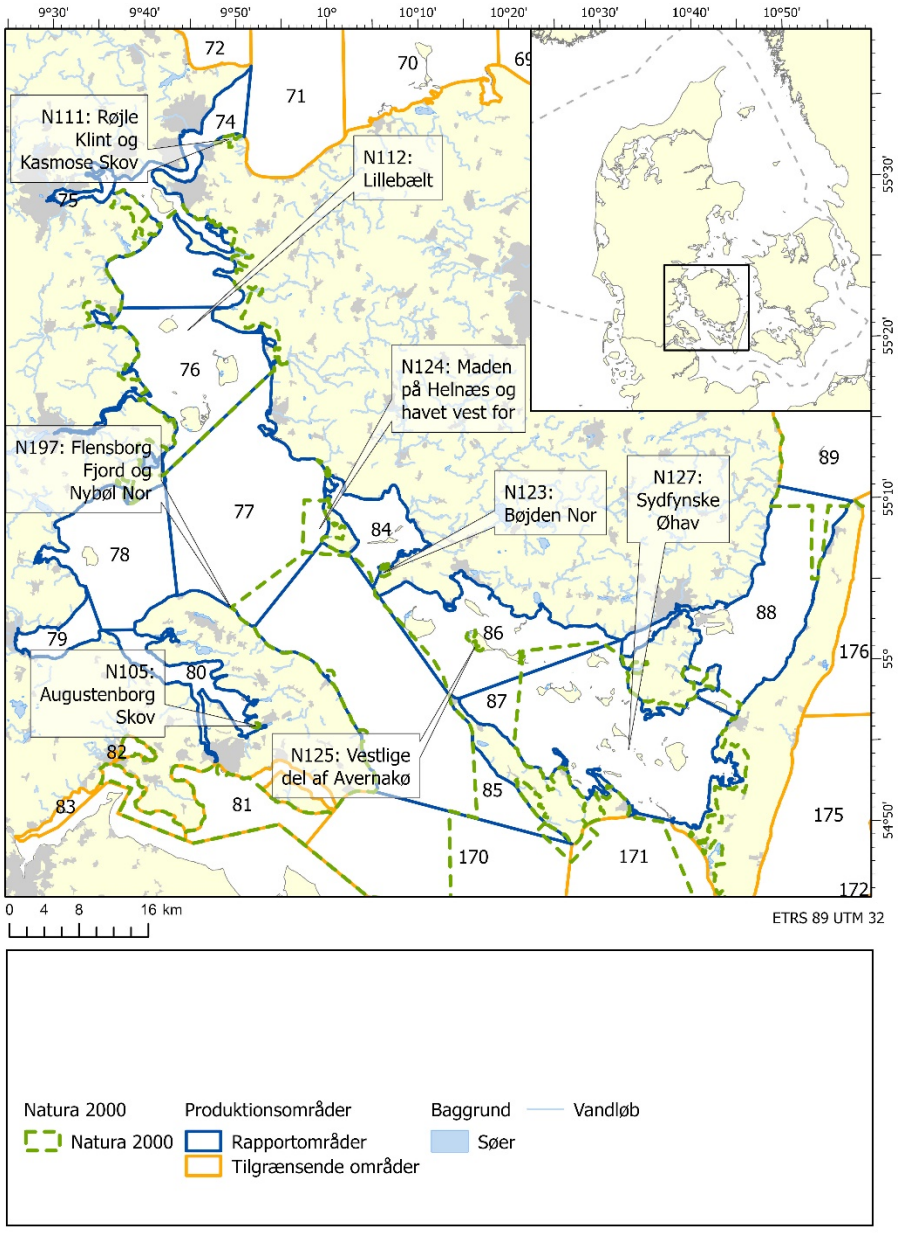
Natura 2000-områder

Tabel 6.1.2 og *figur 6.3.1* illustrerer områder udlagt som Natura 2000 (betegnet N efterfulgt af et nummer) i området Lillebælt og Sydfynske Øhav.

Tabel 6.1.3. Natura 2000-områder, som overlapper med eller grænser tæt op til området Lillebælt og Sydfynske Øhav. Datakilde er np3basis2020, som kan rekvireres via Miljøstyrelsen (https://mst.dk/service/miljoegis/hent-data/).

Navn	Produktionsområde
N105: Augustenborg Skov	P80
N111: Røjle Klint og Kasmose Skov	P74
N112: Lillebælt	P74, P76
N123: Bøjden Nor	P84
N124: Maden på Helnæs og havet vest for	P77, P84, P85
N125: Vestlige del af Avernakø	P86
N127: Sydfynske Øhav	P85, P86, P87
N197: Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als	P77, P85, (P84), (P86)

Efter indledende screening af basisanalyserne, udelades N105, N111 og N125 af videre betragtning i rapporten. Disse vedrører kun terrestrisk natur og har ikke indflydelse på rapportområdet.



Figur 6.1.2. Der er Natura 2000-områder spredt over hele rapportområdet. Både Lillebælt, Sydfynske Øhav og Flensborg Fjord er vigtige marine naturområder. Derfor har næsten alle produktionsområderne enten overlap med eller grænser op til Natura 2000-områder.

Habitatområder

En række habitatområder (betegnet H efterfulgt af et nummer) er placeret delvist inden for, eller grænsende op til, rapportområdet Lillebælt og Sydfynske Øhav. Deres placering og udbredelse svarer til Natura 2000-områderne af samme navn (*tabel 6.1.4* og *figur 6.1.2*).

Tabel 6.1.4. Habitatområder, som overlapper med eller grænser umiddelbart op til Lillebælt og Sydfynske Øhav. Datakilde er np3basis2020, som kan rekvireres via Miljøstyrelsen (https://mst.dk/service/miljoegis/hent-data/).

Navn	Produktionsområde
H96: Lillebælt	P74, P76
H107: Bøjden Nor	P84
H108: Maden på Helnæs og havet vest for	P77, P84, P85
H111: Sydfynske Øhav	P85, P86, P87
H173: Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als	P77, P80, P84, P86

O udpegningsgrundlaget for habitatområderne findes marsvin, men ingen sælarter:

- Marsvin: H96, H108, H173.

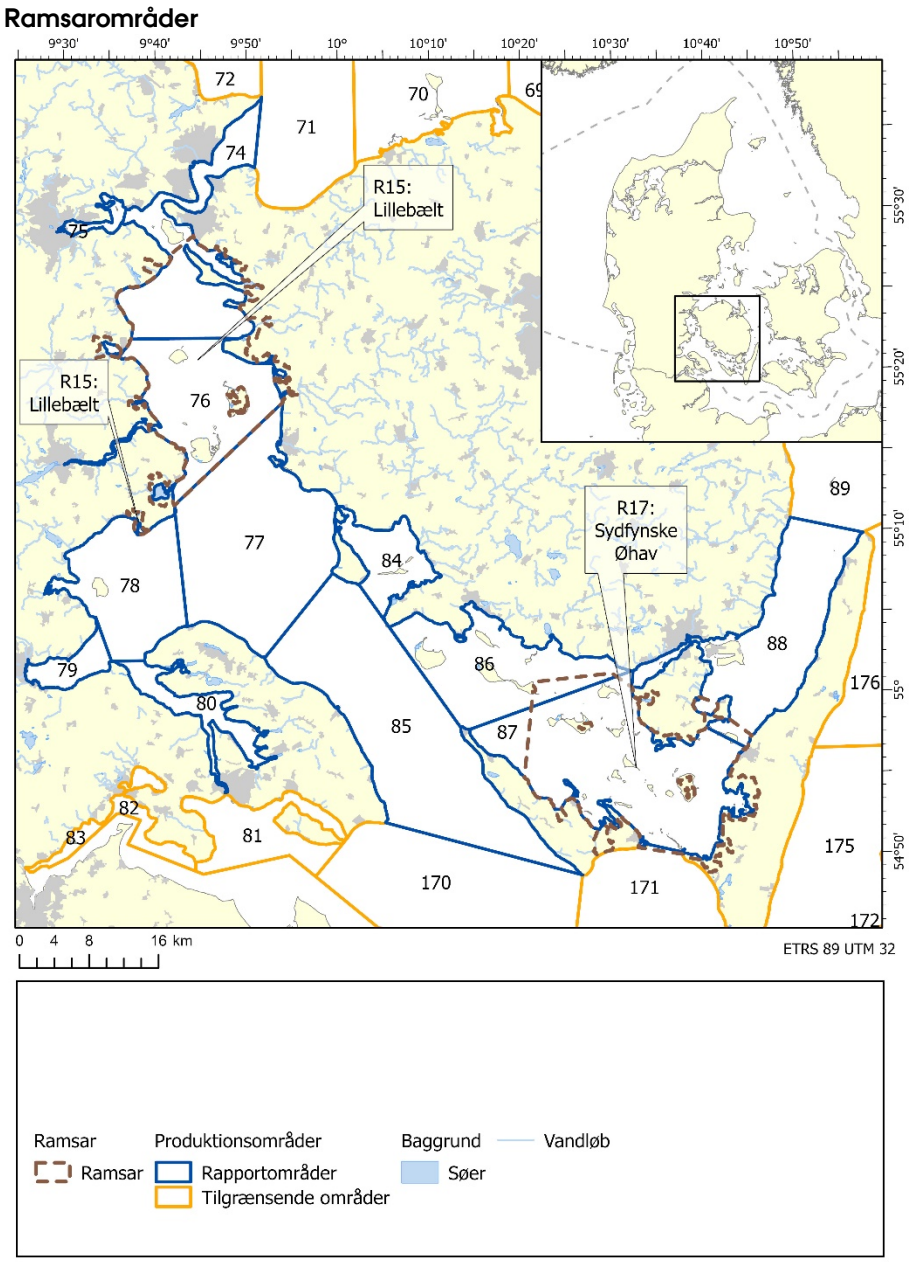
Fuglebeskyttelsesområder

Der er fuglebeskyttelsesområder (betegnet F efterfulgt af et nummer), der overlapper med eller grænser tæt op til Lillebælt og Sydfynske Øhav. Arterne, der findes i de forskellige beskyttelsesområder, og som er knyttet til det marine område og kyst- og vådområderne, er oplistet i *tabel 6.1.5*. Arterne er omfattet af EU's direktiv om beskyttelse af vilde fugle (2009/147/EF), artikel 4, stk. 1 og bilag 1.

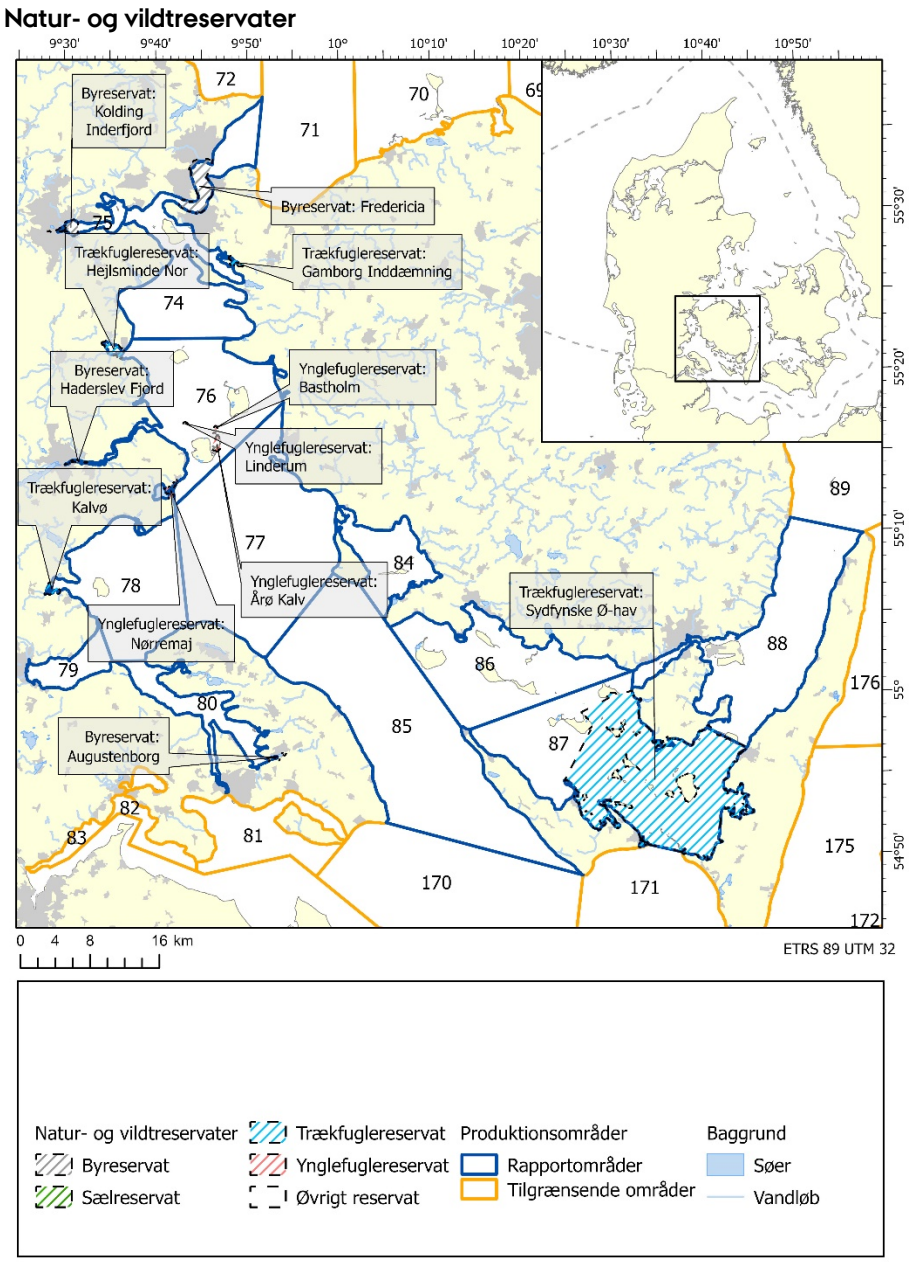
Tabel 6.1.5. Fuglebeskyttelsesområder i relation til Lillebælt og Sydfynske Øhav. Datakilde er np3basis2020, som kan rekvireres via Miljøstyrelsen (https://mst.dk/service/miljoegis/hent-data/). Opdelingen i ynglefugle og trækfugle er fra basisanalyserne (Naturstyrelsen, 2020a – Naturstyrelsen, 2020e).

Fuglebeskyttelses-område	Navn	Ynglende fugle	Trækfugle	Produktionsområde
F47	Lillebælt	Rørhøg, Klyde, Fjordterne, Blåhals, Havørn, Plettet rørvagtel, Dværgterne, Havterne	Sangsvane, Ederfugl, Bjergand	P74, P76, grænser op til P77, P78
F71	Sydfynske Øhav	Rørdrum, Engsnarre, Almindelig ryle, Dværgterne, Fjordterne, Mosehornugle, Rørhøg, Plettet rørvagtel, Klyde, Sorthovedet måge, Splitterne, Havterne, Rødrygget tornskade	Sangsvane, Troldand, Ederfugl, Toppet skallesluger, Blishøne, Knopsvane, Mørkbuget knortegås, Bjergand, Hvinand	P86, P87, P88
F72	Marstal Bugt og den Sydlige del af Langeland	Rørdrum, Engsnarre, Klyde, Fjordterne, Rørhøg, Plettet rørvagtel, Dværgterne, Rødrygget tornskade	Knarand, Bjergand, Havlit, Sangsvane, Taffeland, Ederfugl	Grænser op til P87
F123	Bøjden Nor	Klyde, Havterne,	Bjergand	P84
F125	Maden på Helnæs	Klyde		P84, P77

Figur 6.1.3. Der er to Ramsarområder i rapportområdet. R15: Lillebælt (dækker hele P76, halvdelen af P74 og grænser op til P77 og P78) og R17: Sydfynske Øhav (dækker næsten hele P87 samt en mindre del af P86 og P88).



Figur 6.1.4. Der er med udgangspunkt i områdets mange og vigtige naturværdier en lang række natur- og vildtreservater af typerne byreservat, ynglefuglereservat og trækfuglereservat. Mest bemærkelsesværdigt er det store trækfuglereservat i det Sydfynske Øhav, som dækker det meste af P87 og grænser op til P88.



Der er i alt 12 natur- og vildtreservater af typerne trækfugle-, ynglefugle- og byreservater. For alle områderne gælder, at de er vigtige for fugleliv og naturtypeværdier og har forbud / begrænsninger i forhold til færdsel, jagt og sejlads (BEK nr. 400 af 22 / 07 / 1940, BEK nr. 9561 af 06 / 09 / 2004, BEK nr. 14003 af 23 / 02 / 1977, BEK nr. 139 af 11 / 01 / 2022, BEK nr. 11149 af 11 / 03 / 2000, BEK nr. 14001 af 22 / 06 / 1971, BEK nr. 14006 af 30 / 06 / 1996, BEK nr. 11071 af 15 / 11 / 1999).

I bekendtgørelserne om vildtreservaterne nævnes ikke specifikke arter, men for næsten alle områderne nævnes, at de er etableret særligt af hensyn til vandfugle.

6.2 Appendiks 2: Høst af muslinger m.m.

Appendiks 2 beskriver omfanget af fiskeri af muslinger m.m. til konsum med fokus på de vigtigste arter, der høstes i området. Appendikset omhandler således arter, der er dækket af muslingebekendtgørelsen. Den historiske udvikling af fiskeriet i rapportområdet Lillebælt og Sydfynske Øhav siden 2012 beskrives ligeledes. Datagrundlaget er landingsstatistikker fra en database, som vedligeholdes af Fiskeristyrelsen.

Fiskeribeskrivelserne, der indgår i sanitary survey-rapporterne, omhandler primært blåmuslinger, sekundært andre arter under muslingebekendtgørelsen, i det omfang der er fiskeri efter dem af betydning i rapportområdet.

6.2.1 Dybdegrænser, forbudsområder og fiskeriintensitet

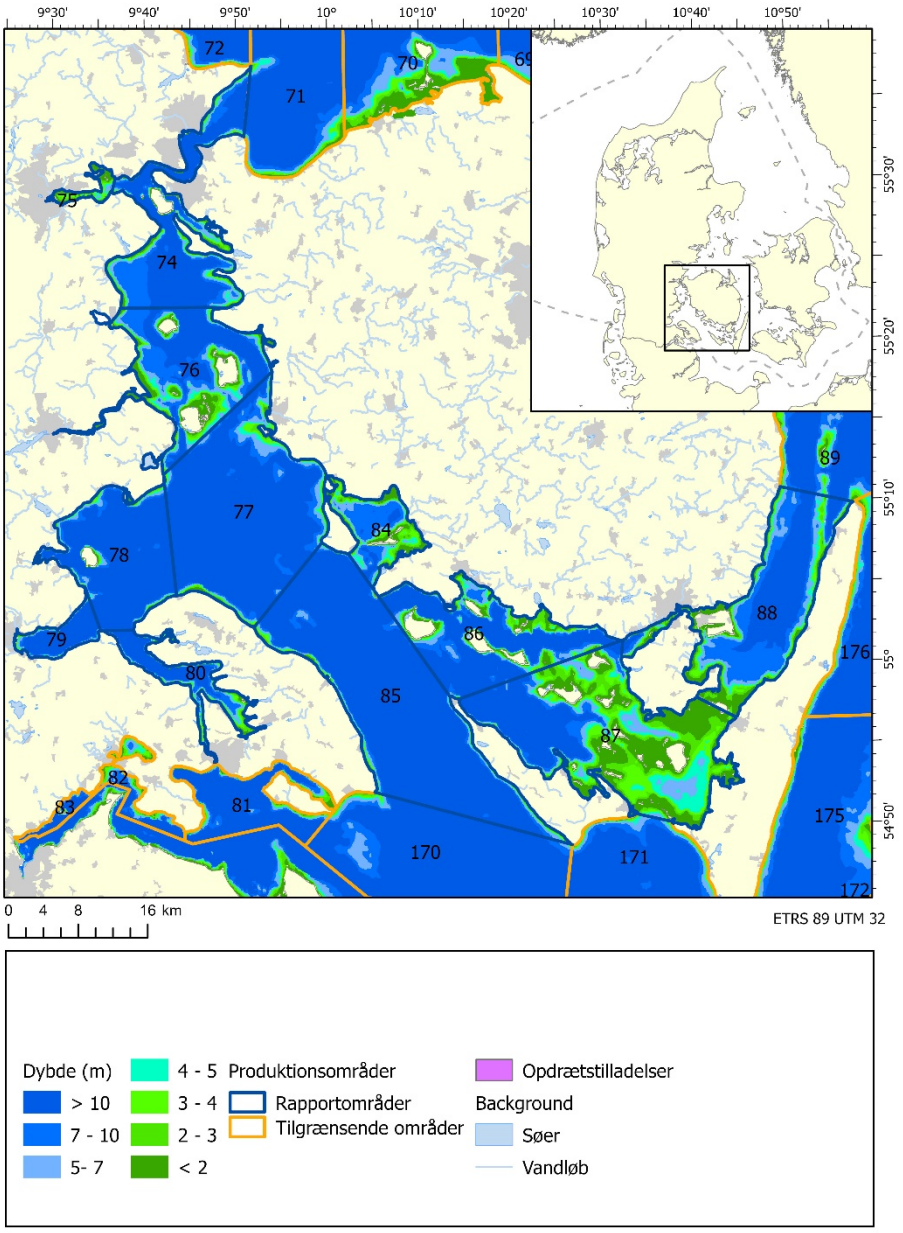
I dette afsnit illustreres dybdeforholdene i rapportområdet Lillebælt og Sydfynske Øhav, inddelingen i produktionsområder og fiskeriets intensitet og begrænsninger.

Muslingefiskeriet (og andre arter, der fiskes med bundskrabende redskaber under samme lovgivning) er underlagt begrænsninger med hensyn til vanddybder. Vanddybden er en variabel grænse, som overordnet definerer, at der ikke må fiskes inden for 4 m's dybdekurven. Dybdegrænsen kan justeres løbende, både op og ned i de udstedte fiskeritilladelser for hvert enkelt delområde, afhængigt af konkrete forhold og under hensyntagen til f.eks. ålegræsbeskyttelsen (BEK nr. 2298 af 03 / 12 / 2021).

Fiskeri med bundskrabende redskaber i og inden for en afstand af 300 m til Natura 2000-områder er forbudt, medmindre der på baggrund af en miljøkonsekvensvurdering er givet tilladelse fra Fiskeristyrelsen (BEK nr. 2298 af 03 / 12 / 2021). En vigtig kilde til udbredelsen af muslinger i Lillebælt og Sydfynske Øhav, som går i dybden med udbredelse af muslinger og relevante forhold omkring fiskeri og naturbeskyttelseshensyn, er konsekvensvurderingerne, som udgives af DTU-Aqua. Da fiskeriet i Lillebælt foregår inden for Natura 2000-område N112: Lillebælt, er der udgivet konsekvensvurderinger, senest i 2015 (Nielsen m.fl., 2015). En opdatering af konsekvensvurderingen er således en forudsætning for at kunne genoptage fiskeriet i området, da den med de nuværende regler kun er gældende for ét år ad gangen.

For rapportområdet Lillebælt og Sydfynske Øhav er det vigtigt at bemærke, at der i forbindelse med tidligere konsekvensvurdering for habitatområde H96 (sammenfaldende med Natura 2000-område N112): Lillebælt blev nævnt en mindstedybde for fiskeri på 7 m (Nielsen m.fl., 2015), altså en væsentlig begrænsning, som blev indført af hensyn til primært ålegræsudbredelsen.

