



# SANITARY SURVEY RAPPORT 20: SKIVE FJORD, LOVNS OG RISGÅRDE BREDNING

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 291

2023



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

DTU Fødevareinstituttet





# SANITARY SURVEY RAPPORT 20: SKIVE FJORD, LOVNS OG RISGÅRDE BREDNING

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 291

2023

Louise Feld<sup>1</sup>  
Hans Henrik Jakobsen<sup>1</sup>  
Cordula Göke<sup>1</sup>  
Niels Bohse Hendriksen<sup>2</sup>  
Lea Ellegaard-Jensen<sup>2</sup>  
Annette Nygaard Jensen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience

<sup>2</sup>Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab

<sup>3</sup>Danmarks Tekniske Universitet, Fødevareinstituttet



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

DTU Fødevareinstituttet



# Datablad

Serietitel og nummer:	Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 291
Kategori:	Rådgivningsrapporter
Titel:	Sanitary survey rapport 20: Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning
Forfattere:	Louise Feld <sup>1</sup> , Hans Henrik Jakobsen <sup>1</sup> , Cordula Göke <sup>1</sup> , Niels Bohse Henriksen <sup>2</sup> , Lea Ellegaard-Jensen <sup>2</sup> & Annette Nygaard Jensen <sup>3</sup>
Institutioner:	Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience <sup>1</sup> , Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab <sup>2</sup> , Danmarks Tekniske Universitet, Fødevareinstituttet <sup>3</sup>
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
Udgivelsesår:	2023
Redaktion afsluttet:	Oktober 2023
Faglig kommentering:	Peter Henriksen
Kvalitetssikring, DCE:	Anja Skjoldborg Hansen
Sproglig kvalitetssikring:	Else Vihlborg Staalsen
Ekstern kommentering:	Kommentarerne findes her: <a href="http://dce2.au.dk/pub/komm/TR291_komm.pdf">http://dce2.au.dk/pub/komm/TR291_komm.pdf</a>
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, Henriksen NB & Jensen AN. 2023. Sanitary survey rapport 20: Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 81 s. - Teknisk rapport nr. 291
Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse	
Sammenfatning:	<p>Denne sanitary survey vurderer de potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning, som er underopdelt i seks produktionsområder (P17, P18, P19, P20, P21 og P22), der inkluderer Risgårde Bredning vest, Risgårde Bredning øst, Hvalpsund, Lovns Bredning vest, Lovns Bredning øst, og Skive Fjord, beliggende i Limfjorden i området syd for Løgstør Bredning.</p> <p>For hele området er der i den seneste 10-årsperiode blevet analyseret i alt 992 prøver for <i>E. coli</i>, fordelt med 408 prøver bestående af bundmuslinger og 584 prøver bestående af linemuslinger udtaget fra opdrætsanlæg. Samlet set viste datasættet for de analyserede prøver en generelt god mikrobiologisk hygiejne med 98 % (96-100 % i de forskellige produktionsområder) af prøverne i A-niveau (<math>\leq 230</math> MPN <i>E. coli</i>/100 g). I P22, som er det produktionsområde, der har haft de største landinger af muslinger fra havbunden, er andelen af prøver i A-niveau dog faldet fra 96 % i den seneste 10-årsperiode til 90 % i de seneste tre år. Bortset fra P20 er der for alle områder et fravær af prøver udtaget gennem det seneste år (P19 og P22) og desuden få prøver udtaget gennem de seneste tre år (P17, P18 og P21). Det eneste produktionsområde, som dermed kvalificerer til permanent mikrobiologisk klassificering er P20, hvor der foreslås A-klassificering. Derudover findes der i området en række opdrætsanlæg, hvoraf flere ligeledes foreslås tildeling af A-klassificering.</p>
Emneord:	Sanitary survey, mikrobiologisk forurening, muslinger, toskallede bløddyr, <i>E. coli</i> , fiskeri, Skive Fjord, Lovns Bredning, Risgårde Bredning
Foto forside:	Karsten Dahl, Ålegræs med spredte blåmuslinger i Roskildefjord
ISBN:	978-87-7156-817-2
ISSN (elektronisk):	2244-9991
Sideantal:	81



# Indhold

<b>Forord</b>	<b>4</b>
<b>Sammenfatning</b>	<b>5</b>
Opsummering af anbefalet prøveudtagningsplan	7
<b>English summary</b>	<b>9</b>
Summary of the recommended sampling program	10
<b>1 Introduktion</b>	<b>12</b>
1.1 Shoreline survey	15
<b>2 Diskussion og anbefalinger</b>	<b>16</b>
2.1 Vurdering af potentielle forureningskilder	16
<b>3 Prøvetagningsplan</b>	<b>24</b>
3.1 Gennemgang af overordnede kilder og udpegning af anbefalede prøvetagningspunkter	25
3.2 Anbefalede prøvetagningsplaner	27
3.3 Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering	30
3.4 Ændring af produktionsområdernes afgrænsning	32
<b>4 Referencer</b>	<b>33</b>
<b>5 Appendikser</b>	<b>34</b>
5.1 Appendiks 1: Områdebeskrivelse og historik	34
5.2 Appendiks 2: Høst af muslinger m.m.	37
5.3 Appendiks 3 Spildevand og nedbør	45
5.4 Appendiks 4: Mikrobiologiske undersøgelser af badevand	56
5.5 Appendiks 5: Historiske, mikrobiologiske data for muslinger m.m.	61
5.6 Appendiks 6: Referencer	76
5.7 Appendiks 7: Lovgivning vedrørende mikrobiologisk klassificering af produktionsområder/opdrætsanlæg	78