Der er inden for Lillebælt og Sydfynske Øhav aktuelt ingen muslingeopdræt.



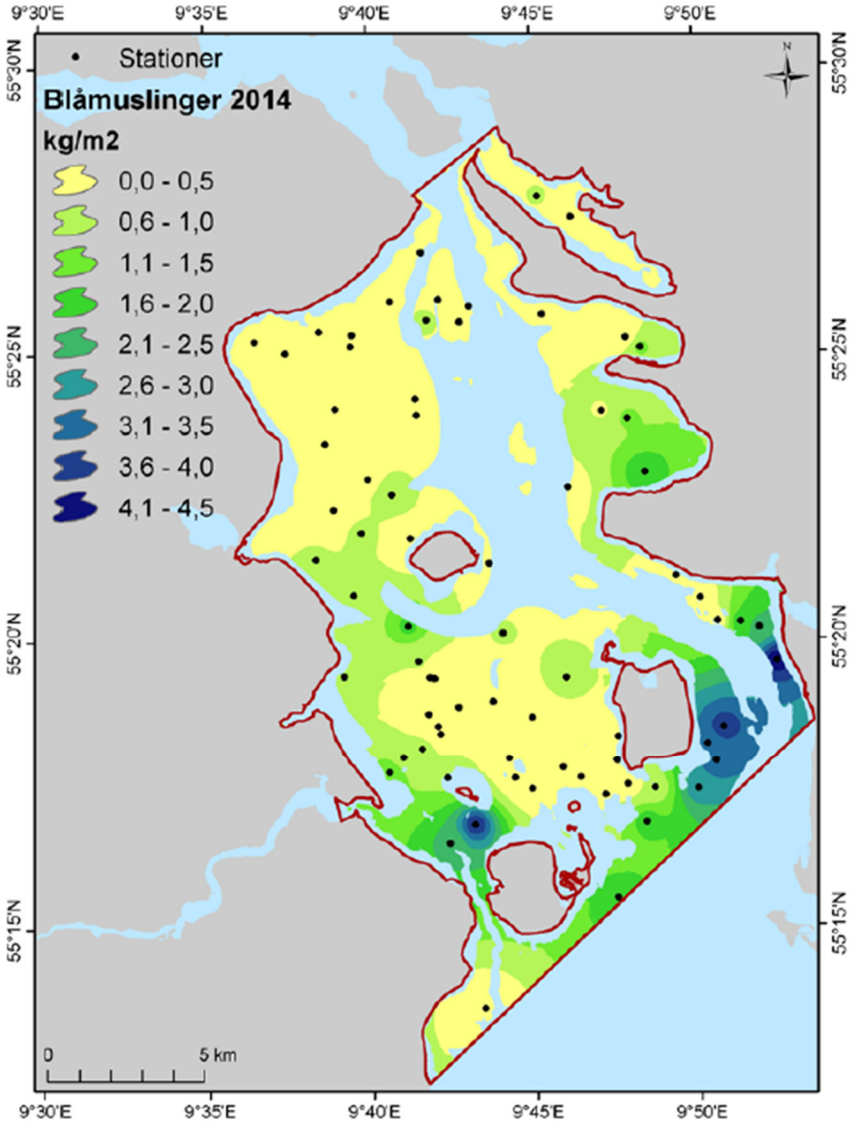
Figur 6.2.1. Lillebælt og Sydfynske Øhav med udvalgte dybdegrænser. Der er aktuelt ikke tilladelser til muslingeopdræt i rapportområdet.

Ved gennemgang af Naturstyrelsens nyeste basisanalyser af Natura 2000-områderne N112, N127 og N197 er der ikke i nyere år, efter 2018, registreret fiskeriaktivitet med bundskrabende redskaber efter muslinger. Det nævnes også i basisanalyserne (Naturstyrelsen. 2020a, Naturstyrelsen, 2020d, Naturstyrelsen, 2020e), at der i 2017 blev indført regulering af og forbud mod fiskeri med bundslæbende redskaber efter muslinger i områderne. Dette afspejler sig også i den nyeste bekendtgørelse om regulering af fiskeri efter muslinger og østers, som angiver, at fiskeri med bundgående redskaber er forbudt i delområder af Lillebælt, Sydfynske Øhav, Sydlige del af de Sønderjyske vande samt Helnæs Bugt og Maden på Helnæs (BEK nr. 2298 af 03/12/2021). I bilag 2 af bekendtgørelsen fremgår det på kort, at forbuddet dækker store dele af, men ikke hele, Natura 2000-områderne (*figur 6.1.1*).

6.2.2 Forekomst af blåmuslinger og andre arter

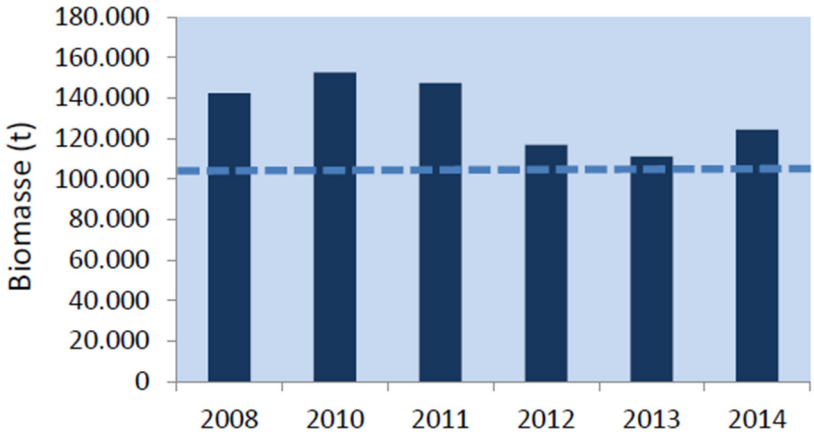
Udbredelsen af blåmuslinger varierer fra år til år, afhængigt af iltsvind, fødetilgængelighed samt prædation fra eksempelvis søstjerne. DTU Aqua har i 2015

udgivet en rapport med konsekvensvurdering af fiskeri efter blåmuslinger i habitatområde H96 (sammenfaldende med Natura 2000-område N112): Lillebælt (Nielsen m.fl., 2015). Lillebælt er netop den del af rapportområde Lillebælt og det Sydfynske Øhav, hvor der historisk set er landet flest blåmuslinger, se senere i appendikset.



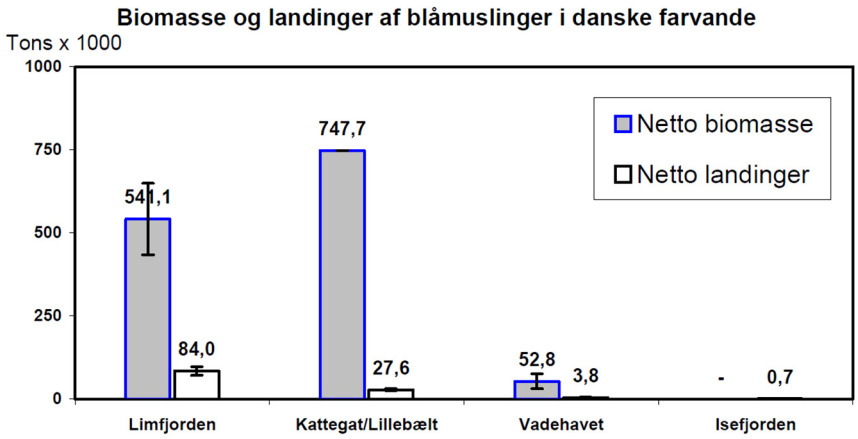
Figur 6.2.2. Fordeling og tæthed af blåmuslinger i habitatområde H96: Lillebælt. Udbredelseskortet omfatter kun vanddybder mellem 3-15 m og repræsenterer tilstanden i november 2014 (Nielsen m.fl., 2015).

Figur 6.2.3. Historisk estimeret biomasse af blåmuslinger i H96 (sammenfaldende med N112): Lillebælt. Den stiplede linje angiver mængden, der skal afsættes som fødegrundlag for habitatområdets arter, dvs. mængden over den stiplede linje er som udgangspunkt bæredygtigt fiskbar (Nielsen m.fl., 2015).



Bestanden af blåmuslinger i Lillebælt er stor (***Error! Reference source not found.****2*), men udnyttelsespotentialet mindre. Dette billede ses også for Kattegat og Lillebælt samlet, hvor bestanden har været på højde med eller højere end Limfjordens, men med langt lavere udnyttelsesgrad:

Figur 6.2.4. Samlet biomasse for landinger af blåmuslinger i danske muslingefarvande (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 2004).



6.2.3 Landingsstatistik for blåmuslinger og andre arter

Fiskeristyrelsen vedligeholder og offentliggør landingsstatistik for blåmuslinger og øvrige arter, der hører under Fødevarestyrelsens muslingebekendtgørelse. Landingsstatistikkerne (Fiskeristyrelsen, 2021) for årene 2012-2021 viser omfang og variation af fangster fra de forskellige produktionsområder i rapportområdet Lillebælt og det Sydfynske Øhav (*tabel 6.2.1*). Opgørelsen viser, at der i perioden ikke er landet fangster af alm. hummer eller krabber, hvorfor de ikke er vist i tabellen.

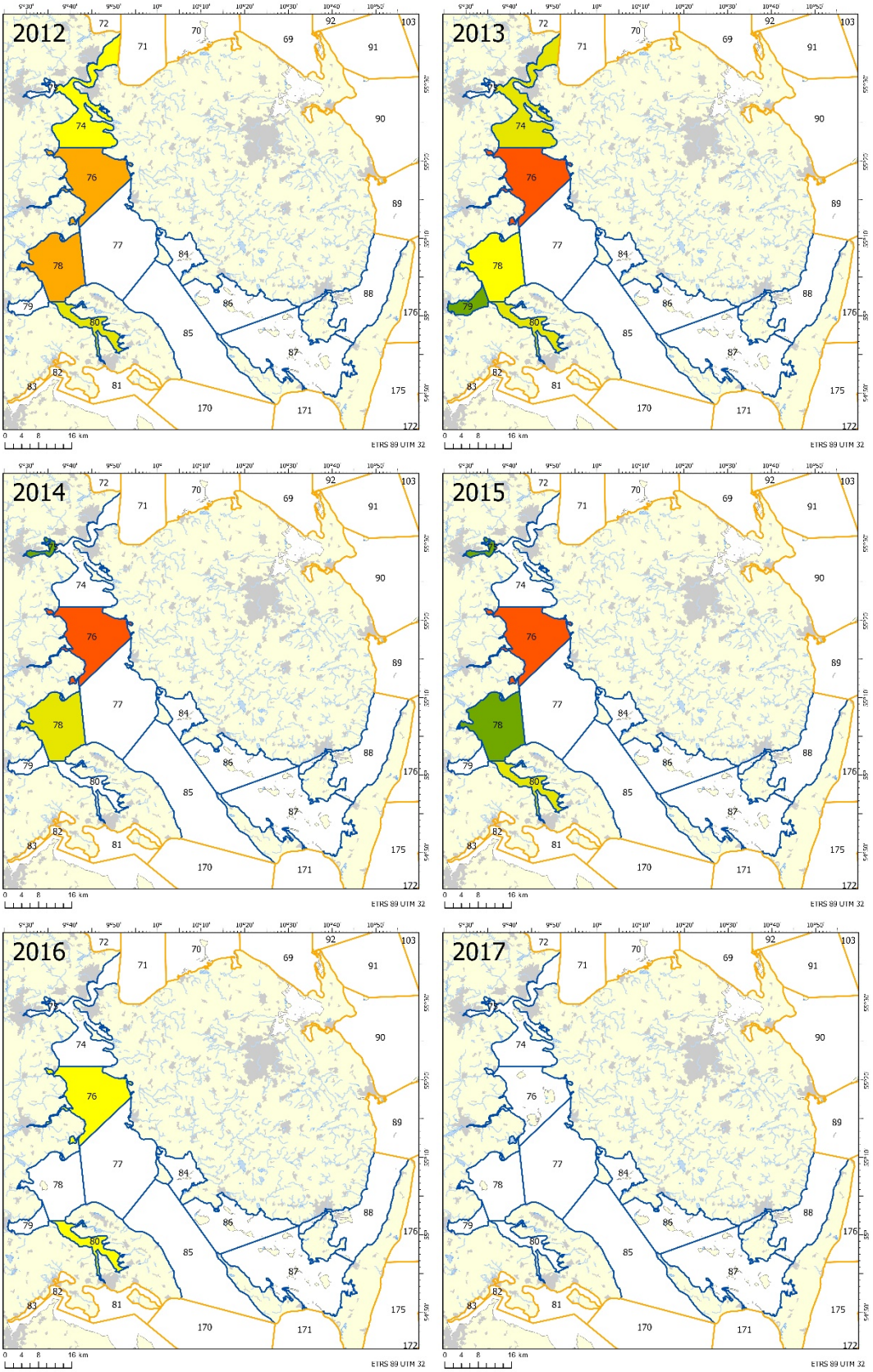
Tabel 6.2.1. Landinger, levende vægt (ton). Summeret pr. år, art og produktionsområde. Nulværdier indikerer, at Fiskeristyrelsen ikke havde offentlige data.

	Landinger, levende vægt (ton)						
År/art	**P74**	**P75**	**P76**	**P78**	**P79**	**P80**	**Total**
2012							
Blåmusling	814	0	2455	2676	0	312	6257
Konksnegl	0	0	0	0	0	0	0
2013							

Blåmusling	180	0	6140	845	0	287	7451
Konksnegl	0	0	0	0	0	0	0
2014							
Blåmusling	0	37	10286	418	0	0	10740
Konksnegl	0	0	0	0	0	0	0
2015							
Blåmusling	0	31	3806	20	0	338	4195
Konksnegl	0	0	0	0	0	0	0
2016							
Blåmusling	0	0	884	0	0	645	1530
Konksnegl	0	0	0	0	0	0	0
2017							
Blåmusling	0	0	0	0	0	0	0
Konksnegl	0	0	0	0	0	0	0
2018							
Blåmusling	0	0	0	0	0	1242	1242
Konksnegl	0	0	0	0	0	0	0
2019							
Blåmusling	0	0	0	0	0	922	922
Konksnegl	0	0	0	0	0	0	0
2020							
Blåmusling	0	0	0	0	278	91	369
Konksnegl	9	0	0	0	0	0	9
2021							
Blåmusling	0	0	0	0	0	87	87
Konksnegl	12	0	0	0	0	0	12

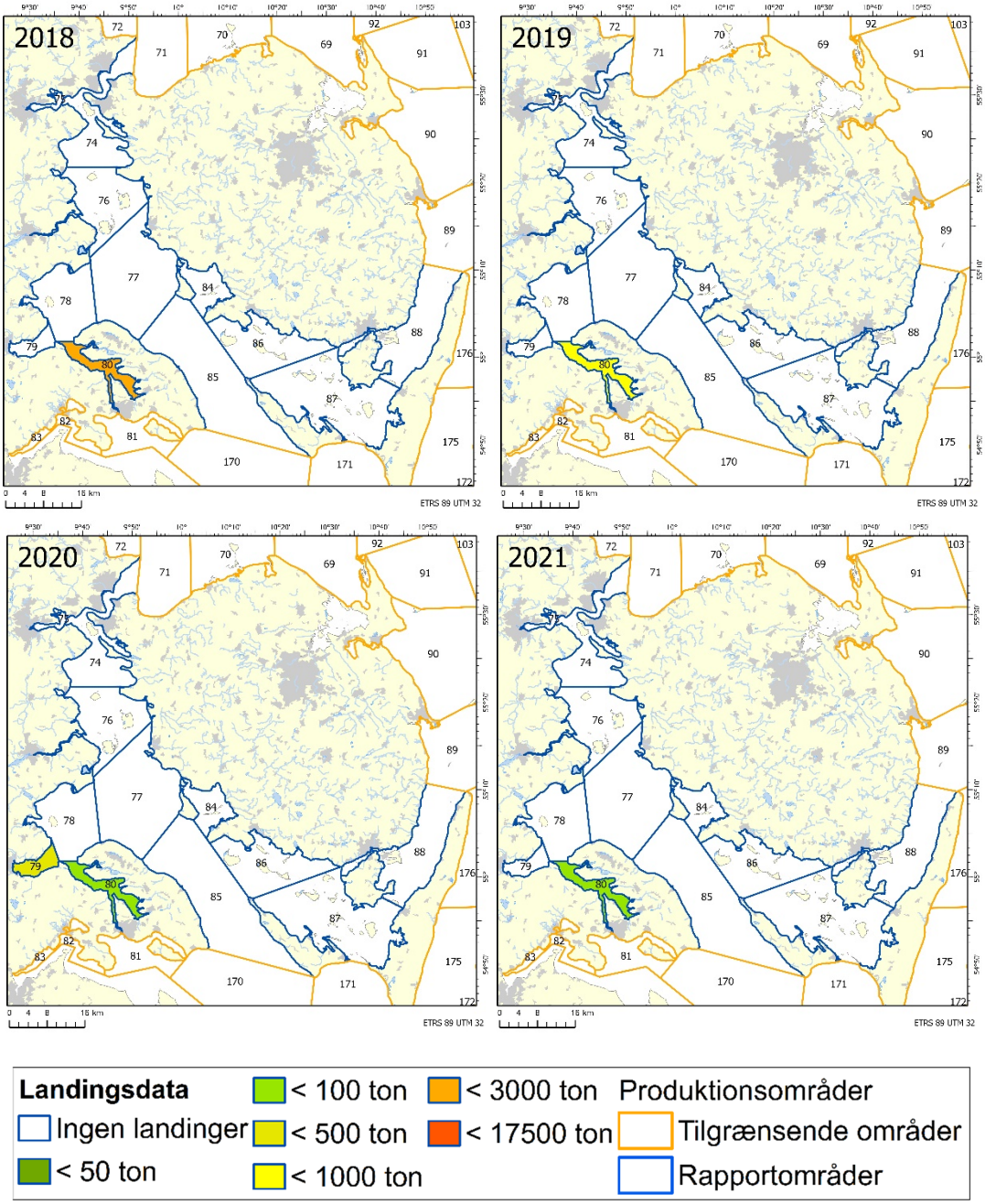
I en tidligere sanitary survey-rapport (Larsen m.fl., 2017) påvistes stor variation i landinger af muslingerne mellem måneder og mellem år. Som gennemsnit landes der typisk i månederne marts-juni og september-december. Det skal bemærkes, at kommercielt fiskeri efter muslinger ofte er lukket i juli-august pga. stor risiko for iltsvind (BEK nr. 2298 af 03/12/2021).

Omfanget af landinger af blåmuslinger fra de forskellige produktionsområder i perioden 2012-2021 er vist i *figur 6.2.4* med udgangspunkt i data i *tabel 6.2.1*.



Figur 6.2.1. Fordeling af muslingelandinger. Landingsdata er baseret på Fiskeristyrelsens dynamiske tabeller.

(figur fortsætter på næste side)



Figur 6.2.4. (fortsat). Fordeling af muslingelandinger. Landingsdata er baseret på Fiskeristyrelsens dynamiske tabeller.

6.2.4 Konklusion

Det ses af gennemgangen af landingsstatistik, at der ikke har været fiskeri af betydning efter andre arter end blåmusling. I blåmuslingefiskeriet sker et bemærkelsesværdigt skift omkring årene 2014-2016. Frem til da har der været landet store mængder muslinger årligt fra både P74, Lillebælt nord, P76 Lillebælt syd og P78, Barsø. Dette reduceres i 2016 til en mindre mængde fra P76, Lillebælt syd og stopper helt fra 2017 og frem. I det hele taget er der kun i lille omfang landinger i årene fra 2017 og frem. Det er fra P79, Åbenrå Fjord og P80, Als Fjord.

Tætheden af blåmuslinger varierer fra år til år, og det er ikke muligt ud fra de historiske landingsdata og udbredelseskort præcist at forudse, hvor fiskeriet vil foregå i årene fremover, eller hvilket omfang det vil få. Der er tidligere

udarbejdet konsekvensvurdering for N112 i 2015, men der er aktuelt ikke nogen gyldige konsekvensvurderinger og dermed ingen aktive fiskeritilladelser for Natura 2000-områderne inden for Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Med de forbud og begrænsninger af muslingefiskeriet, der er indført i mange dele af rapportområdet siden 2017, kan det formodes, at muslingefiskeriet ikke kommer tilbage på de niveauer, der ses før 2017.

6.3 Appendiks 3: Spildevand og nedbør

I dette appendiks gives en oversigt over spildevandsrenseanlæg, industri og spredt bebyggelse, der er placeret omkring Lillebælt og Sydfynske Øhav. På basis af den forventede udledning af spildevand og regnbetingede udløb til området (baseret på tal fra 2020, se *tabel 6.3.1* og *6.3.3*) blev der foretaget en vurdering af risikoen for mikrobiologisk forurening fra spildevand inden for de enkelte produktionsområder.

Nedbør har både betydning for risiko for udløbshændelser, men også for overfladisk afløb og dermed øget udvaskning af husdyrgødning fra marker, afstrømning fra veje og overløb fra renseanlæg. Vurderingen blev foretaget med udgangspunkt i den lokale udvikling af den samlede nedbørsmængde og ekstremhændelser. Ekstremhændelser kan give særlige problemer med overløb af renseanlæg og overfladisk afløb. En indikator, som kan bruges til at vurdere øget risiko for ekstremnedbør, er antal 24-timers nedbør, som overskrider 60 mm (Larsen m.fl., 2017).

6.3.1 Renseanlæg og industriel udledning

Vandmiljøplan I medførte i årene efter 1987, at behandlingen af byspildevand gennemgik betydelige forbedringer inden for tilslutningsgrad og rensningsteknologi. Resultatet i dag er, at hovedparten (95 % i 2020) af alt spildevand fra kloakerede ejendomme, industri o.l. bliver behandlet på avancerede renseanlæg. Et avanceret renseanlæg omfatter både mekanisk og biologisk rensning efterfulgt af behandling i nitrifikations-/denitrifikationsanlæg. Det skal bemærkes, at behandling af spildevand i et avanceret renseanlæg ikke nødvendigvis reducerer forekomsten af mikrobiologisk forurening. For de resterende 5 % af spildevandet bliver 3,7 % renset mekanisk, biologisk og kemisk, mens 1,3 % renses enten kun mekanisk, mekanisk og kemisk eller mekanisk og biologisk. Næsten intet (i tabellen 0 %) spildevand ledes urenset ud i Danmark (Miljøstyrelsen, 2021).

I området Lillebælt og Sydfynske Øhav ligger 40 renseanlæg med en udledning af 56,7 mio. m^3 renset spildevand/år mindre end 1 km fra kysten og 16 med 9,1 mio. m^3 renset spildevand/år i oplandet. Renseanlæggene udleder samlet 65,8 mio. m^3 renset spildevand/år. De to største renseanlæg ligger kystnært i P74. Det er Kolding Centralrenseanlæg med udledning af 10,3 mio. m^3 renset spildevand/år og Fredericia Spildevand og Energi A/S med 10,1 mio. m^3 renset spildevand/år. P74 har med 25,3 mio. m^3 renset spildevand/år samlet den største udledning, fulgt af P76 med 10,7 mio. m^3 renset spildevand/år og P88 og P 86 med hhv. 6,8 mio. m^3 renset spildevand/år og 6,2 mio. m^3 renset spildevand/ (*tabel 6.3.1, figur 6.3.1*).

Tabel 6.3.1. Data for renseanlæg i kommuner omkring Lillebælt og Sydfynske Øhav (PULS, 2022; Miljøstyrelsen, 2021).

Produktions-område	Kommune	Navn	Type	PE	Udledt renset spildevand (1.000 m³/år)	Udledning til produktionsområdet
P74	Fredericia Kommune	Fredericia Spildevand og Energi A/S	MBNDK	372.186	10.055	< 1 km fra kyst
	Kolding kommune	Kolding Centralrens.	MBNDK	94.064	10.348	< 1 km fra kyst
	Middelfart kommune	Fænø Gods Renseanlæg	MBN	40	2	< 1 km fra kyst
		Gelsted Renseanlæg	MBNDKL	1.676	371	Opland
		Middelfart Centralrenseanlæg	MBNDK	24.085	3.505	< 1 km fra kyst
		Middelgrundvej 14 Renseanlæg	M	50	2	< 1 km fra kyst
		Nr. Åby Renseanlæg	MBNDKF	8.456	976	Opland
		Udby Behandlingshjem Rens.	BS	35	1	Opland
P74 Samlet				500.592	25.261	
P75	Vejle Kommune	Ågård Renseanlæg	MBNK	1.259	318	Opland
P75 Samlet				1.259	318	
P76	Assens kommune	Årup Renseanlæg	MBNDK	5.091	660	Opland
		Tommerup St. Renseanlæg	MBNDKL	2.853	271	Opland
		Vissenbjerg Renseanlæg	MBNDK	4.417	918	Opland
	Haderslev kommune	Årøsund	MK	748	388	< 1 km fra kyst
		Haderslev	MBNDK	45.965	5.972	< 1 km fra kyst
		Philipsborg	M	100	4	< 1 km fra kyst
		Vojens	MBNDKS	5.457	1.150	opland
	Kolding kommune	Christiansfeld	MBNDK	20.859	1.010	opland
		Trappendal	MBNK	1.036	297	< 1 km fra kyst
	Middelfart kommune	Husby Renseanlæg	BS	53	5	Opland
P76 Samlet				86.579	10.673	
P77	Assens kommune	Å Strand Renseanlæg	MBNDK	1.596	136	< 1 km fra kyst
		Assens Renseanlæg	MBNDK	24.765	1.238	< 1 km fra kyst
	Sønderborg kommune	Arnbjerg Feriecenter	M	105	4	< 1 km fra kyst
		Himmark	MBNDK	7.837	1.477	Opland
		Lavensby Strand Camping	MK	40	2	< 1 km fra kyst
77 Samlet				34.343	2.856	
P78	Aabenraa kommune	Brøde Renseanlæg	MB	1.823	328	< 1 km fra kyst
		Genner Renseanlæg	MBN	1.259	145	< 1 km fra kyst
	Haderslev kommune	Ehlershjemmet	M	50	2	< 1 km fra kyst
		Halk	MK	1.075	307	< 1 km fra kyst
		Helsehjemmet Behandlingshjem	BS	90	4	< 1 km fra kyst
		Sønderballe Camping	BS	121	5	< 1 km fra kyst
P78 Samlet				4.418	791	

P79	Aabenraa kommune	Stegholt Centralrenseanlæg	MBNDF	43.629	4.147	< 1 km fra kyst
		Stenneskær Renseanlæg	MBNDK	2.094	672	< 1 km fra kyst
P79 Samlet				45.723	4.819	
P80	Sønderborg kommune	Ballebro Færgekro	MB	70	3	< 1 km fra kyst
		Københavns Lærerforenings Koloni Lønsømaj	M	31	1	< 1 km fra kyst
		Sønderborg Centralrenseanlæg	MBNDK	33.239	4.668	< 1 km fra kyst
P80 Samlet				33.340	4.672	
P84	Assens kommune	Gummerup Renseanlæg	MBNDKL	7.715	607	Opland
		Hårby Renseanlæg	MBNDK	2.379	517	opland
P84 Samlet				10.094	1.124	
P85	Ærø Kommune	Søby Renseanlæg	MBNK	793	119	< 1 km fra kyst
		Vester Møllegård Renseanlæg	BS	40	2	opland
	Sønderborg kommune	Als Kursus- og Feriecenter	M	40	2	< 1 km fra kyst
		Hummelvig	MBNDK	2.863	477	< 1 km fra kyst
		Kettingskov sommerhusområde	M	226	9	< 1 km fra kyst
P85 Samlet				3.962	608	
P86	Faaborg-Midtfyn kommune	Fåborg Renseanlæg	MBNDK	28.580	4.753	< 1 km fra kyst
		Lyø Renseanlæg	MBN	127	14	< 1 km fra kyst
		Pensionat (Avernakø)	M	55	2	< 1 km fra kyst
	Svendborg kommune	Egebjerg Syd Renseanlæg	MBNDKL	19.199	838	< 1 km fra kyst
		Hørup Renseanlæg	MBNDKL	5.156	545	opland
P86 Samlet				53.117	6.151	
P87	Ærø Kommune	Ærøskøbing Renseanlæg	MBNDK	4.064	304	< 1 km fra kyst
		Marstal Renseanlæg	MBNDK	4.922	416	< 1 km fra kyst
	Langeland kommune	Rudkøbing Renseanlæg	MBNDK	4.669	761	< 1 km fra kyst
	Svendborg kommune	Bjerreby Renseanlæg	MBNDK	1.332	202	< 1 km fra kyst
		Strynø Renseanlæg	MBNDKF	91	6	< 1 km fra kyst
P87 Samlet				15.078	1.688	
P88	Langeland kommune	Lohals Renseanlæg	MBNDK	535	182	< 1 km fra kyst
	Svendborg kommune	Egsmade Renseanlæg	MBNDK	38.906	5.954	< 1 km fra kyst
		Gudme Renseanlæg	MBNKF	1.487	230	Opland
		Strandgården Renseanlæg	MBNDK	2.913	428	< 1 km fra kyst
P88 Samlet				43.841	6.794	
Samlet				832.346	65.756	

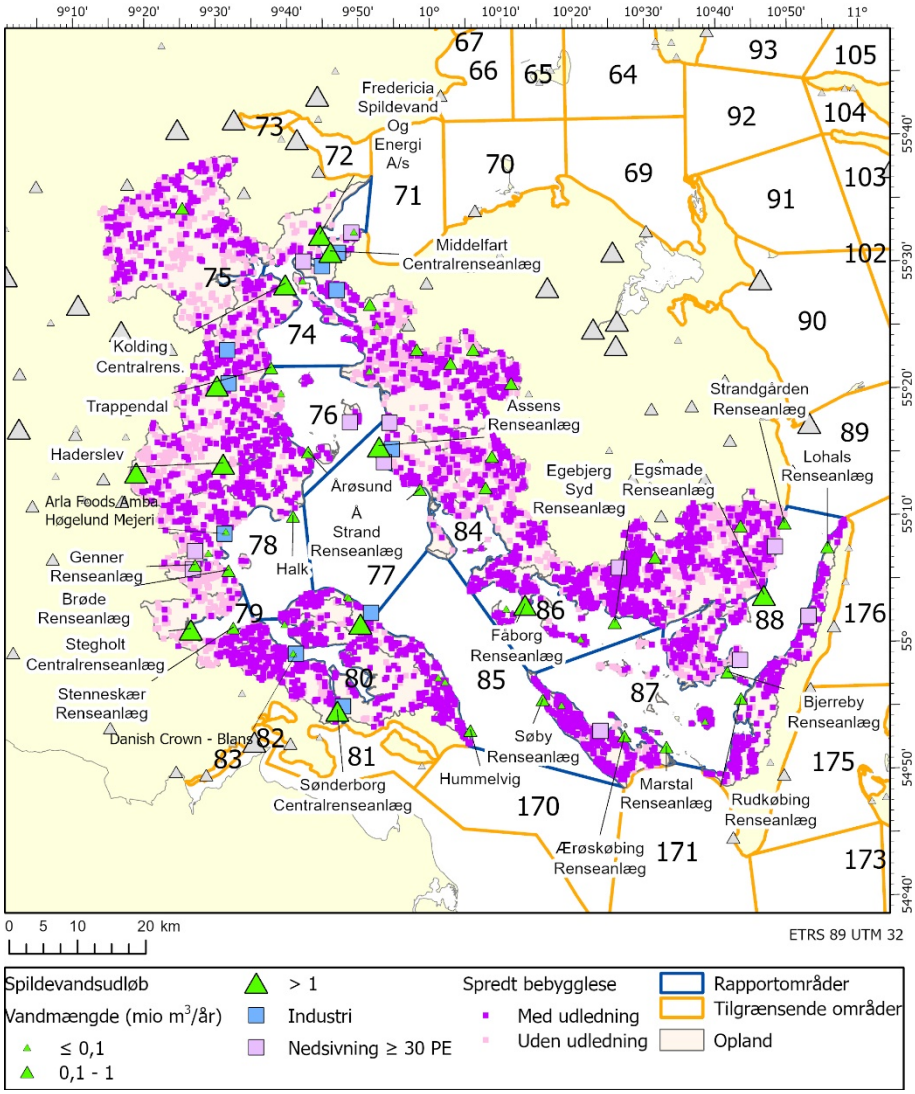
[1] Rensningstype-forkortelser (flere koblede angives ved hver type): M: mekanisk, B: biologisk, N: nitrifikation, D: denitrifikation, K: kemisk, L: lagune, F: filtrering, S: sandfiltrering, BS: biologiske sandfiltre.

[2] Personækvivalent (PE) er en måleenhed, der bruges inden for spildevandsrensning. En personækvivalent er 200 l spildevand pr. dag eller 60 g BOD/dag. BOD betyder biologisk oxygenforbrug og svarer til, at der skal bruges 60 g ilt pr. dag ved 20 °C for at omsætte det tilstedeværende biologiske materiale (ifølge Gyldendals Den Store Danske).

De fleste industrielle udledninger i oplandet til området Lillebælt og Sydfynske Øhav er kystnære. Dog er det kun to, som kan have relevans for *E. coli*-forurening. Arla Foods Amba Høgelund Mejeri udleder 128.000 m^3/år til P78 og Danish Crown – Blans 732.000 m^3/år til P80. Men det vurderes dog, at det samlede bidrag fra fækal forurening fra dem er minimalt. (*tabel 6.3.2, figur 6.3.1*).

Tabel 6.3.2. Data for industrielle udledninger i kommuner omkring Lillebælt og Sydfynske Øhav (PULS, 2022). Vandmængde i 1.000 m^3/år.

Produktionsområde	Navn	Opland	Kystnært	Samlet
P74	ITW Construction Products	0	20	20
P74 Total		0	20	20
P76	Aller Aqua	52	0	52
	Sjølund Mølle	40	0	40
P76 Total		92	0	92
P77	Danfoss A/S	0	54	54
P77 Total		0	54	54
P78	Arla Foods Amba Høgelund Mejeri	0	128	128
P78 Total		0	128	128
P80	Danish Crown – Blans	0	732	732
	Sønderborg Kraftvarmeværk I/S	0	14	14
	Sønderborg Kraftvarmeværk I/S, Røggaskondensering	0	34	34
P80 Total		0	780	780
Samlet		92	981	1073



Figur 6.3.1. Oversigtskort over renseanlæg og spredt bebyggelse inden for oplandsgrænsen af området Lillebælt og Sydfynske Øhav (PULS, 2022).

6.3.2 Huse uden tilslutning til renseanlæg

I oplandet til Lillebælt og Sydfynske Øhav op til 1 km fra kysten er der 3.457 huse, som ikke er koblet til et renseanlæg eller nedsivningsanlæg > 30 PE. Der forekommer ca. samme andel af huse med og uden udledning, men de er ujævnt fordelt i oplandet. Det forventes, at huse uden udledning kun udgør en risiko for *E. coli*-belastning, hvis regnvand trænger ind i systemet. Spredt bebyggelse forekommer kystnært til produktionsområderne i alle produktionsområder, men spredt bebyggelse med mindre end 1 km til kysten er mest koncentreret ved P87, P85, P80 og P86 (*figur 6.3.1, tabel 6.3.3*) (PULS, 2022).

Udledning og nedsivning fra ukloakerede huse ≤ 1 km fra kysten udgør ca. 1 % (7.906 PE) af den dimensionerede mængde spildevand (757.576 PE) udledt fra renseanlæg < 1 km fra kysten. Beregningen af udledningen tager udgangspunkt i PULS (PULS, 2022). Ukloakerede huse 'spredt' sættes til 2,5 PE i gennemsnit pr. år og kolonihave- og sommerhuse til 0,5 PE, da de ikke forventes at være i brug hele året. Kategorien 'Andet' dækker mest over hotellers tilbygninger og er sat til 20 PE (Larsen m.fl., 2017).

Tabel 6.3.3. Antallet af huse og nedsivningsanlæg > 30 PE i oplandet omkring Lillebælt og Sydfynske Øhav, der ikke er tilsluttet renseanlæg (PULS, 2022).

	< 1 km fra kysten	**> 1 km fra kysten**	**Samlet**
Nedsivning, >30 PE	9	3	12
Huse uden udledning	1497	3497	4994
Huse med udledning	1951	3107	5058
Samlet	3457	6607	10064

6.3.3 Nedbør

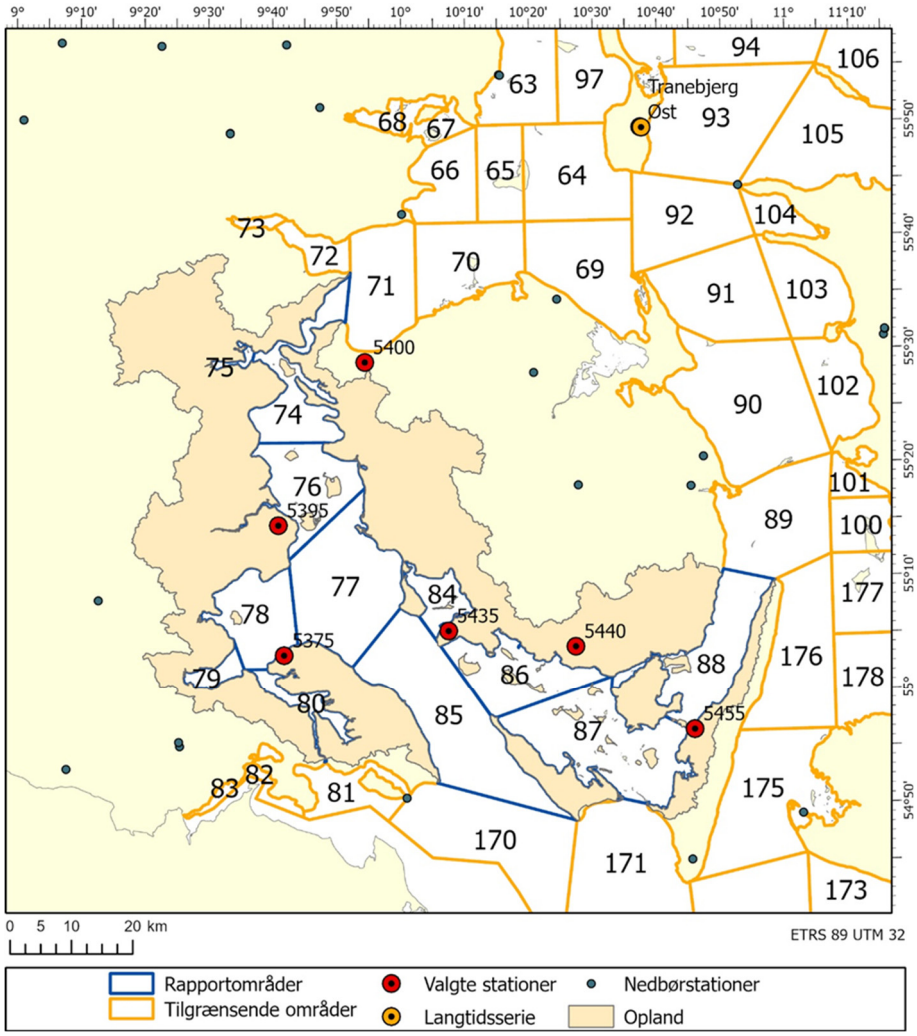
Der anvendes klimadata fra automatiske nedbørsmålere efter korrektion af DMI, hentet fra DMI's frie data (DMI, 2022) for 2012-2021. I oplandet til Lillebælt og Sydfynske Øhav ligger der fem stationer med nedbørsværdier for tidsperioden. Da den nordlige del af oplandet ikke er godt repræsenteret, blev station 5400 ca. 2 km uden for oplandet taget med (*figur 6.6.2*).

Gennemsnit af årssum for hele perioden var 696 mm og varierer mellem 757 mm og 636 mm, som svarer til 16 % forskel mellem den højeste og laveste middelværdi for årsnedbør (*tabel 6.6.4*).

Stationerne 5395 og 5440 havde den højeste gennemsnitlige nedbør og stationerne 5455 og 5435 den laveste. Nedbørsmængden var relativt jævnt fordelt og har været let faldende for stationerne i oplandet af området Lillebælt og Sydfynske Øhav i tidsperioden 2012-2021. I anden halvdel af tidsperioden lå det meget tørre år 2018, som har en stærk indflydelse på den faldende tendens. I de sidste to år har forskellen mellem stationerne været større end i de tidligere år.

Tabel 6.3.4. Middel og min.-maks. årsnedbør for de enkelte nedbørsstationer (DMI, 2022)**.**

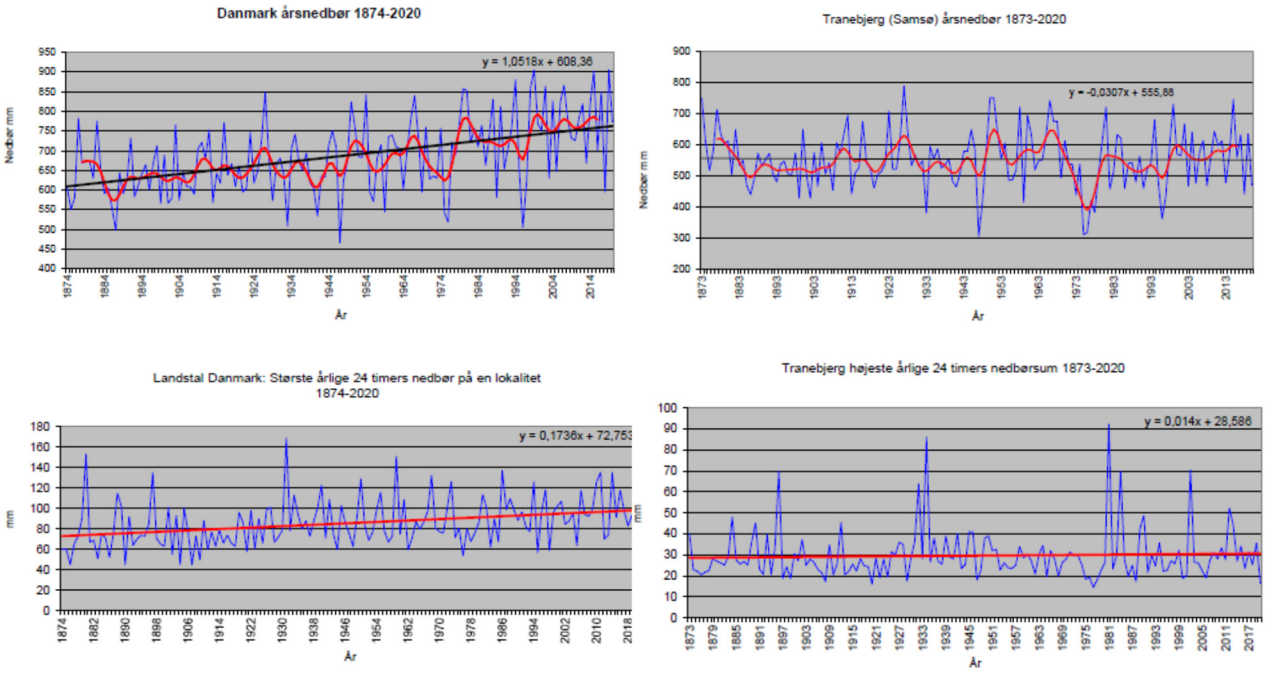
Station Navn	**Årssum (mm) gennemsnit for 2012-2021**	**Mini-mum**	**Maksi-mum**
5375	706	497	880
5395	757	547	893
5400	706	481	882
5435	648	503	830
5440	723	526	856
5455	636	507	798
Alle	696	481	893



Figur 6.3.2. Udvalgte nedbørstationer, nærmeste station med langtidsserie for ekstremnedbør.

En langtidsserie af Danmarks årsnedbør kortlægges af DMI. Generelt har der været en stigende tendens i nedbørsmængden over Danmark, både hvad angår mængden pr. år og frekvensen af ekstreme regnhændelser inden for 24 timer. Den nærmeste station med langtidsserie ligger på Samsø ca. 50 km nordøst fra oplandet.

Værdierne for Tranebjerg (Samsø) følger ikke den stigende tendens, hverken for årsnedbør eller udvikling i 24-timers nedbørsværdierne (*figur 6.3.3*; Cappelen, 2021a). På landsplan steg den maksimale 24-timers nedbør således fra 73 mm i 1874 til 98 mm i 2020, mens udviklingen i Tranebjerg steg fra ca. 25,6 mm i 1874 til 27,6 mm i 2020, og dermed udgør den maksimale 24-timers nedbør i Tranebjerg kun ca. 38 % af landsgennemsnittet.

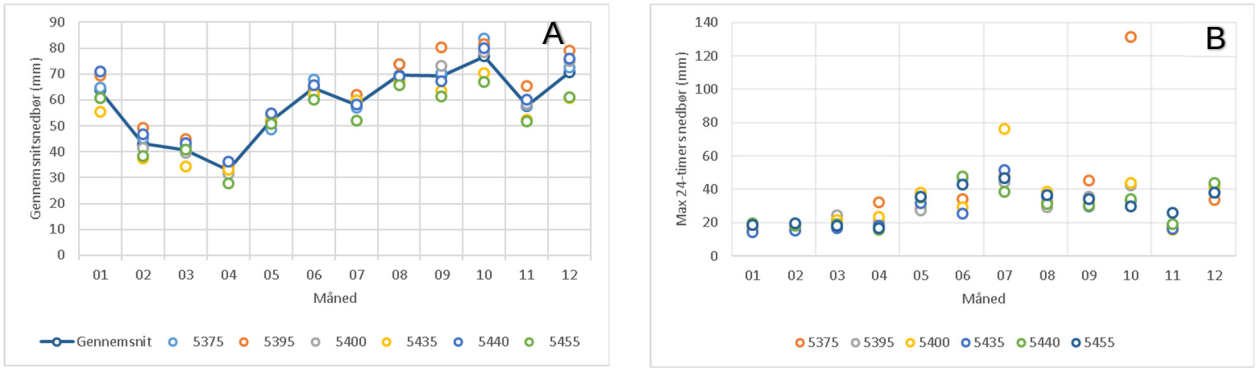


Figur 6.3.3. Til venstre: Udviklingen i årsnedbøren og de største mængder nedbør på 24 timer på landsplan for 1874-2020 (Cappelen, 2021a). Den sorte linje i årssummen og den røde linje for 24 timers nedbør angiver lineær regression for hele perioden og viser en stigende tendens for både nedbørsmængden pr. år og ekstremregnshændelserne inden for hvert år gennem hele perioden. Til højre: Tilsvarende kurver for Tranebjerg (bemærk, at skalaerne er ikke ens).