## 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* ([http://dce2.au.dk/pub/komm/TR291\\_komm.pdf](http://dce2.au.dk/pub/komm/TR291_komm.pdf)). Historiske mikrobiologiske data for muslinger m.m. er efterfølgende blevet uddybet i den endelige rapport. 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/opdrætsanlæg"* er skrevet af Fødevarestyrelsen og er således ikke en del af produktet fra rapportens forfattere.

## Sammenfatning

Det fremgår af reglerne i kontrolforordningen for animalske fødevarer (EU, 2019), at mikrobiologisk klassificering af produktionsområder for muslinger m.m.<sup>1</sup> og den dertil hørende prøvetagningsplan 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 (Arcangeli m.fl., 2017) har dannet basis for denne rapport. Der er dog i visse tilfælde taget hensyn til den danske praksis for mikrobiologisk prøvetagningsfrekvens og tidligere klassificering foretaget på baggrund af denne, som beskrevet i bekendtgørelse om muslinger m.m., herefter kaldet muslingebekendtgørelsen, BEK nr. 574 af 25/05/2023, og opsummeret i *appendiks 7*.

Rapporten omhandler området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning, der er beliggende i Limfjorden syd for Løgstør Bredning. Området omfatter de seks produktionsområder P17 (Risgårde Bredning, vest), P18 (Risgårde Bredning, øst), P19 (Hvalpsund), P20 (Lovns Bredning, vest), P21 (Lovns Bredning, øst) og P22 (Skive Fjord). Velvidende at produktionsområderne også omfatter andre nærliggende geografiske områder omtales området af redaktionelle årsager samlet som 'Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning'. I rapportens figurmateriale er de omfattede produktionsområder samlet markeret med en fed blå streg.

Rapporten er en revision af den tidligere rapport for Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning (Larsen m.fl., 2018). 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 5-6 årsperiode. Dette gælder f.eks. oceanografiske og klimatiske forhold. Derfor er dataindsamling og beskrivelse af disse emner i nærværende rapport ikke opdateret. I stedet henvises der i hovedrapporten til det tilsvarende appendiks i den foregående rapport (Larsen m.fl., 2018).

I området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning har der været et vedvarende kommercielt fiskeri af blåmuslinger med landinger af sammenlagt mere end 14.000 tons igennem den seneste 10-årsperiode. Størrelsen af landingerne varierer betydeligt mellem de enkelte produktionsområder og fra år til år. De største og mest stabile landinger gennem årene er fra områderne P22 og P20, mens der fra P17 og P18 kun er registreret mindre fangster i årene 2016-2018. Fiskeri efter andre arter end blåmuslinger omfatter almindelig søstjerne og hjertemuslinger, men kun i meget begrænset omfang. Der er inden for området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning registreret tilladelser til ni muslingeopdræt med placering i P17, P18 og P19. De to områder P20 og P21 ligger i Natura 2000-området N30, og fiskeri indenfor disse områder kræver derfor særlig tilladelse fra Fiskeristyrelsen. På baggrund af en miljøkonsekvensvurdering foreligger der tilladelse til muslingefiskeri i særlige områder af N30 (fiskekasser) (Fiskeristyrelsen, 2022b).

<sup>1</sup> Muslinger m.m.: toskallede bløddyr, pighuder, sækdyr og havsnegle.

Rapporten understøttes af offentligt tilgængelige data fra overvågning af mikrobiologisk forurening i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning, hvor indholdet af *E. coli* og *Salmonella*<sup>2</sup> blev bestemt i prøver af muslinger m.m. udtaget i forbindelse med erhvervets egenkontrol og prøver udtaget af Fødevarerstyrelsen til verifikation af egenkontrollen. Det skal bemærkes, at 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 betydeligt sæt historiske data for niveauer i muslinger m.m. indsamlet dels fra bundmuslinger fra muslingeerhvervets egenproduktion og dels fra linemuslinger fra opdrætsanlæg inden for området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning gennem de seneste 10 år (2013-2022). Gennem denne periode blev der fra hele området analyseret i alt 992 prøver for fordelt med 408 prøver bestående af bundmuslinger og 584 prøver bestående af linemuslinger udtaget fra opdrætsanlæg. Tilsvarende er der fra den seneste 3-årsperiode (2020-2022) blevet udtaget hhv. 117 prøver fra bundmuslinger og 269 prøver fra linemuslinger. Det eneste produktionsområde, hvorfra der foreligger et tilstrækkeligt antal bundprøver til at opnå permanent mikrobiologisk klassificering er P20, hvor der foreslås A-klassificering. For de fem øvrige områder er der et fravær af prøver udtaget gennem det seneste år (P19 og P22) og desuden for få prøver udtaget gennem de seneste tre år (P17, P18 og P21).