Den gennemsnitlige årsnedbør på omkring 696 mm for de udvalgte stationer lå lavere end landsgennemsnittet på 781 mm for 2012-2020 (Cappelen, 2021b).

For de udvalgte stationer var 2018 det tørreste år fulgt af 2016 med hhv. 510 og 639 mm og de vådeste år 2015 og 2019 med hhv. 857 og 788 mm i perioden 2012-2021 (DMI, 2022).

Variationer mellem årene og mellem månederne var betydelige. I gennemsnit var der i området mindst nedbør i forårsmånederne (februar til maj) og mest i august – oktober og december (*figur 6.3.4 A*). Ekstremnedbør for 24 timer havde de laveste værdier i januar og december og de højeste i juni og september. Der blev registreret to tilfælde af ekstremnedbør (> 60 mm / døgn) i perioden fra 2012 til 2021 på stations nr. 5375 og 5400 (*figur 6.3.4 B*). Den højeste døgnnedbør på station 5375 forekom i juli 2020 med 131 mm på et døgn, mens 76 mm på et døgn forekom ved station nr. 5400 i juli 2015. Derudover var der på forskellige stationer en del tilfælde med døgnnedbør større end 45 mm i månederne maj, juni og august (*figur 6.3.4 B*).



Figur 6.3.4. A) Månedlig gennemsnitsnedbør (mm) for de seks stationer i området Lillebælt og Sydfynske Øhav og B) højeste målinger af 24-timers nedbør (mm) fordelt pr. station i perioden 2012-2021 (DMI, 2022).

6.3.4 Regnbetinget udløb

På grund af generelt stigende nedbørsmængder og hændelser med kraftig regn er der risiko for overløb af urenset spildevand fra renseanlæg til deres recipient (vandløb eller havet). Kommunerne har derfor lavet klimaplaner[4], som skal sikre færrest mulige overløb i fremtidens klima. Datakvaliteten af RBU blev forbedret, så at der på grund af det foreligger en forøgelse, som er begrundet i beregningsmetoden i perioden fra 2012 til 2020 i forhold til perioden før (Miljøstyrelsen, 2021).

Kommunernes klima- og spildevandsplaner indeholder forskellige tiltag, som har indflydelse på risiko for *E. coli*-forurening. Siden den sidste sanitary survey er kommunerne i gang med at opdatere eller har opdateret deres klimatilpasningsplaner, som går ud fra en stigning af nedbørsmængden og ekstremhændelser. En del af de tiltag. som skal forhindre oversvømmelser fra stormfloder eller ekstremnedbør, er allerede gennemført. Kommunerne har taget højde for klimatilpasning i fremtidige krav til byggetilladelser og har planlagt at renovere renseanlæg og kloaksystemer.

Ud fra data for bakterieindhold i vand fra renseanlæg, henfaldstider og transporthastighed af mikrobiologisk forurening i vand er det muligt at estimere, om et vandområde er påvirket af overløb fra renseanlæg (Erichsen m.fl., 2006). Eksempelvis estimerede Erichsen m.fl. (2006) niveauet af *E. coli* ved forskellige regnhændelser for en udledning til Giber Å (åløb syd for Aarhus) som funktion af tiden efter regnhændelsen. Tilsvarende modeller blev anvendt for overløb til Knebel Vig som et modeleksempel på en lukket fjord med en salinitet på 15[5], 20 grader varmt vand og 5 m's sigtdybde.

Der blev testet tre modeller (*tabel 6.3.5*), og forudsigelsen af den mikrobiologiske forurening varierede afhængigt af den anvendte model. Modellerne forudsagde, at hvis der ikke blev taget hensyn til både fortynding og henfald, ville niveauet af den mikrobiologiske forurening ikke komme ned på et acceptabelt niveau før flere dage efter udledningen. Hvis beregningerne inkluderede en model for fortynding og henfald, estimerede modellen, at et acceptabelt niveau, jf. *tabel 6.3.4*, ville nås efter 19-24 timer. Anvendes en dynamisk model, der yderligere inkluderer vandbevægelser, ville tiden til et acceptabelt niveau nås efter hhv. 16 timer (Giber Å) og otte timer (Knebel Vig). Modellerne er områdespecifikke, men peger på, at forurening fra relativt korte overløb kan resultere i mikrobiologisk forurening af varigheder på flere dage.

Tabel 6.3.5. Forudsigelser med modeller til beregning af tiden for henfald og fortynding af en mikrobiologisk forurening fra fem timers overløb fra renseanlæg med 9.000.000 *E. coli*/ 100 ml til 500 *E. coli*/ 100 ml (EU's Blå Flag-kriterium) (Erichsen m.fl., 2006).

Eksempelområde	Udledningspunkt	Henfald alene geometrisk model	Fortynding og henfald geometrisk model	Fortynding og henfald dynamisk model
Giber Å	6-8 timer	> 48 timer	19 timer	16 timer
Knebel Vig	6-8 timer	-	24 timer	8 timer

[5] Salinitet bestemmes som elektrisk ledningsevne og omregnes derefter til salinitet. Derfor er det besluttet, at enheden er dimensionsløs (UNESCO, 1985). Det skal bemærkes, at en salinitet på eksempelvis 15 svarer til en tilnærmet saltholdighed på 15 ‰.

I 2020 blev der registreret 20.418 regnbetingede udledninger fra overløbsbygværker inkl. separat kloakerede områder i hele Danmark (PULS, 2022). Dette tal er baseret på en teoretisk beregning med baggrund i data fra de kommunale spildevandsplaner og fra PULS-databasen (Miljøstyrelsen, 2021).

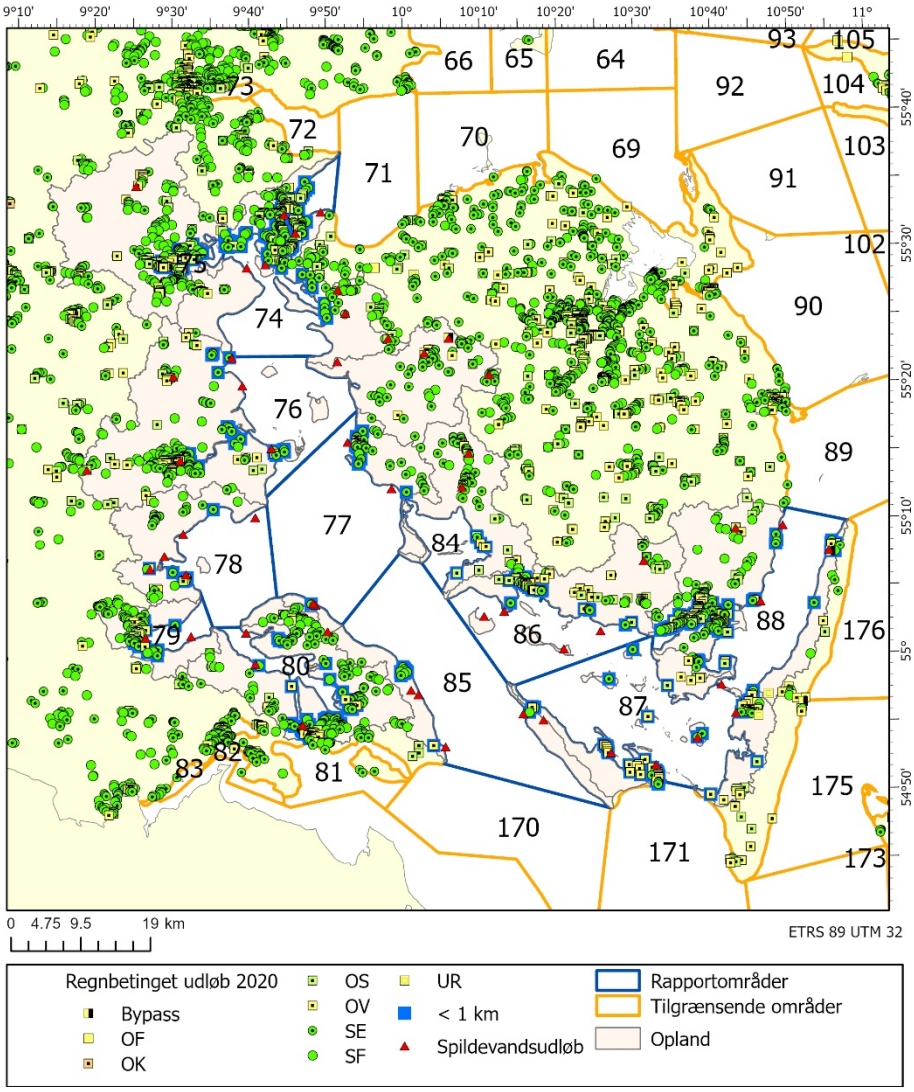
Samlet ligger der 744 regnbetingede kystnære (≤ 1 km) udløb i oplandet, hvoraf 80 % forekommer i separate regnvandssystemer (regnvand fra overflader, der ikke er blandet med kloakvand og med eller uden sparebassin (*figur 6.3.5, tabel 6.3.6*).

De fleste kystnære regnbetingede udløb ligger i oplandet af P74, P88 og P76.

Sammenlignet med resultaterne i den første sanitary survey for Lillebælt og Sydfynske Øhav er antallet af regnbetingede udløb samlet uændret i forhold til 2015. For det samlede område bortset fra P88 foreligger der 1655 regnbetingede udløb sammenlignet med 1677 i 2015 (Larsen m.fl., 2017).

Tabel 6.3.6. Oversigt over beregnede antal regnbetingede udledninger fra kommuner i området Lillebælt og Sydfynske Øhav i 2019 (PULS, 2022).

	≤ 1 km	**> 1 km**	**Samlet**
Regnbetinget overløb på renseanlæg	1	5	6
Overløbsbygværk med forsinkelsesbassin på overløb	1	0	1
Overløb med spare- og forsinkelsesbassin (kombibassin)	1	1	2
Overløbsbygværk med sparebassin (> 20 m^3/ha befæstet areal)	87	81	168
Overløbsbygværk	151	104	255
Separat regnvand	433	499	932
Separat regnvand med forsinkelsesbassin	70	293	363
Urenset spildevand	0	2	2
Samlet	744	985	1729



Figur 6.3.5. Oversigtskort over modellerede regnbetingede udløb og renseanlæg i området Lillebælt og Sydfynske Øhav. SE: separat regnvand, SF: separat regnvand med forsinkelsesbassin, OV: overløbsbygværk[6], OF: overløbsbygværk med forsinkelsesbassin, OK: overløb med spare- og forsinkelsesbassin (kombibassin), OS: overløbsbygværk med sparebassin, Bypass: regnbetinget overløb på renseanlæg, UR: urenset spildevand (PULS, 2022).

6.3.5 Vandløb

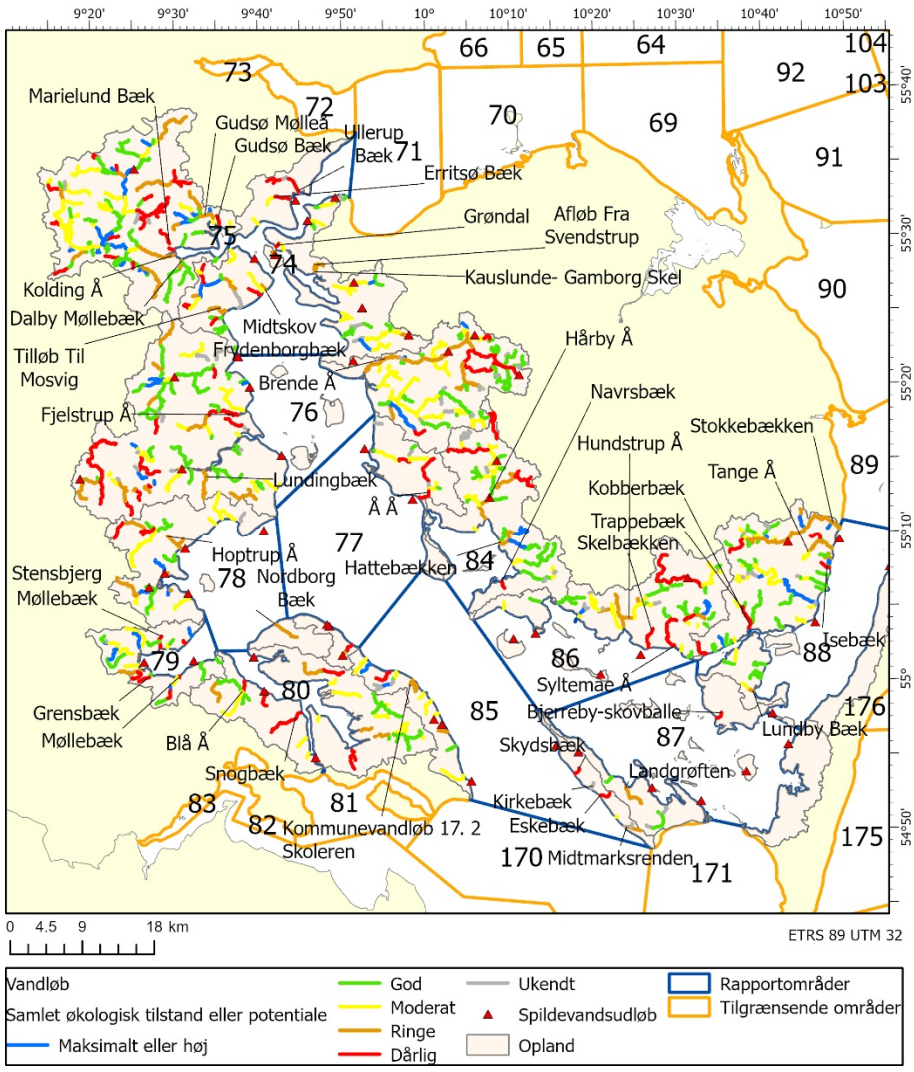
Data fra Vandplan III (Miljøstyrelsen, 2022, se *figur 6.6.6*) viser vandløb, der er registreret og klassificeret i forhold til 'samlet økologisk status'. Hvis den samlede økologiske tilstand er høj eller god (blå – grøn), forventes vandløbet ikke at modtage spildevand eller markafstrømning i en mængde, der kan udgøre en kilde til mikrobiologisk forurening. Hvis tilstanden derimod er moderat, ringe eller dårlig (gul – orange – rød), kan det ikke afvises, at vandløbet modtager spildevand / afløb fra marker, der kan bidrage med mikrobiologisk forurening. At et vandløb er 'rødt', betyder dog ikke nødvendigvis, at det er mikrobiologisk forurenet, da det kan skyldes andre uønskede økologiske forhold såsom påvirkning fra pesticider eller uorganisk gødskning (NPK-gødning), som ikke bidrager med mikrobiologisk forurening.

Den økologiske tilstand af de klassificerede vandløb[7] (*figur 6.3.6*), der har udløb til Lillebælt og Sydfynske Øhav, varierede og blev karakteriseret ved god

[6] Overløbsbygværker er dele af kloaksystemet, som ved overbelastning leder spildevandet uden om renseanlægget og direkte ud i recipienten, f.eks. ved kraftige regnhændelser.

[7] Vandløb med et opland større end 10 km^2.

til dårlig status eller potentiale ved udløbet. Når man undersøger de vandløbssegmenter, som ligger i den kystnære zone ≤ 1 km fra kysten, er 64 % af segmenterne i moderat tilstand eller dårligere.



Figur 6.3.6. Vandløbsklassifikation og spildevandsudløb (Miljøstyrelsen, 2022, PULS, 2022).

6.3.6 Konklusion

De produktionsområder, hvor der er størst risiko for forekomst af mikrobiologisk forurening, vurderet ud fra beliggenheden af renseanlæg, er P74, som med 25,3 mio. m^3 renset spildevand / år samlet har den største udledning, fulgt af P76 med 10,7 mio. m^3 renset spildevand / år og P88 og P 86 med 6,8 mio. m^3 renset spildevand / år og 6,2 mio. m^3 renset spildevand / år respektive.

I oplandet til Lillebælt og Sydfynske Øhav op til 1 km fra kysten ligger der 3.457 huse, som ikke er tilsluttet kloaksystemet eller nedsivningsanlæg > 30PE. Der forekommer ca. lige mange huse med eller uden udledning. Udledning og nedsivning fra ukloakerede huse ≤ 1 km fra kysten udgør ca. 1 % (7900 PE) af den dimensionerede mængde spildevand (758.000 PE) udledt fra renseanlæg < 1 km fra kysten. Spredt bebyggelse forekommer kystnært til produktionsområderne i alle produktionsområder, men fra spredt bebyggelse med mindre end 1 km til kysten bliver der mest udledt til P 87, P85, P80 og P86.

Hverken den gennemsnittelige nedbør på den nærmeste station med langtidsserie eller ekstremregnshændelserne ser ud til at stige i samme grad som i Danmark i gennemsnit, og dermed er risikoen for fækal forurening fra private sivebrønde o.l. ved ekstremnedbør uændret. På de nærmeste stationer har der i de sidste ti år været to tilfælde af 24 timers nedbør > 60 mm, hvoraf det i 2020 lå på 131 mm. Men de omliggende kommuner har oplevet udfordringer fra klimaforandring og går ud fra en øget mængde nedbør.

Alle kommuner i området har udarbejdet en klimatilpasningsplan, som går ud fra en stigning af nedbørsmængden og ekstremhændelser. En del af de tiltag, som skal forhindre oversvømmelser fra stormfloder eller ekstremnedbør, er allerede gennemført. Kommunerne har taget højde for klimatilpasning i fremtidige krav til byggetilladelser og har planlagt at renovere renseanlæg og kloaksystemer.

Ved regnvandshændelser, der giver overløb, er der især risiko for øget mikrobiologisk forurening fra bebyggede arealer. De fleste kystnære (≤ 1 km fra kysten) regnbetingede udløb ligger i oplandet af P74, P88 og P76. Der findes i alt 744 regnbetingede udløb i den kystnære zone af Lillebælt og Sydfynske Øhav.

Den økologiske tilstand af 6 4% af de vandløb, som udløber i Lillebælt og Sydfynske Øhav, er i moderat tilstand eller dårligere. Den samlede økologisk tilstand giver ikke direkte indikation på graden af mikrobiologisk forurening, da det kan skyldes andre uønskede økologiske forhold såsom påvirkning fra pesticider eller uorganisk gødskning (NPK-gødning), som ikke bidrager med mikrobiologisk forurening.

6.4 Appendiks 4: Mikrobiologisk analyse af badevand

EU's badevandsdirektiv 2006 har til formål at sikre badegæster mod mikrobiologisk forurening ved at identificere potentielle relevante kilder til denne. Nedenstående afsnit opsummerer konklusionerne fra de mikrobiologiske analyser af vandprøver, der er foretaget i forbindelse med EU's badevandsdirektiv. Der er foretaget en analyse af data fra 2011 til 2020 med henblik på at afspejle hygiejnen i området dækkende Østersøen, det sydlige Lillebælt og øhavet.

Forberedelser til EU's badevandsdirektiv fra 2006

I 2002 udsendte EU-kommissionen et udkast til et revideret badevandsdirektiv (EU, 2006), som skulle sikre en mere aktiv overvågning af badevandskvaliteten. For at vurdere konsekvenserne af stramningerne udførte Miljøstyrelsen — af særlig interesse for muslingeovervågningen — Miljøprojekt nr. 849 (Hasling m.fl., 2003) og Miljøprojekt nr. 1101 (Erichsen m.fl., 2006), hvor der bl.a. blev undersøgt spredning og fortynding af mikrobiologisk forurening fra vandløb og renseanlæg. Ud fra et mikrobiologisk synspunkt er der en del sammenfald mellem vurderingen af påvirkningen af forurening fra afstrømning, vandløb og rensesanlæg på den hygiejniske kvalitet af henholdsvis badevand og produktionsområder for muslinger m.m. Der er imidlertid også forskelle, da badning pr. definition foregår på lavt og kystnært vand og primært i sommermånederne, mens høst af muslinger fortrinsvis foregår i perioderne marts-juni og september-december (se *appendiks 2*) på dybere vand (min. 5 m for høst) og derfor ofte også i mere åbne farvande. På dybere vand med større afstand fra forureningskilder vil mikrobiologisk udledning være mere fortyndet, men omvendt inaktiveres mikroorganismer her typisk langsommere grundet mindre UV-lys.

Badevandsdata fra 1997 til 2001 (Hasling m.fl., 2003) for Nordjyllands, Frederiksborg, Bornholms og Fyns Amt viste generelt en smule forringet kvalitet fra årets første prøveindsamling i maj måned til perioden juni-september. Kvaliteten var generelt stabil i juni-september, dog med en dagsvariation, så kvaliteten var bedst sidst på dagen og ved vandtemperaturer over 15 °C.

Udløb fra vandløb samt udledning fra overløb og regnvand under og efter regnhændelser gav forringet badevandskvalitet, mens der i tørvejr ingen påvirkning var fra overløb.

Erichsen m.fl. (2006) undersøgte muligheden for at beskrive badevandskvaliteten på flere badestrande under én fælles badevandsprofil (målestation) samt muligheder for varsling af forringet badevandskvalitet som følge af hændelser, der kan medføre mikrobiologisk forurening. Projektet opsummerer data for indhold af *E. coli* pr. 100 ml fra forskellige forureningskilder. Tallene varierer mellem 5.000-10.000 for vandløb i tørvejr, 20.000-100.000 for vandløb i regnvejr og afløb fra befæstede arealer, 100.000-300.000 for renset spildevand, 9.000.000 for overløb fra kloakker og 45.000.000 for urenset spildevand.

Begge rapporter beskriver henfaldskonstanter (t_{90} = den påkrævede tid, før 90 % af bakterierne er inaktiverede og dermed uskadelige) for *E. coli* og konstanternes afhængighed af, om det er lyst eller mørkt. Solens UV-lys kan være en

vigtig kilde til inaktivering[8] af mikroorganismer i vandsøjlens øverste del (Deller m.fl., 2006). Påvirkningen af UV-lys falder med vanddybden, afhængigt af mængden af opløst og suspenderet organisk stof, og er typisk fraværende ved 1 meters dybde (Markager m.fl., 2004). Mørke-t_{90} er 55-65 timer, mens lys-t_{90} er 1,5 timer i havvand med salinitet på 10‰ og noget højere (t_{90} 6-7 timer) i søer. I vandløb er lys-t_{90} helt oppe på 120-150 timer, sandsynligvis pga. større uklarhed i vandet som følge af suspenderede og opløste materialer.

Mikroorganismer, som via spildevand bliver udledt til vandløb, vil derfor i mindre grad blive inaktiveret, end hvis de bliver udledt til søer eller marine områder. Temperaturen har også en væsentlig indflydelse på henfaldstiden, da inaktiveringen øges med temperaturen. En tommelfingerregel siger, at t_{90} typisk er det halve ved 25 ºC i forhold til t_{90} ved 5 ºC. Ændringer i saliniteten forøger også inaktiveringen, t_{90} reduceres til ca. 66 % af udgangspunktet i ferskvand ved øgning til salinitet på 30 ‰ svarende til havvand som i f.eks. Nordsøen. Forskellige modelleringsværktøjer bliver i øvrigt diskuteret, ligesom der i Miljøprojekt nr. 1101 beskrives værktøjer til beregning af t_{90} og henfaldstider for bakterier i akvatiske miljøer.

Badevandsdirektivet (EU, 2006) opstiller krav til overvågning og vurdering af badevandskvaliteten (her mikrobiologisk forurening) ud fra mindst 16 prøver over fire år udtaget i badesæsonen, hvor der forventes flest badegæster (såfremt badesæsonen er længere end otte uger).

Resultaterne klassificeres i fire klasser: udmærket, god, tilfredsstillende eller ringe (*tabel 6.4.1*). Hvis der finder regnhændelser sted, som forventes at medføre forurening, er det tilladt at udelukke prøven, hvis der tages en ekstra prøve inden for en uge efter hændelsen. Danmarks badevandssæson strækker sig normalt fra 1. juni til 1. september (Danmarks badevandsrapport, 2020), og den første prøve skal tages inden åbning af badevandssæsonen (dvs. i maj). De danske myndigheders vurdering af data er tilgængelige på det Europæiske Miljøagenturs hjemmeside, hvor der laves en årlig afrapportering af badevandskvaliteten for hvert land (https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/explore-interactive-maps/state-of-bathing-waters-in-2019).

Tabel 6.4.1. Klassificeringssystem for EU's badevandskvalitet baseret på EU (2006) med hensyn til *E. coli* og intestinale enterokokke (IE). Der skal indgå mindst 16 prøver taget over fire år i vurderingen for danske farvande.

Klasse	**Mikrobiologisk indhold**	**Bemærkning**
Udmærket	*E. coli* 95 % percentil <= 250 cfu/100 ml IE 95 % percentil <= 100 cfu/100 ml	Der må udelades maks. 1 prøve eller 15 % af prøverne i vurderingsperioden.
God	*E. coli* 95 % percentil <= 500 cfu/100 ml IE 95 % percentil <= 200 cfu/100 ml	Der må udelades maks. 1 prøve eller 15 % af prøverne i vurderingsperioden
Tilfredsstillende	*E. coli* 90 % percentil <= 500 cfu/100 ml IE 90 % percentile <= 185 cfu/100 ml	Der må udelades maks. 1 prøve eller 15 % af prøverne i vurderingsperioden
Ringe	*E. coli* 90 % percentil > 500 cfu/100 ml IE 90 % percentile > 185 cfu/ 100 ml	Hvis klassen 'ringe' opnås fire år i træk, indføres badeforbud.

[8] Inaktiverer dækker i denne sammenhæng over skader fra solens UV-stråling på bakteriecellernes DNA (Deller m.fl., 2006) og sker inden for få timer i overfladen af klart solbeskinnet vand.

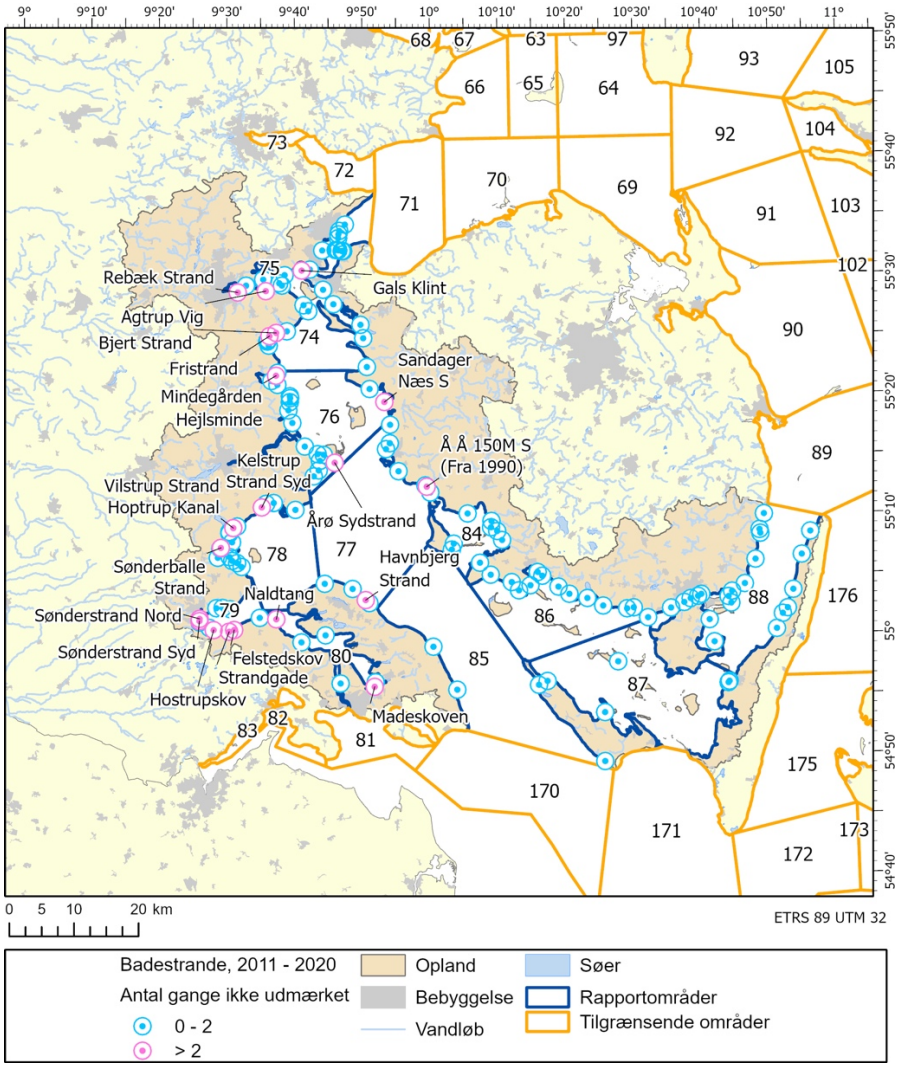
Gennemgang af data fra 2011 til 2020

Området dækkende Østersøen, det sydlige Lillebælt og øhavet er stort med en meget lang samlet kystlinje, og derfor er der også mange badestrande. Der findes i alt 146 badestrande i området, hvor der foretages undersøgelser af badevandskvalitet i sommermånederne. De fordeler sig i forhold til produktionsområderne med stor forskel, idet de varierer i antal mellem fire og 27 pr. produktionsområde; 27 i P74 og 4 i P85 (se *tabel 6.4.2*). Strandenes placering fremgår af *figur 6.4.1.* Det fremgår af kortet, at badevandskvaliteten generelt er høj i hele området. Ud af de 146 strande er det kun de 20, som i mere end to år i årene fra 2011 til 2020 ikke er blevet klassificeret som udmærket. Siden 2015 er 13 badestrandes blå flag-overvågning tilsyneladende nedlagt i området, eftersom de ikke længere forekommer på det Europæiske Miljøagenturs hjemmeside. Ingen af de nuværende strande i det sydlige Lillebælt og øhavet har fået indført badeforbud. Badevandskvaliteten på de 20 strande i årene 2011-2020 fremgår af *tabel 6.4.3.* Det fremgår af tabellen, at kvaliteten på de fleste af strandene veksler mellem udmærket, god og tilfredsstillende i de ti år. Kun på Sønderstrand Syd og Madeskoven strand, henholdsvis i produktionsområderne P79 og P80, er kvaliteten i flere af årene (2011-2014) klassificeret som ringe. I *tabel 6.4.4* ses uddrag af badevandsprofilerne for disse 20 strande. Det kan fremdrages af tabellen, at når badevandskvaliteten ikke bliver klassificeret som udmærket, så skyldes det primært to forhold – for det første overløb fra overløbsspildværker og for det andet udløb fra enkeltejendomme, som ikke er tilkoblet kommunale kloakledninger, og hvor spildevandet kun renses mekanisk. Begge disse har tilløb til vandløb, fjorde og strande, og begge forhold udgør primært et problem i forbindelse med kraftige nedbørshændelser, men hvor disse hændelser oftest er kortvarige. Undtagelser fra disse generelle forhold er Badestranden Gals Klint, Årø Sydstrand og Hostrup Strand i henholdsvis P74, P76 og P79, idet der ikke er nogen sandsynlige punktkilder til disse strande. I badeprofilen for Gals Klint siges, at der er fokus på døde havdyr som en kilde til påvirkning af badevandskvaliteten. For Årø Sydstrand og Hostrup Strand angives ikke nogen kilder, dog ses landbrugsarealer i umiddelbar nærhed af Årø Sydstrand, så diffus afledning af overfladevand ved kraftigt regnvejr kan potentielt medføre mindre kortvarig forurening. Af *tabel 6.4.2* fremgår det, hvor mange gange badestrande i de enkelte produktionsområder er blevet klassificeret som udmærket eller af en anden kvalitet i årene fra 2011 til 2020. Det ses, at der er store forskelle mellem områderne, når man ser på den procentuelle andel af strande, som er blevet klassificeret til andet end udmærket. Dette varierer mellem 2,4 % for P86 og 33,0 % for P79. En χ2-test viser, at disse forskelle er statistisk signifikante ($p < 0.001$). Ved at betragte tabellen kan man se, at denne forskel primært må skyldes, at P79 har en relativt høj procentandel af strande på 33,0 %, som ikke er blevet klassificeret som udmærket, mens procentandelen i P75, P77, P78, P80 og P85 ligger mellem 13,3 % og 17,5 %, og for de øvrige produktionsområder ligger den mellem 2,4 % og 7,9 %. Det må betyde, at hændelser, som fører til et fald i badevandskvaliteten, er hyppigst forekommende i P79, efterfulgt af P75, P77, P78, P80 og P85. Med hensyn til P85, så skal dette tages med forbehold, da der kun er fire badestrande i området, og to af disse er kun blevet klassificeret i henholdsvis tre og fire badesæsoner.

Konklusion

Badevandskvaliteten er generelt høj i det sydlige Lillebælt og øhavet, og kun ved to strande henholdsvis i P79 og P80 er kvaliteten i årene 2011 til 2020 blevet klassificeret som ringe.

En analyse af forekomsten af strande, som er blevet klassificeret som henholdsvis udmærket eller af en anden kvalitet i de 11 produktionsområder, viser, at sandsynligheden for forekomst af hændelser, som påvirker badevandskvaliteten, er større i P75, P77, P78, P79 og P80 og muligvis i P85 end i de øvrige produktionsområder. En gennemgang af strandenes badevandsprofiler viser, at dette primært må skyldes to forhold – for det første overløb fra overløbsspildværker og for det andet udløb fra enkelt ejendomme, som ikke er tilkoblet kommunale kloakledninger, og hvor spildevandet kun renses mekanisk. I relation til begge forhold så udgør de primært et problem i forbindelse med kraftige nedbørshændelser, og disse hændelser er oftest kortvarige.



Figur 6.4.1. Badestrande ved Fet sydlige Lillebælt og øhav, hvor der foretaget måling af badestrande. Badestrande, hvor kvaliteten mere end to gange i årene 2011-2020 ikke er blevet klassificeret som udmærket, er angivet med navn. Badestrande, hvor kvaliteten højst to gange i årene 2011-2020 ikke er blevet klassificeret som udmærket, er angivet uden navn.

Tabel 6.4.2. Oversigt over badevandskvaliteten ved badestrandene i de 12 produktionsområder igennem de ti år fra 2011-2020.

Område	Antal strande	Udmærket kvalitet	Anden kvalitet (god, tilfredsstillende eller ringe)	% anden kvalitet end udmærket
P74	27	253	17	6,3
P75	6	49	8	14,0
P76	19	175	15	7,9
P77	10	78	12	13,3
P78	16	137	22	13,8
P79	11	71	35	33,0
P80	5	33	7	17,5
P84	8	76	3	3,8
P85	4	25	4	13,8
P86	13	124	3	2,4
P87	5	48	2	4,0
P88	22	207	7	3,3

Tabel 6.4.3. Badevandskvaliteten ved de strande i det sydlige Lillebælt og øhavet, hvor kvaliteten i årene 2011 til 2020 i mere end to tilfælde ikke er blevet klassificeret som udmærket. (U = Udmærket; G = God; T = Tilstrækkelig; R = Ringe).

Badestrand	Område	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gals Klint	P74	U	U	G	T	T	U	U	U	U	U
Bjert Strand	P74	U	G	G	G	G	U	U	U	U	G
Fristrand	P74	G	U	U	U	U	U	U	G	G	U
Agtrup Vig	P75	U	G	G	G	U	U	U	U	U	U
Rebæk Strand	P75	T	T	T	T	G	U	U	U	U	U
Mindegården Hejlsminde	P76	G	G	G	U	U	U	U	U	U	U
Sandager Næs S	P76	G	U	U	U	U	U	U	G	G	U
Årø Sydstrand	P76	G	G	G	U	U	U	U	G	G	U
Havnbjerg Strand	P77	U	U	U	G	G	G	U	U	U	U
Å Å 150M S	P77	G	G	G	U	U	U	U	U	G	G
Sønderballe Strand	P78	U	U	G	T	G	G	U	U	U	U
Vilstrup Strand Hoptrup Kanal	P78	U	G	T	T	T	G	U	U	U	U
Kelstrup Strand S	P78	U	U	G	G	G	U	U	U	U	U
Felstedskov	P79	G	G	G	U	U	U	U	U	U	U
Strandgade	P79	T	G	G	G	G	G	G	G	U	U
Hostrupskov	P79	G	G	G	U	U	U	G	T	G	G
Sønderstrand N	P79	G	G	G	G	U	U	U	U	U	U
Sønderstrand S	P79	R	R	R	T	G	U	G	G	G	G
Naldtang	P80	G	G	G	G	U	U	U	U	U	U
Madeskoven	P80	R	R	R	R	G	U	U	U	U	U

Tabel 6.4.4. Uddrag af badevandsprofiler for badestrande i det sydlige Lillebælt og øhavet som er vist i *tabel 6.10.3*.

Badestrand	Område	Bemærkninger i badevandsprofil
Gals Klint	P74	Gennemgangen af spildevandsforholdene i oplandet til stranden viser, at der ikke er nogen punktkilder, der kan medføre fækal forurening på strandene. Den kraftige strøm ved stranden vil desuden sandsynligvis gøre, at evt. forurenet vand spredes hurtigt, og dermed fortyndes bakterierne. Der er ekstra fokus på døde havdyr, som kan påvirke badevandskvaliteten.
Bjert	P74	På begge sider af stranden er der udløb fra vandløb. Vandløb har risiko for i perioder at indeholde høje koncentrationer af fækale bakterier, hvorfor du frarådes at bade i og omkring udløbet. Særligt i forbindelse med nedbør kan koncentrationen af fækale bakterier i vandløbene blive høj. Badning i udløb frarådes, men inden for strandens afgrænsning er der under normale omstændigheder ikke en sundhedsmæssig risiko forbundet ved at bade ved stranden.
Fristrand	P74	Nord for stranden har et vandløb udløb. Vandløbet har risiko for i perioder at indeholde høje koncentrationer af fækale bakterier, hvorfor det frarådes at bade i og omkring udløbet. Inden for strandens afgrænsning er der under normale omstændigheder ikke en sundhedsmæssig risiko forbundet ved at bade ved stranden.
Agtrup Vig	P75	På begge sider af stranden har mindre vandløb udløb. Vandløbene er recipienter for spildevand fra spredt bebyggelse i området, der ikke er kloakeret. Vandløbene har derfor i perioder risiko for at indeholde høje koncentrationer af fækale bakterier. Badning i og omkring udløbet af vandløbene frarådes. Desuden er der under og i op til et døgn efter kraftigt regnvejr risiko for forringet badevandskvalitet ved stranden, hvorfor badning ved stranden under og lige efter kraftig regn ikke anbefales.
Rebæk	P75	Tæt på stranden findes flere nødoverløb fra spildevandskloakken. I forbindelse med kraftig regn kan nødoverløbene aktiveres og lukke spildevand i Kolding Fjord. Udledning af spildevand så tæt på stranden kan forårsage forringet badevandskvalitet, hvis forureningen føres mod stranden. Det anbefales ikke at bade ved stranden under og lige efter kraftigt regn.
Mindegården Hejlsminde	P76	Henholdsvis 500 m syd og 100 m nord er nødoverløb placeret. I forbindelse med kraftig regn kan nødoverløbene aktiveres og lukke spildevand i Lillebælt. Udledning af spildevand så tæt på stranden kan forårsage forringet badevandskvalitet, hvis forureningen føres mod stranden. Det beskrives som sjældent, at nødoverløbene påvirker badevandskvaliteten.
Sandager Næs S	P76	De mange udløb fra vandløb og nor både syd og nord for stranden er en potentiel kilde til fækale forureninger. Både til Brende Å og Puge Mølle Å findes flere udløb, både overløb fra fælleskloakerede områder og regnvand. Desuden kan der efter kraftigt regnvejr også forekomme en mindre kortvarig forurening grundet diffus afledning af overfladevand fra omkringliggende arealer.
Årø Sydstrand	P76	Haderslev Kommune har undersøgt området omkring stranden for fækale kilder og har ikke kendskab til kilder, der kan forårsage forringet badevandskvalitet ved stranden. Dog ses landbrugsarealer i umiddelbar nærhed, så diffus afledning af overfladevand ved kraftigt regnvejr kan potentielt medføre mindre kortvarig forurening.
Havnbjerg	P77	I det umiddelbare opland ligger der fire helårsbeboelser, hvor tre har mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav. Den sidste beboelse har afløb til en samletank. Vandløbet modtager overfladevand fra de omliggende dyrkede marker og fra kraftige regnskyl, som bliver ført med ud i havet. Desuden har Gildbæk og Egeskovbæk udløb ca. 1,25 km sydøst for stranden. Gildbæk er recipient for Himmark Renseanlæg. Der kan ved kraftig nedbør være en lille tidsforskydning, før en eventuel forurening er synlig. Men forureningen vurderes som kortvarig, da strømmen hurtigt vil fortynde og transportere forureningen yderligere væk fra badevandsområdet. Oftest vil forureningen maksimalt vare tre døgn.
Å Å 150M S	P77	Aa å's udløb er nordvest for stranden. Udløb fra vandløb vil altid være en potentiel kilde til fækale forureninger, hvorfor der også i forbindelse med udløbet skiltes med badning forbudt. Der er ingen direkte udledninger til Aa å, men i Damrenden, som er et tilløb til Aa å, er der ni udløb fra regnvandsledninger fra Dreslette og Snave. Det første udløb er omkring 5 km opstrøms i vandløbssystemet Aa å. Efter et kraftigt regnvejr kan der forekomme en mindre kortvarig forurening grundet diffus afledning af overfladevand fra de omkringliggende arealer. Aa å renseanlæg udleder spildevand via en havledning på stor vanddybde nordvest for Aa å 150 m S.

Sønderballe	P77	På stranden har vandløbet Sælsbæk udløb. Vandløb har risiko for i perioder at indeholde høje koncentrationer af fækale bakterier. Sælsbæk fungerer som recipient for renset spildevand fra et minirensningsanlæg ved Sønderballe Strand Camping. 300 meter øst for strandens findes udløbet fra Hopsø, også dette uløb har risiko for i perioder at indeholde høje koncentrationer af fækale bakterier. Badning i begge udløb frarådes.
Vilstrup Strand Hoptrup Kanal	P78	800 m sydvest for stranden har vandløbet Vedbæk udløb. Haderslev Kommune har undersøgt det generelle bakterieniveau i vandløbet og har erfaret, at vandløbet kan indeholde høje koncentrationer af fækale bakterier i forbindelse med nedbør. I situationer med nordøstgående strøm og nedbør er der risiko for, at Vedbæk kan have indflydelse på badevandskvaliteten ved stranden. Øst for stranden har vandløbet Hoptrup Kanal udløb, også dette vandløb har risiko for at indeholde høje niveauer af fækale bakterier.
Kelstrup Strand S	P78	Lige vest for stranden har vandløbet Kelstrup Bæk udløb. Haderslev Kommune har iværksat en undersøgelse af bakterieniveauet i vandløbet og har erfaret, at vandløbet har risiko for at indeholde høje koncentrationer af fækale bakterier i forbindelse med nedbør. Haderslev Kommune fraråder, at der bades i udløbet af vandløbet, og fraråder, at der bades ved stranden i forbindelse med nedbør.
Felstedskov	P79	Rudebæk har sit udløb lige vest for stranden. Både udløbets og omgivelsernes bidrag til forurening vurderes at være relativt lavt. Ved større nedbørsmængder kan der muligvis ske udslip af spildevand fra baglandets enkeltliggende ejendomme og ikke-kloakerede sommerhusområde til bækken. I dette tilfælde er forureningen altid kortvarig og vil oftest maksimalt vare tre døgn. En eventuel forurening ved kraftig regn og blæst vurderes dog ikke at ville have en væsentlig betydning, idet strømmen hurtigt vil føre den væk igen.
Strandgade	P79	De nærliggende beboelsesejendomme er ikke kloakerede. Agsøbæk har sit udløb vest for stranden og Rudebæk øst for stranden. Både udløbenes og omgivelsernes bidrag til forurening vurderes at være relativt lavt. Den største sandsynlighed for forurening ved denne strand er ved kraftig blæst og regnskyl. Ved større nedbørsmængder kan der muligvis ske udslip af spildevand fra de nærliggende, ikke-fælleskloakerede beboelsesejendomme til vandløbene.
Hostrupskov	P79	Der er ingen kendte direkte udløb fra dræn eller vandløb ved stranden, og områdets bidrag til forurening vurderes at være lavt. Den største sandsynlighed for forurening ved denne strand er ved kraftig blæst og regnskyl.
Sønderstrand N	P79	Nord for stranden har Mølleåen sit udløb, og syd for stranden har Farversmøllebæk sit udløb. Både udløbenes og omgivelsernes bidrag til forurening vurderes at være relativt lavt. Den største sandsynlighed for forurening ved denne strand er ved kraftig blæst og regnskyl, som kan medføre overløb fra kloaksystemet, vandløb og overfladevand.
Sønderstrand S	P79	Syd for stranden har Farversmølle Bæk sit udløb, og længere syd på har Skelbækken sit udløb, og både bidrag fra udløbene og omgivelsernes bidrag til forurening vurderes at være højt. Der er iværksat kildeopsporing. Mulige kilder kan være fejlkoblinger til kloak, ukendte udledninger til vandløb samt overløb fra kloaksystemet.
Naldtang	P80	På selve stranden er der to udløb fra henholdsvis vejdræn og fra Varnæs Skovsø. Både udløbenes og omgivelsernes bidrag til forurening vurderes at være relativt lavt. Den største sandsynlighed for forurening ved denne strand er ved kraftig blæst og regnskyl. Ved større nedbørsmængder kan der muligvis ske udslip af spildevand fra baglandets enkeltliggende, ikke fælleskloakerede ejendomme.
Madeskoven	P80	Der er fem helårsbeboelser øst for Madeskov i det åbne land. Én ejendom har nedsivningsanlæg til sivedræn, mens fire ejendomme har en mekanisk rensning med udledning til markdræn og formentligt med udløb til Augustenborg Fjord. Ét vandløb, Vadebæk, har sit udløb sydvest for stranden ca. 800 m fra stranden. Vadebæk modtager overfladevand. Der har været fejlkoblinger i Dyrehaven, Sundsmark (i 40 år), hvor spildevandet fra tre ejendomme blev ledt til Vadebækken. Fejlene er udbedret, og der er ikke konstateret andre fejl fra området på nuværende tidspunkt. Den største sandsynlighed for fækale bakterier i badevandet vil være fra overløbsbygværker eller fejlkoblinger, som via f.eks. Vadebæk løber til Augustenborg Fjord.