I området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning findes der ni opdrætsanlæg, som er placeret i hhv. P17 (L-54, L-105, L-359), P18 (L-65) og P19 (L-98, L-99, L-101, L-112, L-332). Opdrætsanlæggene klassificeres uafhængigt af det produktionsområde de er beliggende i, og for P17 og P19 er der en stor overrepræsentation af prøver udtaget fra opdrætsanlæg i forhold til bundmuslinger, hvilket betyder, at udvalgte opdrætsanlæg kvalificerer til klassificering selvom områderne er uklassificerede. Således foreslås A-klassificering for L-359 beliggende i P17, og L-98, L-99, L-101 og L-332 i P19. De øvrige 4 opdrætsanlæg har et utilstrækkeligt antal analyserede prøver og kan dermed ikke klassificeres.

Alle prøver udtaget til mikrobiologisk analyse har bestået af blåmuslinger (*Mytilus edulis*), som også udgør langt de største landinger fra området. Foruden prøvetagninger til undersøgelse for *E. coli* blev der yderligere udtaget 38 prøver til undersøgelse for *Salmonella* inden for den seneste 10-årsperiode (før 2017). Ingen af disse prøver blev påvist positive for *Salmonella*.

<sup>2</sup> *E. coli* og *Salmonella* er almindelige bakterier i tarmsystemet hos pattedyr og fugle. *E. coli* anvendes som indikator for fækal forurening.



Samlet set viste datasættet for de analyserede prøver en generelt god mikrobiologisk hygiejne med 98 % (96-100 % i de forskellige produktionsområder) af prøverne i A-niveau ( $\leq 230$  MPN *E. coli*/100 g) og 66 % af prøverne under metodedetekteringsgrænsen ( $< 18$  MPN/100 g). Indenfor de sidste 10 år er der ikke nogen signifikant forskel i andelen af prøver med påvist *E. coli* mellem de forskellige produktionsområder eller mellem prøver udtaget fra bundmuslinger eller opdrætsanlæg. Til gengæld er der signifikante forskelle mellem årene og mellem årstider, hvor der er registreret færrest positive (21 %) om foråret og med en gradvis stigning gennem sæsonen til om vinteren (74%). I P22, som er det produktionsområde, der har haft de største landinger af muslinger fra havbunden, er andelen af prøver i A-niveau faldet fra 96 % i den seneste 10-årsperiode til 90 % i de seneste tre år.

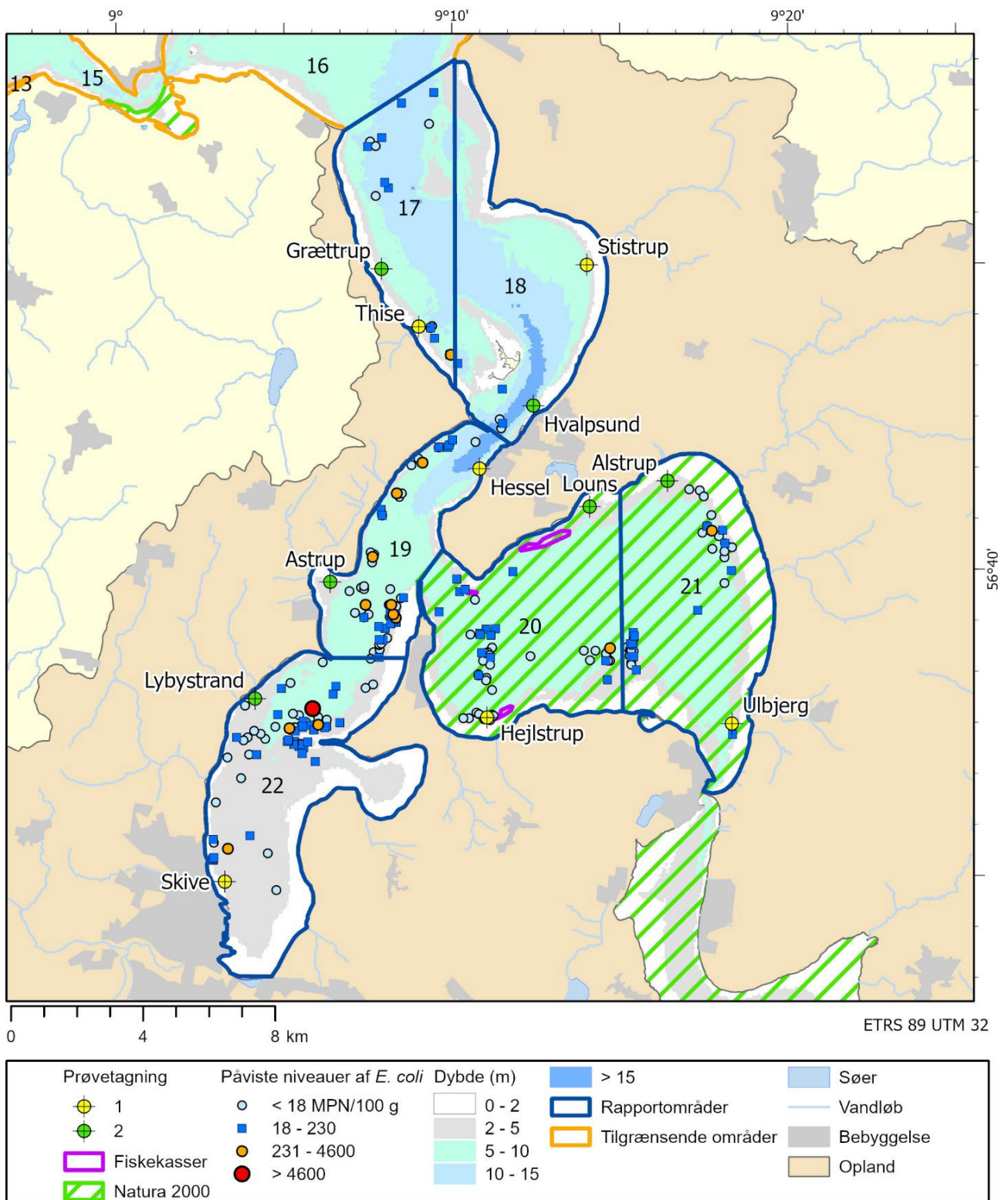
## Opsummering af anbefalet prøveudtagningsplan