6.5 Appendiks 5: Historiske, mikrobiologiske data for muslinger m.m.

I dette appendiks gennemgås de historiske *E. coli*- og *Salmonella*-resultater for prøver af muslinger m.m. udtaget fra produktionsområderne i Lillebælt og Sydfynske Øhav indeholdende lokaliteterne Lillebælt nord (P74) og syd (P76), Kolding Fjord (P75), vest for Helnæs (P77), Barsø (P78), Åbenrå Fjord (P79), Als Fjord (P80), Helnæs Bugt (P84), øst for Als (P85), omkring Avernakø (P86), øst for Ærø (P87) samt mellem Fyn og Langeland (P88). Formålet med data fremstillingen er – for de enkelte produktionsområder – at få et overblik over analyserede prøver i forhold til deres indhold og koncentration af *E. coli* og *Salmonella*. Dataopgørelsen vil derefter benyttes til at underbygge: 1) placering af de foreslåede prøvetagningspunkter, som er fremkommet af resultaterne fra de øvrige appendikser, samt 2) foreslået klassificeringsstatus af produktionsområder og tilhørende prøvetagningsfrekvens.

Prøverne, der ligger til grund for de mikrobiologiske data, er udtaget som led i muslingeerhvervets egenkontrol og Fødevarestyrelsens verifikation af denne (prøveprojekter). Resultaterne er indhentet hos Fødevarestyrelsens fødevareenhed i Aalborg, der løbende indsamler data i forbindelse med Fødevarestyrelsens muslingeovervågning, se Fødevarestyrelsens hjemmeside: (http://www.foedevarestyrelsen.dk/Kontrol/Muslingeovervaagning/Muslingeovervaagning_Danmark/Sider/Danmark_muslingovervaagning.aspx).

På baggrund af indholdet af *E. coli* pr. 100 g kød og væske i prøverne over en afgrænset tidsperiode er produktionsområderne klassificeret i kategorierne A, B og C. Ved tildeling af et produktionsområdes klassificering skelnes der imellem følgende specifikke *E. coli*-niveauer (X) målt i MPN / 100 g i prøverne: $X \leq 230$, $230 < X \leq 4.600$ og $4.600 < X \leq 46.000$, hvorfor disse niveauer ofte omtales i nærværende appendiks. Prøverne har bestået af arter af toskallede bløddyr, der repræsenterer fiskeriet i produktionsområdet. Grænseværdierne for *E. coli* og den bagvedliggende lovgivning findes i *appendiks 7*.

En oversigt over udmeldte permanente klassificeringer for produktionsområderne i Lillebælt og Sydfynske Øhav i perioden 2012-2021 er vist i *tabel 6.5.1*. De tildelte klassificeringer hænger sammen med antal og udtagningstidspunkt af prøver analyseret fra de forskellige produktionsområder, som igen hovedsageligt afhænger af fiskeriintensiteten i det pågældende produktionsområde. Da fiskeriintensiteten kan variere fra år til år, kan den permanente mikrobiologiske klassificering tilsvarende ændre sig. Som det fremgår af tabellen, er der f.eks. i 2021 kun tildelt permanent mikrobiologisk klassificering for bundmuslinger i produktionsområderne P80 og P86, mens der for perioden 2019-2021 enten ikke er fisket eller analyseret tilstrækkelig mange prøver jf. kravene beskrevet i muslingebekendtgørelsen til at opnå klassificeringer (U). Der findes ingen tilladelser til akvakultur i området Lillebælt og Sydfynske Øhav.

Tabel 6.5.1. Udmeldte permanente klassificeringer, A, B eller U for uklassificeret, af produktionsområderne (Px) i Lillebælt og Sydfynske Øhav siden 2012. Data stammer fra DK NRL 2012-21 (Danmarks Referencelaboratorium for monitorering af bakteriel og viral kontaminering af toskallede bløddyr). U angiver uklassificerede produktionsområde af årsager, der for de seneste opgørelser er begrundet med manglende data fra det seneste år (U-1), for få data (U-2) eller begge årsager (U-3). Der er ikke udmeldt nye klassificeringer i 2013, 2015 og 2020. De anvendte tolerancekriterier for *E. coli*-niveau og krav for prøveantal og frekvens, der ligger bag udmeldingen af permanent klassificering, følger den tidssvarende version af muslingebekendtgørelsen og er opsummeret i *appendiks 7*.

Produktionsområder (Px)	År							
	2022*	2021	2019	2018	2017	2016	2014	2012
P74	U	U	U	U	U-3	U-3	A	A
P75	U	U	U	U	U	U	U	U
P76	U	U	U-3	U-3	B	B	A	A
P77	U-3	U1	A	U-3	A	A	U-2	U-3
P78	U	U	U	U	U-3	B	A	A
P79	U-3	U-2	U	U	U-3	U-3	U-2	U-3
P80	U-2	A	A	U-1	U-2	A	U-1	U-3
P84	U	U	U	U	U	U	U	U
P85	U	U	U	U	U	U	U	U
P86	U-3	A	A	U-2	U-3	U-3	U-3	U-3
P87	U	U	U	U	U	U	U	U
P88	U	U	U	U	U	U	U	U

* Klassificeringsforslag for 2022.

6.5.1 Opsummering af historiske data for mikrobiologisk indhold i prøver af muslinger m.m.

Datasættet, der gennemgås i det følgende, er resultaterne af *E. coli* og *Salmonella* i prøver udtaget igennem årene 2012 til 2021.

Tabel 6.5.2. Oversigt over antal prøver udtaget i de enkelte aktive produktionsområder og år i perioden 2012-2021 samt angivelse af antal prøver bestående af bund- og linemuslinger m.m.

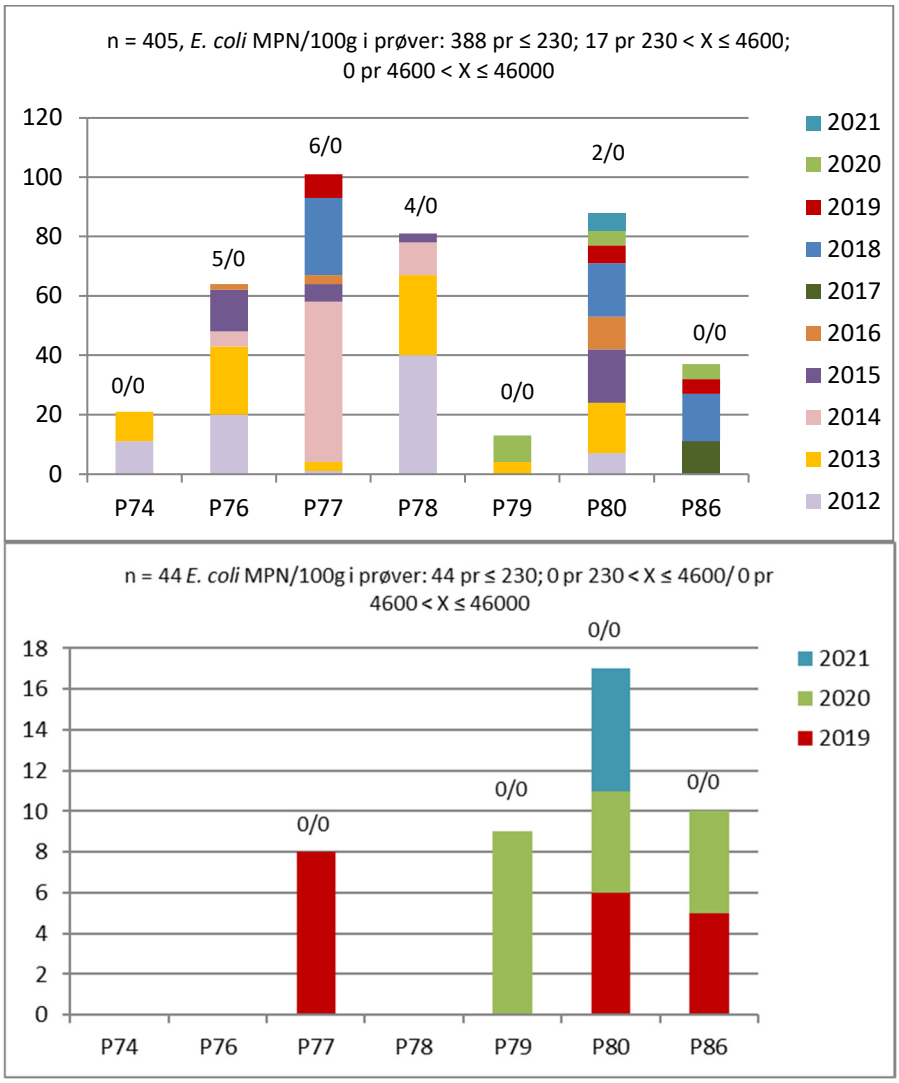
År		Produktionsområde						Hele området
	P74	P76	P77	P78	P79	P80	P86	
2012	11	20	1	40	0	7	0	79
2013	10	23	3	27	4	17	0	84
2014	0	5	54	11	0	0	0	70
2015	0	14	6	3	0	18	0	41
2016	0	2	3	0	0	11	0	16
2017	0	0	0	0	0	0	11	11
2018	0	0	26	0	0	18	16	60
2019	0	0	8	0	0	6	5	19
2020	0	0	0	0	9	5	5	19
2021	0	0	0	0	0	6	0	6
2012-2021 (10 år)	21	64	101	81	13	88	37	405
2019-2021 (3 år)	0	0	8	0	9	17	10	44

En opsummering af antallet af prøver udtaget og analyseret for *E. coli* fra de enkelte produktionsområder i Lillebælt og Sydfynske Øhav igennem de seneste ti år (2012-2021) er angivet i *tabel 6.5.2*. Tabellen viser kun prøver udtaget

fra havbunden af produktionsområderne, da der ikke findes opdrætsanlæg i de pågældende produktionsområder.

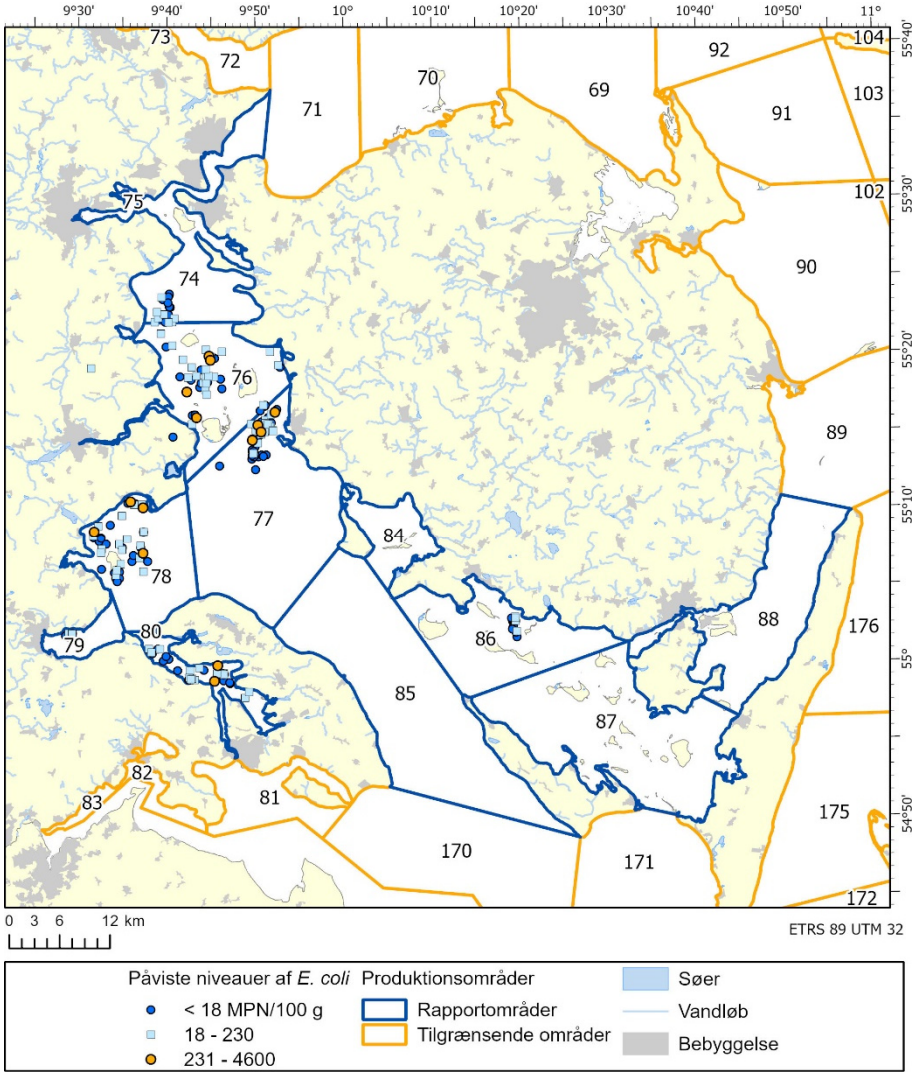
Der blev, om end i varierende grad, kun analyseret prøver fra syv (P74, P76-P80 og P86) ud af de tolv produktionsområder inden for den seneste ti-årige periode. Endvidere blev der inden for den seneste tre-årige periode kun analyseret prøver fra fire af disse produktionsområder (P77, P79-80 og P86) og i det seneste år (2021) kun fra P80. Der er ikke analyseret prøver fra områderne P75, P84-P85, P87 og P88.

Det samlede antal prøver udtaget for muslinger m.m. pr. år fra hvert produktionsområde er afbildet i *figur 6.5.1*, der desuden viser, hvor mange prøver der indeholdt *E. coli* i hhv. B-niveau (230 < X ≤ 4.600) og C-niveau (4.600 < X ≤ 46.000) (tal over søjlerne). For de syv aktive produktionsområder i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav er der inden for de seneste ti år analyseret i alt 405 prøver af bundmuslinger m.m. for *E. coli*. De tilsvarende tal for de seneste tre år udgør i alt 44 udtagne prøver.



Figur 6.5.1. Opsummering af antal prøver udtaget i de enkelte produktionsområder og år i perioden 2012-2021 (øverst) og 2019-2021 (nederst). Antallet af prøver med E. coli i niveauerne 230 < X ≤ 4.600 og 4.600 < X ≤ 46.000 MPN/100 g er angivet over hver søjle.

Figur 6.5.2. Kort over prøvetagningernes placering og påviste niveauer af *E. coli*.



Alle prøver af toskallede bløddyr udtaget i produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav i perioden 2012-2021 har bestået af blåmuslinger (*Mytilus edulis*). Se nærmere detaljer omkring fordelingen af prøverne udtaget over tid samt deres indhold af *E. coli* i figurerne *6.5.4-6.5.10*.

Den geografiske placering af de udtagne prøver inden for de respektive produktionsområder er vist i *figur 6.5.2*, ligesom prøvernes *E. coli*-niveauer målt i MPN / 100 g ($X < 18$ (ikke påvist), $18 \leq X \leq 230$, $230 < X \leq 4.600$ eller $4.600 < X < 46.000$) er markeret med forskellige symboler.

Salmonella-analyserne ophørte pr. 1 / 1 2017. Indtil da blev de foretaget på prøver fra Fødevarestyrelsens kontrolprojekter og fiskeriets egenkontrol med en hyppighed – så vidt muligt med udgangspunkt i fiskeriet – på mindst én prøve i kvartalet.

En mere detaljeret opsummering af antal prøver og de opnåede *E. coli*- og *Salmonella*-resultater for alle produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav i perioden 2012–2021 er angivet i *tabel 6.5.3*. Data er her opgjort for et-

årige, tre-årige og ti-årige perioder for de enkelte produktionsområder samt for hele området Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Dette er gjort for at afspejle prøveudtagningens intensitet og fordeling på produktionsområder samt eventuelle ændringer i hygiejnekvalitet gennem årene. *E. coli*-resultater < 18 MPN / 100 g (svarende til metodepåvisningsgrænsen) er tildelt en værdi på 10 *E. coli* MPN / 100 g af hensyn til den statistiske evaluering og grafiske fremstilling.

Som det fremgår af *tabel 6.5.3*, blev der i årene 2012-2021 for hele området Lillebælt og det Sydfynske Øhav udtaget og analyseret 405 prøver for *E. coli*. Dette svarer til et gennemsnit på 41 ± 30 prøver pr. år og 6 ± 10 prøver pr. område pr. år fra hvert af de syv aktive produktionsområder (P74, P76-P80 og P86), hvorfra der er undersøgt prøver inden for de seneste ti år. I samme ti-års periode blev der i alt analyseret 71 prøver for *Salmonella*, hvilket svarer til et gennemsnit på 10 ± 9 prøver pr. aktivt produktionsområde. Det betyder, at der ikke er mikrobiologiske data for P75, P84, P85, P87 og P88.

Blandt prøverne udtaget i de aktive produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav) igennem den seneste ti-årsperiode indeholdt 388 (96 %) prøver *E. coli* ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g, hvoraf der i 253 prøver (62 %) slet ikke blev påvist *E. coli* (dvs. < 18 MPN / 100 g jf. metodedetektionsgrænsen for ISO 16649-3). Endvidere blev der i 17 prøver (4 %) påvist 230 < MPN ≤ 4.600 *E. coli* / 100 g, hvoraf fire prøver (i alt 1 %) indeholdt > 700 MPN / 100 g, mens ingen prøver indeholdt 4.600 < MPN ≤ 46.000 *E. coli* / 100 g. Ingen prøver blev fundet positive for *Salmonella*.

Den gennemsnitlige procentvise fordeling af prøvernes indhold af *E. coli* har for de enkelte aktive produktionsområder fordelt sig som følger: 97 ± 3 % prøver indeholdt ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g, 3 ± 3 % prøver indeholdt 230 < MPN ≤ 4.600 *E. coli* / 100 g, og ingen indeholdt 4.600 < MPN ≤ 46.000 *E. coli* / 100 g. Desuden havde 61 ± 12 % af prøverne et *E. coli*-indhold under metodepåvisningsgrænsen (< 18 MPN / 100 g kød og væske).

De produktionsområder, hvorfra de 17 prøver indeholdende > 230 MPN *E. coli* / 100 g blev udtaget, fremgår af *tabel 6.5.3*. Mere præcist blev prøverne udtaget i følgende produktionsområder:

P76 – Fem prøver udtaget hhv. i 2012 (1 stk. 330 *E. coli* i uge 51), 2013 (490 og 790 *E. coli* i uge 1) og i 2015 (1 stk. 330 *E. coli* i uge 21 og 1 stk. 490 *E. coli* i uge 22).

P77 - Seks prøver udtaget hhv. i 2014 (1 stk. 790 *E. coli* i uge 31 og 1 stk. 1100 *E. coli* i uge 37), 2015 (1 stk. 330 *E. coli* i uge 53) og i 2018 (3 stk. hhv. 240, 330 og 490 *E. coli* MPN / 100 g i uge 2).

P78 – Fire prøver udtaget i 2013 indeholdende hhv. 330 (1 stk. i uge 6 og 1 stk. i uge 36), 490 (uge 43) og 790 (uge 36) MPN *E. coli* / 100 g.

P80 – To prøver udtaget hhv. i 2013 (330 *E. coli* i uge 5) og i 2015 (490 *E. coli* i uge 44).

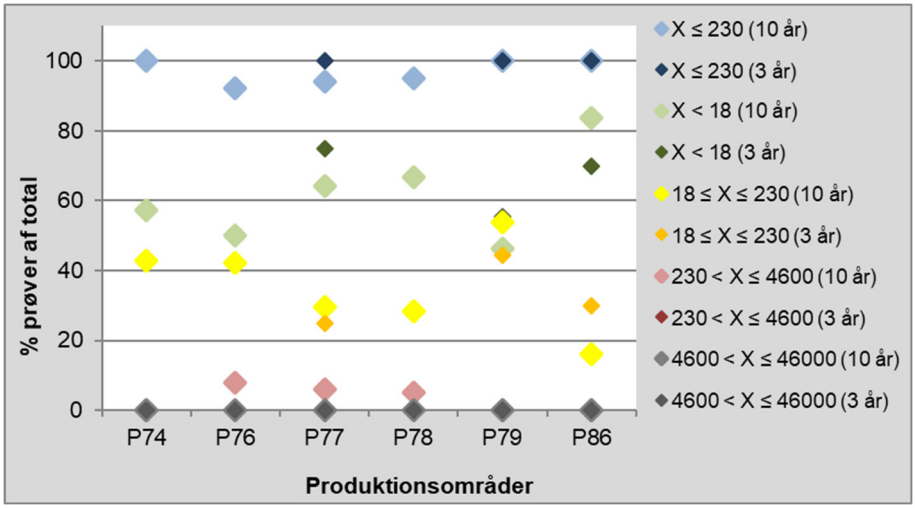
Tabel 6.5.3. Opsummering af antal analyserede prøver samt resultater for *E. coli* (MPN/100 g) og *Salmonella* (kvalitativ) i perioden 2012-2021 for hele området Lillebælt og det Sydfynske Øhav, indeholdende produktionsområderne P74-P80 og P84-88 (data: Fødevarestyrelsens muslingeovervågning). *E. coli*-indhold er vist inden for kategorier, der er relevante for områdeklassificeringen. Tallene i parentes angiver den procentvise fordeling.

År	**Produktionsområde**								
	P74	**P76**	**P77**	**P78**	**P79**	**P80**	**P86**	**Lillebælt og Sydfynske Øhav**	Gennemsnit pr område ±SD
	Lillebælt, nord	**Lillebælt, syd**	**Vest for Helnæs**	**Barsø**	**Åbenrå Fjord**	**Als Fjord**	**Omkring Avernakø**		
ANTAL PRØVER i alt									
2012	11	20	1	40	0	7	0	79	11 ± 15
2013	10	23	3	27	4	17	0	84	12 ± 11
2014	0	5	54	11	0	0	0	70	10 ± 20
2015	0	14	6	3	0	18	0	41	6 ± 7
2016	0	2	3	0	0	11	0	16	2 ± 4
2017	0	0	0	0	0	0	11	11	2 ± 4
2018	0	0	26	0	0	18	16	60	9 ± 11
2019	0	0	8	0	0	6	5	19	3 ± 3
2020	0	0	0	0	9	5	5	19	3 ± 4
2021	0	0	0	0	0	6	0	6	1 ± 2
RESULTATER									
***E. coli* - seneste 3 år (2019-2021) - Antal prøver inden for kategori (%)**									
Antal prøver i alt	0	0	8	0	9	17	10	44	6 ± 7
A (%)	0 (0)	0 (0)	8 (100)	0 (0)	9 (100)	17 (100)	10 (100)	44 (100)	11 ± 4 (100 ± 0)
A < 18 (%)	0 (0)	0 (0)	6 (75)	0 (0)	5 (56)	14 (82)	7 (70)	32 (73)	8 ± 4 (71 ± 11)
18 ≤ A ≤ 230 (%)	0 (0)	0 (0)	2 (25)	0 (0)	4 (44)	3 (18)	3 (30)	12 (27)	3 ± 1 (29 ± 11)
B (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
B > 700 (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
4600 < C ≤ 46000 (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
***E. coli* - seneste 10 år (2012-2021) - Antal prøver indenfor kategori (%)**									
Antal prøver i alt	21	64	101	81	13	88	37	405	58 ± 35
A (%)	21 (100)	59 (92)	95 (94)	77 (95)	13 (100)	86 (98)	37 (100)	388 (96)	55 ± 32 (97 ± 3)
A < 18 (%)	12 (57)	32 (50)	65 (64)	54 (67)	6 (46)	53 (60)	31 (84)	253 (62)	36 ± 22 (61 ± 12)
18 ≤ A ≤ 230 (%)	9 (43)	27 (42)	30 (30)	23 (28)	7 (54)	33 (38)	6 (16)	135 (33)	19 ± 12 (36 ± 12)
B (%)	0 (0)	5 (8)	6 (6)	4 (5)	0 (0)	2 (2)	0 (0)	17 (4)	2 ± 3 (3 ± 3)
B > 700 (%)	0 (0)	1 (2)	2 (2)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (1)	1 ± 1 (1 ± 1)
4600 < C ≤ 46000 (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Minimum	10	10	10	10	10	10	10		
Maksimum	130	790	1100	790	80	490	50		
Median	10	15	10	10	20	10	10		
Geomiddel	17	25	20	18	21	19	11		
90% fraktil	50	130	202	80	80	80	20		
95% fraktil	21	64	101	81	13	88	37	405	58 ± 35
***Salmonella* - seneste 10 år (2012-2021)**									
Antal undersøgte	8	20	19	18	1	5	0	71	10 ± 9
Positive%	0	0	0	0	0	0	0	0 (0)	

6.5.2 Vurdering af stabiliteten af hygiejnen i området Lillebælt og Sydfynske Øhav

Den begrænsede mængde af flerårige data tillader ikke en vurdering af stabiliteten igennem tiden og på tværs af områder. Blandt de syv aktive produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav ses, at den procentvise forde-

ling af prøver indeholdende *E. coli* i niveau A inden for den seneste ti-årsperiode spænder fra 92 % til 100 %. I hvert af områderne P76, P77, P78 og P80 var der henholdsvis fem, seks, fire og to prøver, der indeholdt > 230 MPN *E. coli* / 100 g. Inden for de seneste tre år ligger prøveandelen med *E. coli* < 230 MPN / 100 g på 100 % for de fire produktionsområder, hvorfra der er udtaget prøver (P77, P79-P80 og P86), men prøveantal er generelt begrænset (se *figur 6.5.3* og *tabel 6.5.3*). Metodepåvisningsgrænsen er < 18 MPN *E. coli* / 100 g.