Ud fra en vurdering af potentielle kilder (*figur 1.1.1*) og transportveje for mikrobiologisk forurening (sanitary survey) samt så vidt muligt en verificering af denne i forhold til historiske, mikrobiologiske data fra området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning blev der for hvert af de seks produktionsområder P17-P22 anbefalet et overvågningsprogram.

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 antal, frekvens og indhold af *E. coli* i prøver udtaget i de historiske, mikrobiologiske analyser gælder det, at kun produktionsområdet P20 kvalificerer til permanent klassificering, og der foreslås tildeling af A-klassificering. For alle de øvrige områder foreligger der et mangelfuldt datasæt til at foretage klassificering dels pga. et fravær af prøver udtaget til mikrobiologisk analyse gennem det seneste år, og for områder P17, P18 og P21 desuden også et utilstrækkeligt antal prøver udtaget indenfor den seneste tre-årsperiode (2020-22). For at opnå permanent klassificering skal der ifølge EU's guidelines indledningsvis indsamles data, således, at der kan etableres resultater for 24 prøver fra de seneste tre år, hvoraf et passende antal prøver skal være indsamlet gennem det seneste 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 en tidligere sanitary survey for Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning (Larsen m.fl., 2018). *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.



**Figur 1.1.1** Produktionsområder med placering af anbefalede prøvetagningspunkter (gule cirkler med kryds første prioritet, grøn farve sekundær prioritet). På kortet er vist mikrobiologiske målinger af *E. coli*-koncentrationer i muslinger (2012-2021), og udstrækningen af Natura 2000-område, hvor muslingefiskeri er begrænset indenfor rapportområdet.

## English summary

Regulation (EU, 2019) of the European Parliament and the Council of 15 March 2019 lays down specific rules for organising 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 practice is described in the Executive order on mussels etc., called "muslinge bekendtgørelsen" (BEK no. 574 of 25/05/2023), summarised in *Appendix 7*.

The report covers the Danish area Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning located in Limfjorden south of Løgstør Bredning. The area includes six production areas that are located in Risgårde Bredning, west (P17), Risgårde Bredning, east (P18), Hvalpsund (P19), Lovns Bredning, west (P20), Lovns Bredning, east (P21) and Skive Fjord (P22). In the report figures, the covered production areas are outlined with a thick blue marking.

The report is a revision of the previous report for the area Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning (Larsen et al., 2018). Experience from past sanitary surveys from the area has shown a difference in the significance of the topics covered in the individual appendices for potential microbiological contamination of the production areas (<https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/-muslingefiskeri>). In addition, for some of the topics, no significant changes were expected to have occurred within the previous 5-6-year period. Therefore, it was decided that no new data should be collected for the appendices covering these topics. Instead, the main report refers to the corresponding appendix in the previous report (Larsen et al., 2018).