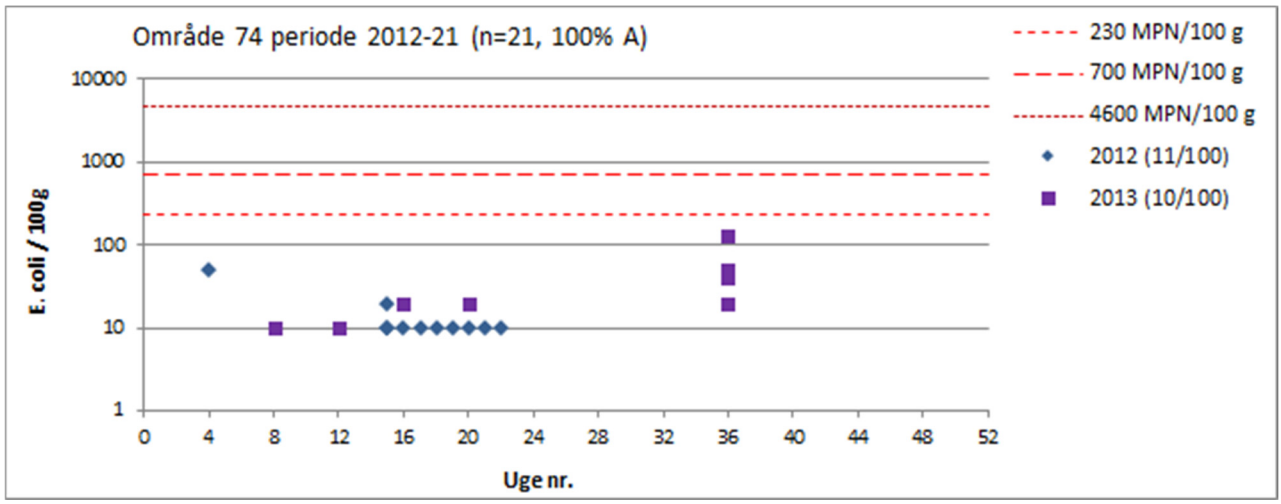


Figur 6.5.3. Hygiejnestabilitet i produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav med angivelse af den procentvise fordeling af *E. coli* MPN/100 g ("X") i prøver udtaget de seneste tre og ti år (2012-2021).

6.5.3 Fordeling af historiske prøveudtagninger og *E. coli*

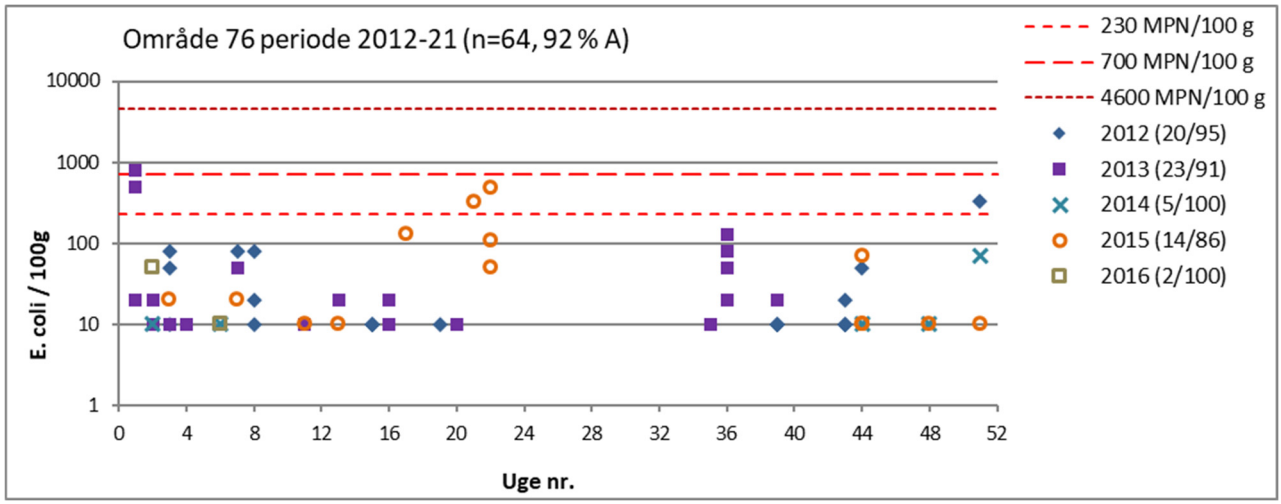
Resultaterne af *E. coli* for prøver udtaget i de enkelte produktionsområder, der har været aktive i Lillebælt og det Sydfynske Øhav igennem de seneste henholdsvis ti år (2012-2021) og tre år (2019-2021) er vist i *figur 6.5.4-6.5.10*. Det er hensigten med disse figurer at frembringe et overblik over intensiteten, frekvensen, tidspunkt og periode for prøvetagningen i de enkelte områder, samt hvornår på året der evt. kan være mangel på data eller tendens til indhold af høje *E. coli*-niveauer (> 230 MPN / 100 g). Der kan være prøver indeholdende ens niveauer af *E. coli*, som er udtaget i samme år og uge. Disse vil i figurerne ligge oven i hinanden og fremstå med et enkelt symbol. Desuden kan der i intensive prøvetagningsperioder være prøver med ens niveauer, udtaget samme uge, men i forskellige år. Disse kan ligeledes være svære at se på grund af overskyggende symboler, der repræsenterer prøver udtaget samme uge i andre år.

I P74 (*figur 6.5.4*) er der kun analyseret i alt 21 prøver i 2012 og 2013. De indsamlede prøver bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Det begrænsede antal prøver viste en god hygiejne med samtlige prøver indeholdende ≤ 230 MPN *E. coli* MPN / 100 g, men der var et fravær af prøver i det meste af den seneste ti-årige periode og ingen prøver de seneste tre år.



Figur 6.5.4. *E. coli*-resultater for produktionsområde P74. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100 g.

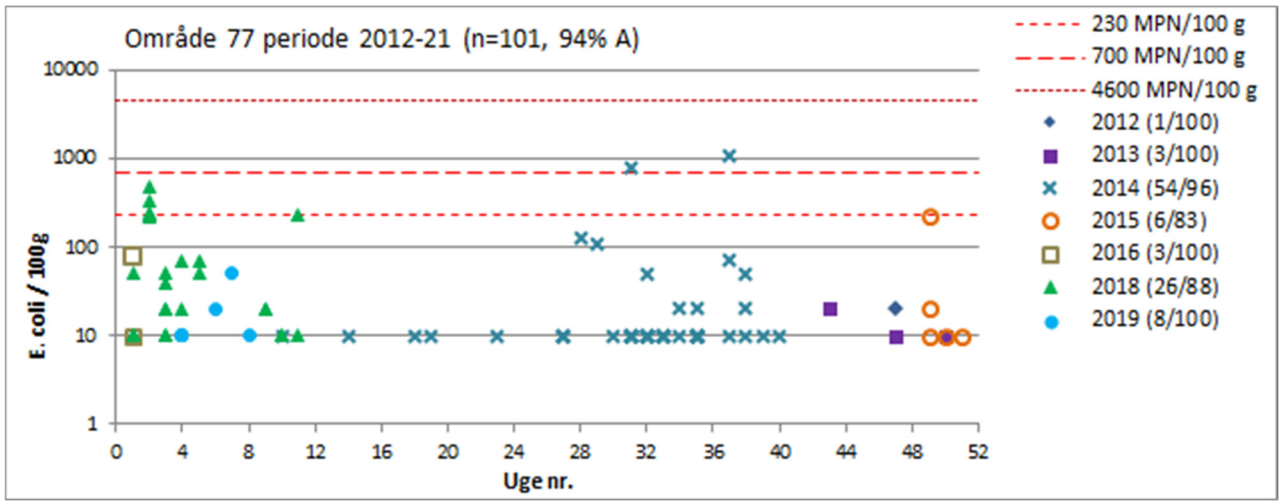
I P76 (*figur 6.5.5*) er der gennem den seneste ti-års periode analyseret i alt 64 prøver i årene 2012-2016 fordelt med 2-23 prøver pr. år, og som alle bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Der foreligger således ingen prøver for årene 2017-2021. Produktionsområdet har i år med prøvetagninger vist en relativt mindre god hygiejne med fem prøver (8 %; 1 stk. uge 51 2012, 2 stk. uge 1 2013 og 1 stk. uge 21 og 22 2015) indeholdende > 230 MPN *E. coli* / 100 g, hvoraf én prøve (2 %) indeholdt 700 < X < 4.600 MPN *E. coli* / 100 g (790 *E. coli* uge 1 2013). Ud over fraværet af prøver for årene 2017-2021 er der generelt et fravær af prøver udtaget i sommerperioden (uge 23-34).



Figur 6.5.5. *E. coli*-resultater for produktionsområde P76. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100 g.

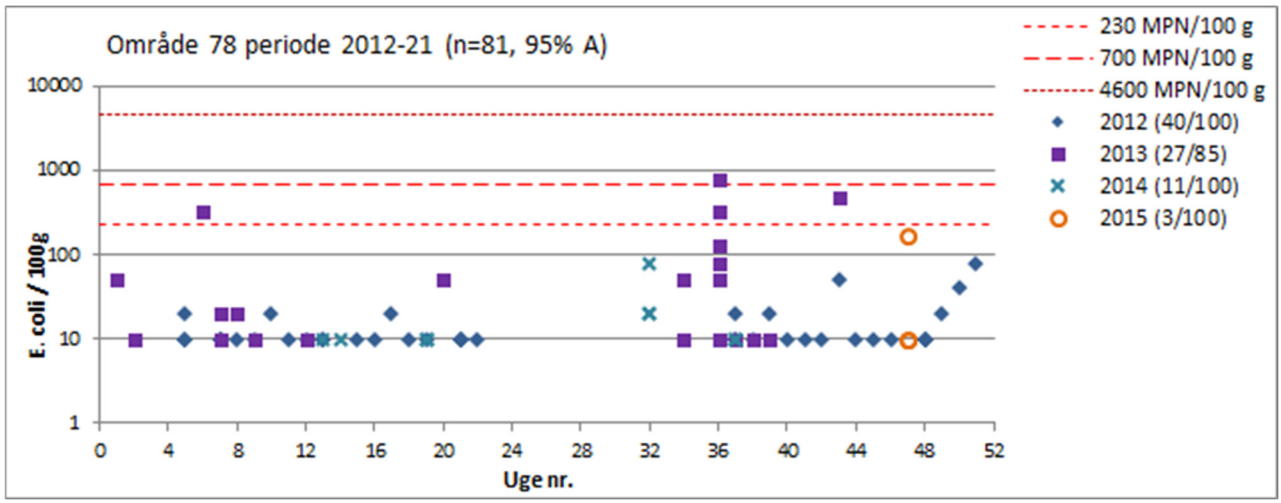
I P77 (*figur 6.5.6*) er der gennem den seneste ti-års periode analyseret i alt 101 prøver i årene 2012-2016 og 2018-2019 fordelt med 1-54 prøver pr. år, og som alle bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Produktionsområdet har i år med prøvetagninger vist en overordnet god hygiejne med seks prøver (6 %; udtaget i 2014 (uge 31 og 37), 2015 (uge 53) og 2018 (uge 2, 3

stk.) indeholdende >230 MPN *E. coli* / 100 g, hvoraf to prøver (2 %) indeholdt >700 MPN *E. coli* / 100 g (790 i uge 31 og 1100 i uge 37 2014). Ud over fraværet af prøver for årene 2017 og 2020-2021 er der hvert år fravær af prøver over længere perioder, som varierer hen over året fra år til år.



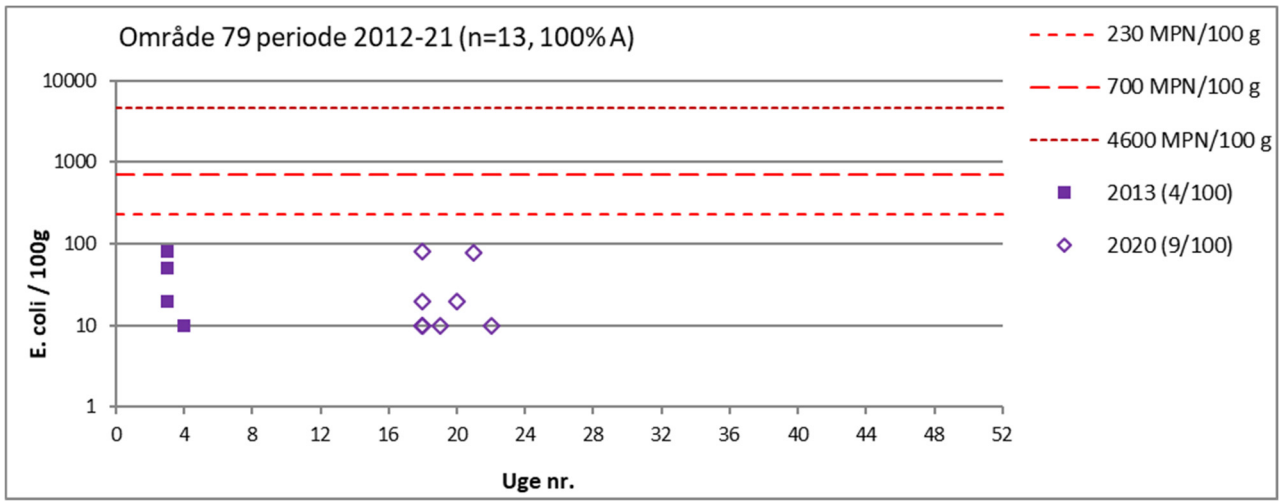
Figur 6.5.6. *E. coli*-resultater for produktionsområde P77. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100 g.

I P78 (*figur 6.5.7*) er der gennem den seneste ti-års periode analyseret i alt 81 prøver i årene 2012-2015 fordelt med 3-40 prøver pr. år, og som alle bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Der foreligger således ingen prøver for årene 2016-2021. Produktionsområdet har i år med prøvetagninger vist en overordnet god hygiejne med fire prøver (5 %; udtaget i 2013 (uge 31, 36 (2 stk.) og 43)) indeholdende >230 MPN *E. coli* / 100 g, hvoraf én prøve (1 %) indeholdt >700 MPN *E. coli* / 100 g (790 uge 36 2013). De udtagne prøver dækker de fleste af årets uger, men der er generelt et fravær af prøver i sommerugerne 23-31 og i årene 2016-2021.



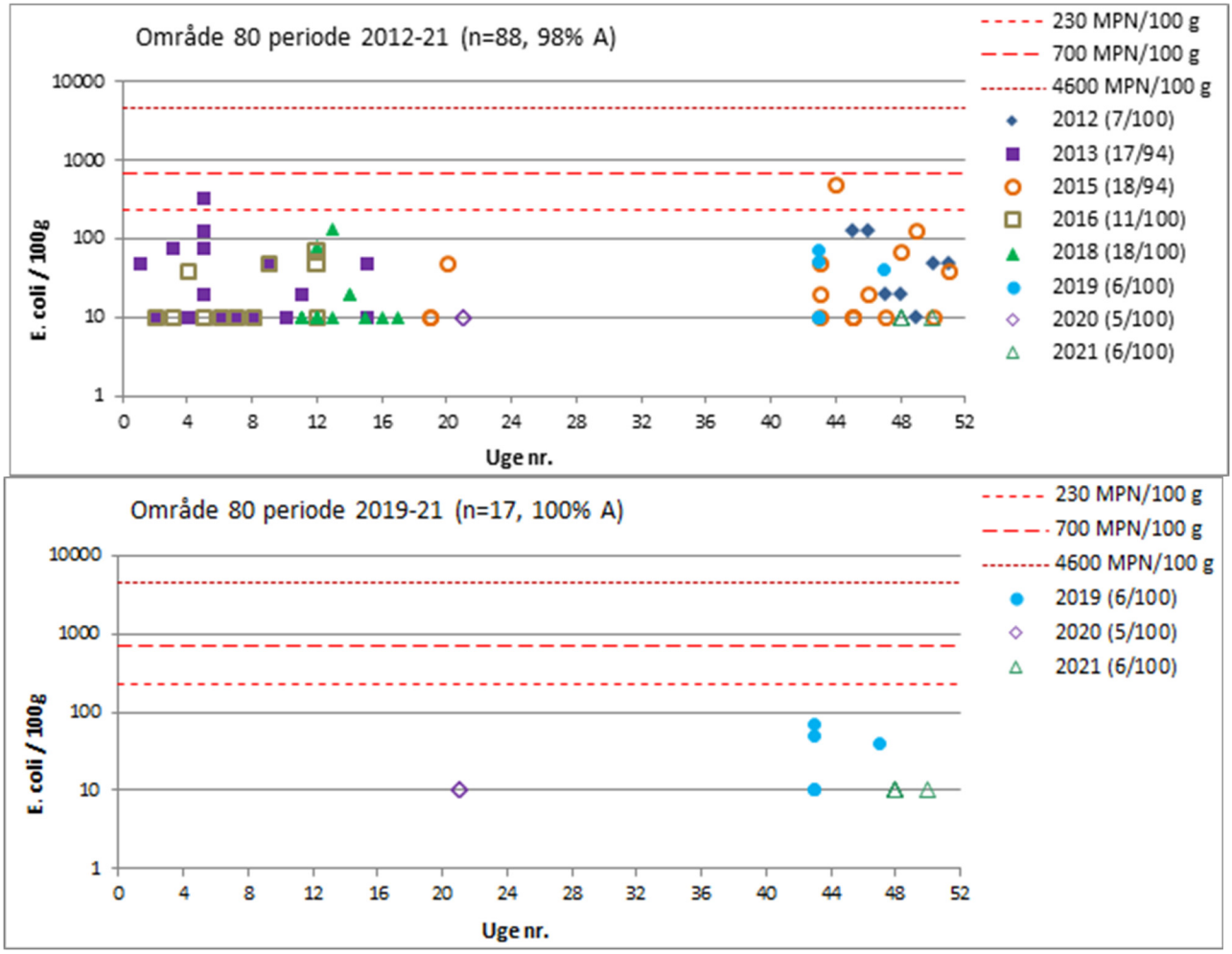
Figur 6.5.7. *E. coli*-resultater for produktionsområde P78. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater <18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100 g.

P79 (*figur 6.5.8*) er der kun analyseret i alt 13 prøver i 2013 og 2020. De indsamlede prøver bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Det begrænsede antal prøver viste en god hygiejne med samtlige prøver indeholdende ≤ 230 MPN *E. coli* MPN / 100 g, men der var et fravær af prøver i det meste af den seneste ti-årige periode.



Figur 6.5.8. *E. coli*-resultater for produktionsområde P79. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN / 100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1 / 1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN / 100g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN / 100 g.

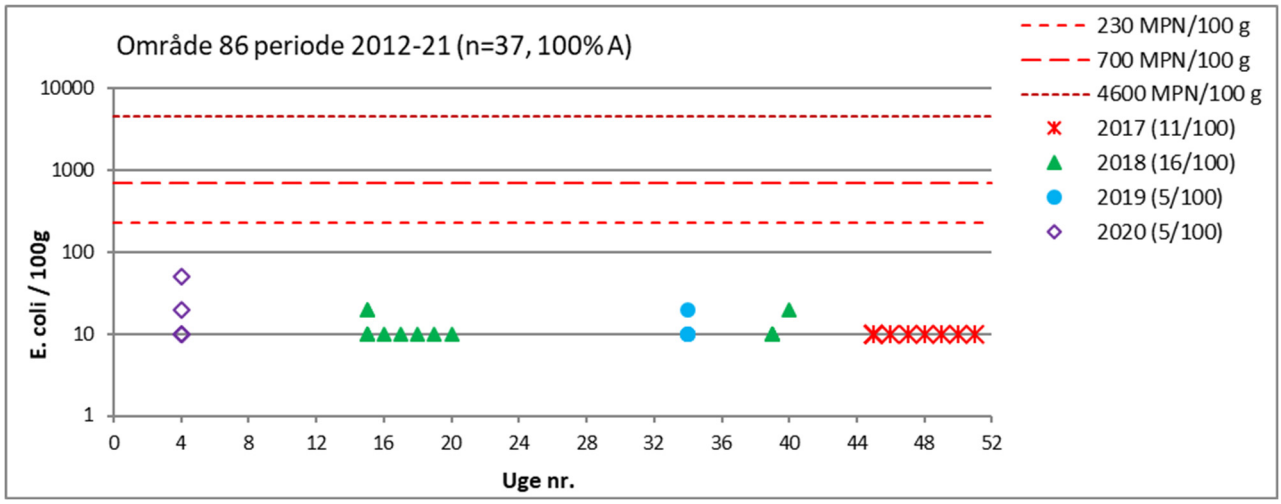
I P80 (*figur 6.5.9*) er der gennem den seneste ti-års periode analyseret i alt 88 prøver i årene 2012-2013, 2015-2016 og 2018-2021 fordelt med 5-18 prøver pr. år, og som alle bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Der foreligger således ingen prøver for årene 2014 og 2017. Produktionsområdet har de i prøvetagne år vist en god hygiejne med to prøver (2 %; udtaget i 2013 (uge 5) og 2015 (uge 44)) indeholdende 230 < X < 700 MPN. Ud over fraværet af prøver for årene 2014 og 2017 er der generelt et fravær af prøver udtaget i sommerhalvåret (uge 22-42).