In the area Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning, there has historically been an important commercial fishery of blue mussels with large harvests of more than 14.000 tonnes from the latest 10-year period. The yield has varied considerable between the individual production areas and years. The largest and most stable harvests throughout the years have been recovered from P22 and P20, while only smaller yields have been obtained from the areas P17 and P18 in the years 2016-18. Fishery targeting other species than blue mussels involve common starfish and cockles but only in very limited amounts.

The production areas P20 and P21 are part of the Natura 2000 area N30 and thus specific permissions for fishery are required. Based on an environmental impact assessment a permission is available for certain areas of N30 (Fiskeristyrelsen, 2022b).

The report was supported by publicly available data from the monitoring of microbiological contamination in the area Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning. The concentrations of *E. coli* and *Salmonella* were determined in mussel samples taken at different sampling points within each production area. The report identifies the most precautionary fixed sampling points for future monitoring. Part of the data used in this report was collected from web

pages belonging to, for instance, municipalities and Statistics Denmark (Danmarks Statistik). It cannot be guaranteed that the accessed data will be persistently available.

From the Danish mussel surveillance, a relatively broad set of historical data is available on in mussels etc., collected from the production areas and from mussel farming lines within the area Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning throughout the last ten years (2013-2022). During this period, 992 samples were analysed for from the whole area including 408 samples of mussels from the sea bottom and 584 samples from production lines. The corresponding numbers from the latest 3-year period (2020-2022) were 117 samples from the sea bottom mussels and 269 from the production line mussels. An adequate number of samples have been collected from the area P20 to qualify for permanent classification, where A-classification is suggested. From the other five areas too few samples have been analysed for *E. coli* during the latest year (P19 and P22) and furthermore also during the last three years (P17, P18 and P21), thus requiring an extended sampling effort to allow for classification.

Within the area Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning nine permissions for mussel farming are registered, which are located in P17 (L-54, L-105, L-359), P18 (L-65) and P19 (L-98, L-99, L-101, L-112, L-332). The mussel farms are classified independently from the production areas in which they are located, and for P17 and P19 there is a large overrepresentation of samples collected from the production line mussels compared to the bottom mussels. This implies that certain mussel farms qualify for classification even though the production areas remain non-classified. Thus A-classification is suggested for L-359 in P17, and L-98, L-99, L-101 and L-332 in P19. The other four mussel farms have an insufficient number of analysed samples and therefore cannot be classified.

All samples analysed for microbiological contamination have consisted of blue mussels (*Mytilus edulis*), which also by far constitutes the largest harvests from the area. In addition to samples analysed for *E. coli*, 38 samples have also been collected during the last ten years (before 2017) for analysis of *Salmonella*, but none of these samples were positive.

The overall data from the area Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning revealed a good microbiological hygiene with 98 % (range 96-100 % between the individual areas) of the samples representing A-level ( $\leq 230$  MPN/100 g) and with 66 % of the samples below the level of detection ( $< 18$  MPN/100 g). Data from the last ten years shows that there is no significant difference between the ratio of samples that are positive for *E. coli* between production areas or between bottom mussels and production line mussels. Oppositely significant differences have been observed between years and between different seasons, where fewer positive samples have been observed in spring (21 %) and with a gradual increase until winter (74 %). In P22 which is the area with the largest amounts of harvested mussels, the proportion of mussels in A-level has decreased from 96 % in the latest 10-year period and to 90 % during the last three years.

### **Summary of the recommended sampling program**

Based on an assessment of sources and transport routes for microbiological contamination (sanitary survey), a microbial monitoring programme was rec-



ommended for each of the production areas P17-P22. 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 historical data sets on the number, frequency, and *E. coli* concentration, it was assessed that only the production area P20 within the area Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning was considered suitable for permanent classification, and A-classification is suggested. For all the other areas there is an absence of samples analysed during the latest year and for the areas P17, P18 and P21 also an insufficient number of samples from the last three years (2020-2022), and these areas can therefore not be classified. If unclassified areas are to be upgraded to permanent classification, the EU guideline requires that the collected data should include at least 24 samples over the last three years from which a suitable number should be from the last year.

The report is divided into main chapters that provide a summary of 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 the area Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning (Larsen et al., 2018) has been included. *Appendix 5* is a detailed review of all historical microbiological data from mussel monitoring consisting of the fishery's own check and the Danish Veterinary and Food Administration's<sup>3</sup> 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 under the auspices of the Water Framework Directive.

<sup>3</sup> Fødevarestyrelsen.

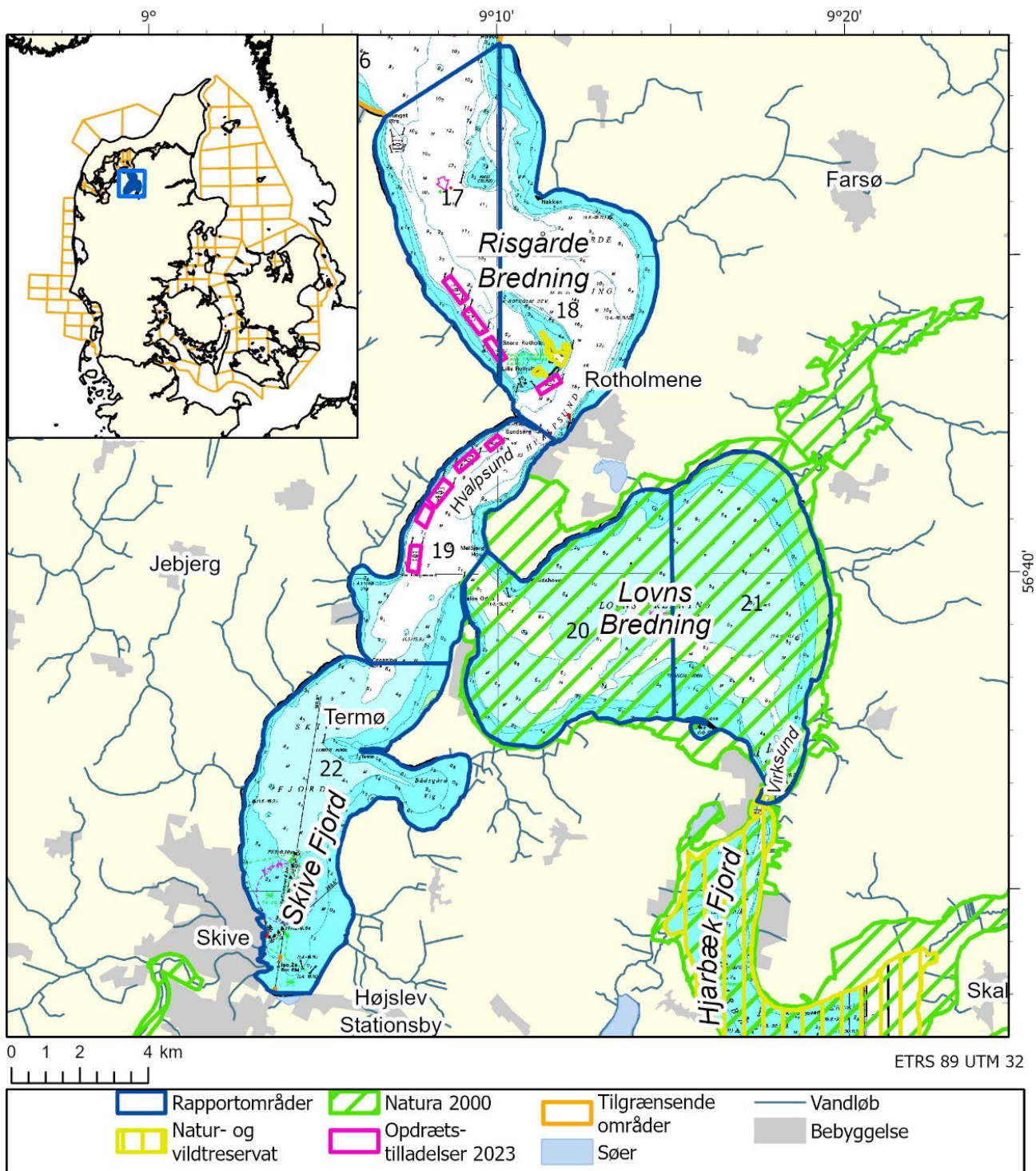
# 1 Introduktion

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. Baseret på EU's guidelines (Arcangeli m.fl., 2017) udarbejdes en mikrobiologisk klassificering af alle produktionsområder 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 seks produktionsområder (P17-P22) i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning (*figur 2.1*). 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 præsenteres forslag til, hvorvidt det enkelte produktionsområde kan tildeles klassificeringskategorien "indledende" eller "permanent" status, og til sidst præsenteres et endeligt forslag til et prøveudtagningsprogram til opnåelse af en permanent mikrobiologisk klassificeringskategori.

Området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning er i hydrologisk og geografisk perspektiv et sammenhængende område, men området er ikke nødvendigvis mikrobiologisk homogent. Som en del af gennemgangen i 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 1.1 Produktionsområder inden for området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning.

Rapportens forslag til et mikrobiologisk overvågningsprogram for produktionsområder, hvor der høstes muslinger til human konsum, bygger på vejledningen udarbejdet efter retningslinjerne beskrevet af EU-Kommissionen og EU's referencelaboratorium (Arcangeli m.fl., 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 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). Siden 2005 er der sammenlagt blevet udtaget 60-100 prøver pr. år i hele Danmark.
- 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 *Salmonella*-undersøgelser er pr. 1. januar 2017 ikke længere påkrævet i lovgivningen.

Kilder til mikrobiel forurening med 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 nedsvivningsanlæg eller som punktkilder ved direkte udledning af urensset spildevand. I oplandet til produktionsområderne Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning findes der en høj dyretæthed med placering af større kystnære husdyrbedrifter af især kvæg og svin inden for 3 km 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 vurderes dog at være af mindre betydning ift. De menneskeskabte forureningskilder. I marine områder, som ligger længere end 12 sømil fra land, er udtømmning af toiletanke fra lystbåde en potentiel forureningskilde, men da alle produktionsområder i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning ligger kystnært, er udtømmning 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 udledningpunktet.