Figur 6.5.9. *E. coli*-resultater for produktionsområde P80. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100 g.

I P86 (*figur 6.5.10*) er der gennem den seneste ti-års periode analyseret i alt 37 prøver i årene 2017-2020 fordelt med 5-16 prøver pr. år, og som alle bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Der foreligger således ingen prøver for årene 2012-2016 og 2021. Det begrænsede antal prøver viste en god hygiejne med samtlige prøver indeholdende ≤ 230 MPN *E. coli* MPN / 100 g, men der var et fravær af prøver i det meste af den seneste ti-årige periode.

6.5.4 Anormale resultater



Figur 6.5.10. *E. coli*-resultater for produktionsområde P86. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater <18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100 g.

Der findes ingen oplysninger eller indikationer, der tyder på, at prøverne indeholdende > 700 MPN *E. coli* / 100 g udtaget i området Lillebælt og Sydfynske Øhav kan være en følge af anormale resultater, fremkommet som følge af afvigelser i analyser eller prøveudtagningsprocedure.

6.5.5 Konklusion for mikrobiologiske fund i muslinger i Lillebælt og Sydfynske Øhav

Området Lillebælt og Sydfynske Øhav indeholdende produktionsområderne Lillebælt nord (P74) og syd (P76), Kolding Fjord (P75), vest for Helnæs (P77), Barsø (P78), Åbenrå Fjord (P79), Als Fjord (P80), Helnæs Bugt (P84), øst for Als (P85), omkring Avernakø (P86), øst for Ærø (P87) samt mellem Fyn og Langeland (P88). Fra de syv aktive områder (P74, P76-P80 og P86) er der igennem de seneste ti år (2012-2021) analyseret 405 og 71 prøver for henholdsvis *E. coli* og *Salmonella*. Alle prøver blev udtaget fra havbunden af produktionsområderne og indeholdt blåmuslinger. Det samlede prøveantal indsamlet fra de aktive produktionsområder har varieret fra 13 til 101 prøver pr. område. Tilsvarende er der igennem de seneste tre år undersøgt 8-17 prøver fra P77, P79-P80 og P86.

Indholdet af *E. coli* i de undersøgte prøver viste en overordnet god mikrobiologisk hygiejne med et gennemsnit på 97 % af prøverne indeholdende ≤230 MPN *E. coli* / 100 g, men varierende fra 92-95 % i P76-78, mens de resterende fire områder havde 98-100 % af udtagne prøver på A- niveau.

De 17 prøver (4 %) indeholdende 230 < X ≤ 4.600 MPN *E. coli* / 100 g var fordelt med fem prøver fra P76 udtaget i 2012 (uge 51), 2013 (2 stk. uge 1) og 2015 (uge 21 og 22), seks prøver fra P77 udtaget i 2014 (uge 31 og 37), 2015 (uge 53) og 2018 (3 stk. uge 2), fire prøver fra P78 udtaget i 2013 (uge 6, 36 (2 stk.) og 43) og to prøver fra P80 udtaget i 2013 (uge 5) og 2015 (uge 44). Samtlige udtagne prøver igennem de seneste tre år indeholdt således ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g. Der er de seneste ti år ikke påvist prøver positiv for *Salmonella* i området Lillebælt og Sydfynske Øhav.

Alle prøver er udtaget i forbindelse med fiskeri efter muslinger m.m. eller som stikprøver i kontrolprojekter, hvilket betyder, at der i perioder, hvor fiskeriet har været begrænset, ikke er udtaget prøver til mikrobiologisk undersøgelse. Således er der f.eks. kun udtaget prøver fra P80 indenfor det seneste år (2021) og i alt kun 44 prøver fra P77, P79-80 og P86 de seneste tre år (2019-2021). Den begrænsede mængde af flerårige data tillader ikke en vurdering af stabiliteten igennem tiden og på tværs af områder.

6.6 Appendiks 6: Referencer

BEK nr. 139 af 11/01/2022. Bekendtgørelse om Årø Vildtreservat.

BEK nr. 400 af 22/07/1940. Bekendtgørelse om Fredning af Fuglelivet på Gamborg Inddæmning, Gamborg Sogn, Odense Amt og omliggende Arealer.

BEK nr. 1793 af 02/12/2020. Bekendtgørelse om muslinger m.m. https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/1793

BEK nr. 2298 af 03/12/2021. Bekendtgørelse om regulering af fiskeri efter muslinger og østers.

BEK nr. 9561 af 06/09/2004. Bekendtgørelse om Hejlsminde Nor Vildtreservat.

BEK nr. 11071 af 15/11/1999. Bekendtgørelse om Svendborg Vildtreservat.

BEK nr. 11149 af 11/03/2000. Bekendtgørelse om Nørremaj Vildtreservat.

BEK nr. 14001 af 22/06/1971. Bekendtgørelse om Augustenborg vildtreservat.

BEK nr. 14003 af 23/02/1977. Bekendtgørelse om Linderum vildtreservat.

BEK nr. 14006 af 30/06/1996. Bekendtgørelse om Sydfynske Øhav Vildtreservat.

Cappelen, J. (2021a). Ekstreme nedbørhændelser i Danmark. -opgørelser og analyser til og med 2020. DMI-rapport 21-06. https://www.dmi.dk/fileadmin/Rapporter/2021/DMIRap21-06.pdf

Cappelen, J. (2021b). Denmark – DMI Historical Climate Data- Collection 1768-2020. DMI-rapport 21-02. https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2020/DMIRep20-02.pdf.

Danmarks Badevandsrapport (2020). Bathing water quality in the season of 2020 Denmark https://www.eea.europa.eu/themes/water/europes-seas-and-coasts/assessments/state-of-bathing-water/state-of-bathing-water-4

Deller, S., Mascher, F., Platzer, S., Reinthaler, F.F. & Marth, E. (2006). Effect of solar radiation on survival of indicator bacteria in bathing waters. Central European Journal of Public Health 14(3): 133-137.

DMI (2022). Frie Data. Klimadata. https://confluence.govcloud.dk/display/FDAPI/Climate+data (download 25.1.2022).

Erichsen, A.C., Kaas, H., Dannisøe, J., Mark, O. & Jørgensen, C. (2006). Etablering af badevandsprofiler og varslingssystemer i henhold til EU's nye badevandsdirektiv. DHI for Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1101 Klimatilpasning kommuner.

EU (2006). EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV 2006/7/EF af 15. februar 2006 om forvaltning af badevandskvalitet og om ophævelse af direktiv 76/160/EØF.

Hasling, A.B., Arnbjerg, K. & Hansen, L. (2003). Vurdering af konsekvenser af forslaget til nyt badevandsdirektiv fra EU dateret 24.10.2002. Miljøprojekt nr. 849. Cowi for Miljøstyrelsen.

Fiskeristyrelsen (2022). Fiskeristyrelsen.dk – Muslinge- og østerspolitikken. https://fiskeristyrelsen.dk/erhvervsfiskeri/saerlige-fiskerier/muslinger-og-oesters/muslinge-og-o

Fiskeristyrelsen (2021) – Fiskeristyrelsens dynamiske tabel for landinger. https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/

Holtegaard L.E., Andersen, P., Henriksen, P., Schultz, A.C., Jørgensen, K. (2008) Food safety in the production of mussels. (In Danish: Fødevaresikkerhed ved produktion af muslinger). FødevareErhverv, Dansk Skaldyrcenter.

Larsen, M.M., Jakobsen, H., Göke, C., Hendriksen, N.B., Koefoed Rømer, J., Mohn, C., & Schultz, A. C. (2017). Sanitary survey rapport 4: Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi No. 107 http://dce2.au.dk/pub/TR107.pdf

Markager, S., Stedmon, C.A. & Conan, P. (2004). Effects of DOM in marine ecosystems. In: Søndergaard, M. & Thomas, D.N. (Eds). Dissolved organic matter (DOM) in aquatic ecosystems. The Domaine Project, pp 37-42.

Miljøstyrelsen (2021). Punktkilder 2020. https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2021/12/978-87-7038-368-4.pdf.

Miljøstyrelsen (2022). MiljøGIS for høring af vandområdeplanerne for 2021-2027. https://wfs2-miljoegis.mim.dk/vp3hoering2021/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=Getcapabilities.

Nielsen, P., Nielsen, C.F., Geitner, K. & Petersen, J.K. (2015). Konsekvensvurdering af fiskeri efter blåmuslinger i Lillebælt. DTU Aqua-rapport nr. 292-2015.

Naturstyrelsen (2022). Fakta om områderne. https://mst.dk/natur-vand/natur/natura-2000/natura-2000-omraaderne/fakta-om-omraaderne/

Naturstyrelsen (2020a). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Lillebælt. Natura 2000-område nr. 112. Habitatområde H96. Fuglebeskyttelsesområde F47.

Naturstyrelsen (2020b). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Bøjden Nor. Natura 2000-område nr. 123. Habitatområde H107. Fuglebeskyttelsesområde F123.

Naturstyrelsen (2020c). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Maden på Helnæs og havet vest for. Natura 2000-område nr. 124. Habitatområde H108. Fuglebeskyttelsesområde F125.

Naturstyrelsen (2020d). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Sydfynske Øhav. Natura 2000-område nr. 127. Habitatområde H111. Fuglebeskyttelsesområde F71 og F72.

Naturstyrelsen (2020e). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als. Natura 2000-område nr. 197. Habitatområde H173. Fuglebeskyttelsesområde F64.

PULS (2022). Miljø- og Fødevareministeriets spildevandsdatabase, udtræk fra PULS for 2020 leveret af Miljøstyrelsen.

UNESCO (1985). The international system of units (SI) in oceanography. UNESCO technical papers in marine science 45, IAPSO Pub. Sci. No. 32.

2009/147/EF. Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/147/EF af 30. november 2009 om beskyttelse af vilde fugle.

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri (2004). Muslingeudvalget – Rapport og Muslingeudvalget - Beskrivende afsnit samt bilag.

6.7 Appendiks 7: Lovgivning vedrørende mikrobiologisk klassificering af produktionsområder/lineanlæg

J.nr. 2022-28-29-02818
Ref. SINHA
Dato: 26-07-2022

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
Fødevarestyrelsen

LOVGIVNING VEDRØRENDE MIKROBIOLOGISK KLASSIFICERING AF PRODUKTIONSOMRÅDER/LINEANLÆG

EU-regler om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder

Det er et krav i hygiejneforordningen for animalske fødevarer, at kommerciel høst af muslinger m.m.[9] kun må foregå i produktionsområder, som af den ansvarlige myndighed er mikrobiologisk klassificeret ud fra indholdet af *E. coli* i prøver af muslinger m.m. i enten klasse A, B eller C. Kun muslinger m.m. høstet i produktionsområder med A-klassificering må anvendes til direkte konsum[10].

Det fremgår endvidere af kontrolforordningen for animalske fødevarer[11], at den ansvarlige myndighed, inden den klassificerer et produktionsområde skal:

a) udarbejde en oversigt over sandsynlige kilder til forurening af produktionsområdet forårsaget af mennesker eller dyr.

b) undersøge de mængder af organiske forurenende stoffer, som udledes på de forskellige årstider afhængigt af de sæsonmæssige udsving både i befolkningstætheden og belægningsgraden i afvandingsområdet, nedbørsmængder, spildevandsrensning mv.

c) bestemme de karakteristiske træk ved de forurenende stoffers kredsløb ved hjælp af strømmønstre, dybdemåling og tidevand i produktionsområdet.

d) udarbejde et program for prøveudtagning af levende toskallede bløddyr i produktionsområdet, som er baseret på en undersøgelse af konstaterede data, med sammenligning af en række prøver med en geografisk fordeling af prøveudtagningsstederne og en prøveudtagningsfrekvens, der sikrer, at analyseresultaterne for området er så repræsentative som muligt.

Elementerne a-c udgør et sanitary survey, som ud fra en vurdering af potentielle mikrobiologiske forureningskilder og deres indflydelse på produktionsområdet (som følge af strøm – og vindforhold, regnmængder, årstid mv.) samt en vurdering af mikrobiologiske data (fra såvel Fødevarestyrelsens muslingeovervågning og Miljøstyrelsens badevandsdata, inklusiv historiske data) danner grundlag for d) dvs. fastlæggelse af en prøveudtagningsplan for *E. coli*, hvor der udpeges repræsentative prøveudtagningspunkter og frekvenser for prøveudtagningen. Resultaterne fra prøveudtagningsprogrammet benyttes efterfølgende til myndighedernes klassificering af produktionsområderne. Det er et krav i EU-lovgivningen, at den mikrobiologiske klassificering af samtlige aktive, udlagte produktionsområder for muslinger m.m. skal bygge på et sanitary survey.

[9] Toskallede bløddyr, pighuder, sækdyr og havsnegle

[10] Kommissionens forordning (EF) nr. 2073/2005 af 15. november 2005 om mikrobiologiske kriterier for fødevarer

[11] Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2019/627 af 15. marts 2019 om ensartede praktiske ordninger for gennemførelse af offentlig kontrol af animalske produkter til konsum, jf. Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2017/625, og om ændring af Kommissionens forordning (EF) nr. 2074/2005 for så vidt angår offentlig kontrol

Hvis der konstateres ændrede forureningskilder, som kan påvirke området, eller hvis et område omklassificeres som følge af pludseligt opstået forurening, skal der ifølge EU-vejledning[12] gennemføres et nyt sanitary survey eller foretages en opdatering af det enkelte sanitary survey med evt. ændring af de faste prøveudtagningspunkter, prøveudtagningsprogrammer osv. til følge.
Hvert år skal der desuden gennemføres en gennemgang af sanitary surveys med henblik på at sikre, at de er up-to-date. Efter seks år skal et sanitary survey gentages fuldt ud for de enkelte produktionsområder, medmindre der er tale om lav-risiko områder.

EU-kriterierne for mikrobiologisk klassificering af produktionsområder for muslinger m.m. før og efter 1. januar 2017 fremgår af hhv. tabel 1 og tabel 2 i dette bilag.

Tabel 1 Kriterier for mikrobiologisk klassificering af produktionsområder for muslinger m.m. i klasse A, B, eller C i EU-lovgivningen **før 1. januar 2017.**

Klasse	**Mikrobiologiske kriterier**	**Påkrævet behandling efter høst for at reducere mikrobiologisk forurening**
A	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde mere end 230 MPN *E. coli* pr. 100 g kød og væske[10].	Ingen (kan anvendes til direkte konsum).
B	90% af prøverne af levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 4. 600 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 10% af prøverne af levende toskallede bløddyr må ikke indeholde over 46. 000 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne[13].	Rensning, genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer[14].
C	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 46. 000 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne[13]. Referencemetoden til denne analyse er en MPN-test (Most Probable Number) med fem rør og tre fortyndinger som specificeret i ISO 16649-3[15].	Genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer[14].

[12] EU (2017) Community Guide to the principles of Good Practice for the Microbiological Classification and Monitoring of Bivalve Mollusc Production and Relaying Areas with regard to Regulation 854/2004

[13] Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 854/2004 af 29. april 2004 om særlige bestemmelser for tilrettelæggelsen af den offentlige kontrol af animalske produkter til konsum med senere ændringer (ikke aktiv længere)

[14] Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 853/2004 af 29. april 2004 om særlige hygiejnebestemmelser for animalske fødevarer

[15] MPN er en metode hvormed man fra data bestående af positive/negative forekomster kan beregne en koncentration eller tæthed

Tabel 2 Kriterier for mikrobiologisk klassificering af produktionsområder for muslinger m.m. i klasse A, B eller C i henhold til EU-reglerne **efter 1. januar 2017.**

Klasse	**Mikrobiologiske kriterier**	**Påkrævet behandling efter høst for at reducere mikrobiologisk forurening**
A	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må i undersøgelsesperioden i 80% af prøverne ikke indeholde mere end 230 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 20% må ikke indeholde mere end 700 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne[10].	Ingen (kan anvendes til direkte konsum).
B	90% af prøverne af levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 4 600 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 10% af prøverne af levende toskallede bløddyr må ikke indeholde over 46. 000 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne[10].	Rensning, genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer[14].
C	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 46. 000 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne[10]. Referencemetoden til denne analyse er en MPN-test (Most Probable Number) med fem rør og tre fortyndinger som specificeret i ISO 16649-3[15].	Genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer[14].

EU's vejledning om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder

Af EU's vejledning[12] vedr. mikrobiologisk klassificering af produktionsområder fremgår det, at produktionsområder, udover at de skal klassificeres i klasse A, B, og C, også skal klassificeres i kategorier som enten "indledende" (initial / preliminary classification), "permanent" eller som "stabilt" klassificeret. Denne kategorisering er afgørende for prøveudtagningsfrekvensen i området. Desuden er der mulighed for at foretage en "sæsonklassificering", hvis høsten kun foregår i afgrænsede perioder af året i produktionsområder der er klassificeret i klasse A eller B. Herved kan prøveudtagningen koncentreres i den periode, hvor høsten pågår, jf. nedenfor.

For at et produktionsområde, der endnu ikke er klassificeret, kan opnå en "indledende klassificering" gælder som hovedregel, at vurderingen skal baseres på 12 prøver udtaget indenfor mindst 6 måneder, med mindst to uger mellem hver prøveudtagning.
Hvis det kan dokumenteres ved sanitary survey eller for afsides beliggende områder (remote areas), at der ingen kendte forureningskilder er for det pågældende produktionsområde, kan antallet af prøveudtagninger og prøveudtagningsperiode reduceres til 6 prøver indenfor 3 måneder, med mindst en uge imellem hver prøveudtagning.
For at et produktionsområde med "indledende klassificering" - uanset dokumenteret fravær af kendte forureningskilder - kan vedligeholde sin klassificering, fortsættes monitorering, indtil et helt kalenderårs data foreligger.

Prøveudtagningsfrekvensen bør ikke være hyppigere end hver fjortende dag, eller alternativt en gang om måneden, suppleret med målrettet prøvetagning ved risikohændelser, som f.eks. kraftige regnhændelser, eller svigt af renseanlæg m.m. For fortsat " indledende klassificering" (efter det første år), fortsættes monitorering månedligt, indtil der foreligger i alt tre års data for det pågældende produktionsområde. Produktionsområdet kan herefter opnå "permanent klassificering".
For fortsat "permanent klassificering" bør prøvetagningen foregå fra faste prøveudtagningsstationer hver anden måned, sådan at mindst 24 prøver indsamles inden for tre år (8 pr. år).

For områder, der er erklæret "stabile"[16], kan prøvetagningsfrekvensen reduceres til 12 prøver udtaget indenfor 3 år (4 pr. år). Udpegningsgrundlaget for et overvågningspunkt baseres på en kvalitativ risikovurdering af identificerede forureningskilder, der verificeres på baggrund af historiske eller nye mikrobiologiske data.

For områder, der sæsonklassificeres, skal antallet af prøver, der udtages ikke være mindre end hvis området blev indledningsvis hhv. permanent eller stabilt klassificeret.
Hvis f.eks. et område egentlig skulle tildeles en indledende klassificering, med udtagning af 12 prøver over mindst 6 måneder, så ville sæsonklassificeringen betyde, at prøverne udelukkende skulle udtages i den periode, hvor høsten foregår.
Dog skal der udtages prøver 1 måned før høst i enten A eller B klassificerede produktionsområder, 2 måneder før i C-klassificerede produktionsområder.

De danske regler for mikrobiologisk klassificering

I Danmark har mikrobiologisk klassificering af produktionsområder og lineanlæg overordnet set fulgt - og følger - kriterierne beskrevet i mikrobiologiforordningen og kontrolforordningen for animalske fødevarer. Muslingebekendtgørelsen[17] supplerer EU-reglerne og specificerer krav til udtagning og undersøgelse af prøver til mikrobiologisk klassificering af produktionsområder og lineanlæg til muslinger m.m.

Prøveudtagningsfrekvensen og lokaliteten baserer sig i Danmark hovedsageligt på fiskernes aktivitet i det pågældende produktionsområde. Dette betyder, at der har været perioder fra uger til år, hvor der ikke foreligger prøveresultater fra et givent produktionsområde, og placeringen af prøveudtagningspunkterne har varieret inden for området og er ikke baseret på resultater fra forudgående sanitary survey.

Der opereres i muslingebekendtgørelsen med såkaldt "midlertidigt" og "permanent" klassificerede produktionsområder / lineanlæg. For at et produktionsområde / lineanlæg kan midlertidigt klassificeres, kræves udtagning af prøver til undersøgelse for *E. coli* (foruden prøver for toksiske alger og algetoksiner) i ugen før åbning. Prøver skal derefter undersøges ugentligt for at området / lineanlægget kan forblive åbent. For at et produktionsområde eller lineanlæg kan klassificeres permanent, er der siden 2009 løbende sket en tilpasning af kriterierne for at opnå en permanent klassificering, således at det fra 1. januar 2017 er et krav, at der foreligger mindst 24 prøver over 3 år, før et produktionsområde eller lineanlæg kan permanent klassificeres. Desuden skal et passende antal af prøverne være udtaget inden for de seneste 12 måneder.
Før 1. januar 2017 var det desuden et krav i muslingebekendtgørelsen[17], at der blev udtaget prøver til undersøgelse for *Salmonella* i A-klassificerede produktionsområder / lineanlæg.

Produktionsområders bundmuslinger og lineanlæg har i Danmark siden 2009 været klassificeret hver for sig. Denne separate overvågning og klassificering af bund- og linemuslinger m.m., blev indført efter at et ekstraordinært fokuseret overvågningsprojekt i 2008 (Holtegaard m.fl., 2008) viste, at *E. coli* niveauer i muslinger kunne variere inden for liner i samme produktionsområde, og ikke nødvendigvis afspejlede niveauet af *E. coli* i bundmuslinger.

[16] Stabilt er i denne sammenhæng udtagning af mindst 12 prøver med ens klassifikation over 3 år (EU-vejledning, 2017 – note d, se fodnote 12)

[17] Bekendtgørelse om muslinger m.m. nr. 787 af 30.maj 2022

SANITARY SURVEY RAPPORT 18: LILLEBÆLT OG DET SYDFYNSKE ØHAV

Denne sanitary survey vurderer de potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i Lillebælt og det Sydfynske Øhav som et samlet område. Lillebælt består af produktionsområderne P74, P75, P76, P77, P78, P79 og P80 fra Fredericia i nord til Als og Augustenborg Fjord i syd og fra det Sydfynske Øhav P84, P85, P86, P87 og P88 fra Als mod vest over til Langeland i øst.

Samlet set indikerer resultaterne i sanitary survey for Lillebælt og det Sydfynske Øhav, at området har en generelt god mikrobiologisk hygiejne, dog er datagrundlaget for de seneste tre år mangelfuldt, og der er ikke udtaget tilstrækkeligt prøver til mikrobiologiske analyser til, at der kan foretages klassificering.

Datasættet for de analyserede prøver viste generelt en god mikrobiologisk hygiejne, idet 97 % af prøverne udtaget i hele rapportområdet gennem den seneste ti-årsperiode viste lave niveauer ≤ 230 MPN *E. coli*/100 g (A-niveau). Andelen af prøver i A-niveau varierede dog mellem de syv aktive områder fra 92-95 % i P76-78, til 98-100 % i de resterende fire områder – der er dog ikke udtaget tilstrækkeligt mange prøver til at bestemme, om disse forskelle er statistisk signifikante.

ISBN: 978-87-7156-708-3
ISSN: 2244-999X