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 de forskellige observationer efter relevans. Foruden kilder gennemgås 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 vilde dyr og dyrehold/opdræt i og omkring produktionsområderne samt fra turisme, batymetri og hydrografi er baseret på data fra tidligere sanitary surveys for området (Larsen m.fl., 2018). 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 Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning.

*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, samt FVSTs prøveprojekter, og foreslår en klassifikation af de områder, hvor der er en tilstrækkelig mængde data inden for såvel de sidste tre år som det seneste 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 Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, og er således ikke et produkt fra AU eller DTU FOOD.

## **1.1 Shoreline survey**

Efter ønske fra 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 prøvetagningsplanerne. Det vurderes lidet sandsynligt, at der har været uregistrerede tilførsler i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning, da der ved indførslen af mikrobiologisk overvågning for flere af områdets badestrande allerede blev foretaget en inspektion af strandene og deres nærmeste opland. 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.

## 2 Diskussion og anbefalinger

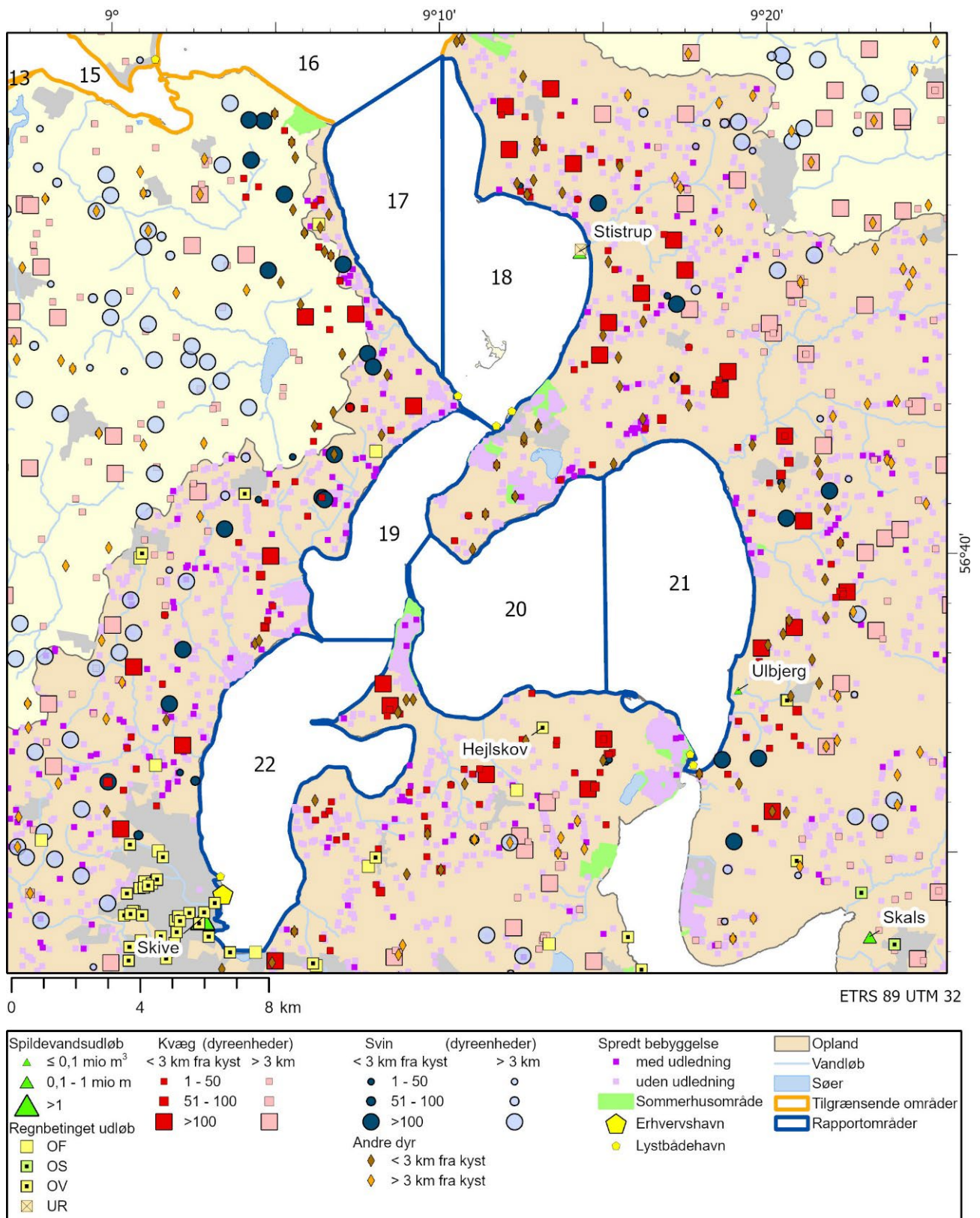
### 2.1 Vurdering af potentielle forureningskilder

De enkelte forureningskilder bliver gennemgået i *appendiks 2-6*. I tillæg hertil er information fra den tidligere sanitary survey fra området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning medtaget i det omfang, at datamaterialet fortsat forventes at være dækkende (Larsen m.fl., 2018). Det gælder bl.a. batymetri og hydrologi, indbyggere, befolkningstæthed og turisme, populationer af dyrevildt samt landbrug og anden arealanvendelse, som i overordnede træk er vurderet at være uændret siden 2018. En generel ændring fra den tidligere survey ift. dækningen af husdyr er, at pelsdyrfarme ikke er medtaget som en potentiel kilde. I nedenstående afsnit findes en kort opsummering af konklusionerne i appendikserne såvel som sammendrag af relevante kapitler fra tidligere sanitary surveys (Larsen m.fl., 2018).

**Tabel 2.1** Oversigt over de væsentligste mikrobiologiske forureningskilder i de enkelte produktionsområder som beskrevet i *Appendiks 3* samt for øvrige kilder i den tidligere sanitary survey for området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning (Larsen m.fl., 2018).

Produktionsområde	Dyreliv	Landbrug	Ukloakerede Havne huse	Regnbetinget udløb fra fælleskloakering	Renseanlæg	
Nr. Lokalitet/Navn	(Larsen m.fl., 2018)	(Larsen m.fl., 2018)	(Larsen m.fl., 2018)	(Larsen m.fl., 2018)	(App. 3)	
P17 Risgårde Bredning, vest	-	Kvæg, svin	-	-	1	-
P18 Risgårde Bredning, øst	fugle	Kvæg, svin	(Rotholmene)	Hvalpsund færge	-	Stistrup
P19 Hvalpsund	(fugle, sæler)	Kvæg, svin	Hvalpsund, Lundø/Jels Odde, Grønning Øre	-	1	-
P20 Lovns Bredning, vest	Sæler, odder, fugle	Kvæg	Lovns By, Lundø/Jels Odde	-	2	Bjerregrav, Fiskbæk, Løvel Monier A/S, Hersom Værket, Skals, Stoholm, Ulbjerg, Vammen, Binderup Korsvej, Binderup Kro, Borremose U. Skole, Nørager, St. Binderup
P21 Lovns Bredning, øst	Sæler, odder, fugle	Kvæg, svin, fjerkræ	Virksund	Virksund	72	Skive, Karup, Trevad, Stenild
P22 Skive Fjord	-	Kvæg, svin, fjerkræ	Lundø, Lyby Strand	Skive	73	

*Figur 2.1* giver en geografisk oversigt over potentielle forureningskilder, som ligger til grund for disse konklusioner. *Tabel 2.1* lister en gruppering af de potentielle mikrobiologiske forureningskilder til de enkelte produktionsområder i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning.



**Figur 2.1** Oversigt over de væsentligste potentielle forureningskilder til produktionsområderne i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning. Spildevandsudløb er markeret med grønne trekanter og med angivelse af navne på renseanlæg. Kvæg- (firkanter) og svinefarme (cirkler) er vist hver for sig og er inden for 3 km fra kystlinjen fremhævet med rød og blå; øvrigt dyrehold er vist som små romber. Ukloakeret spredt bebyggelse ligger ujævnt fordelt i området mens regnbetingede udløb forekommer hyppigst i Skive, OF: overløbsbygværk med forsinkelsesbassin, OS: overløbsbygværk med sparebassin, OV: overløbsbygværk, UR: urensset.

## Vejr, vind og hydrografi

Området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning har direkte forbindelse med resten af Limfjorden gennem en åbning mod nord til Løgstør Bredning. Området er generelt dybvandet i Risgårde Bredning og Hvalpsund med dybder fra 2 m tæt på kysten og > 20 m i de centrale dele. Til gengæld er Skive Fjord og Lovns Bredning generelt lavvandet med dybder < 7 m.

Vestlige vinde er dominerende i Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning. Omkring oktober måned kan der forekomme stor indflydelse af østlige vinde i hele området. I vinterhalvåret vil kraftige vinde øge vandgennemstrømningen, og derved reduceres den gennemsnitlige opholdstid, samtidig med at den vertikale omrøring øges ved kraftig vind. Dette sikrer en god opblanding af vandsøjlen og hurtigere fortynding af eventuel mikrobiologisk forurening. Den modsatte effekt kan derimod forventes om sommeren, hvor vindmønsteret er karakteriseret af svage vinde fra variable retninger. Tidevand har mindre effekt på vandtransport og opholdstider i området i forhold til vind. Om sommeren i højtryksperioder, hvor der ofte er ingen eller svag vind, er det tidevandet, der står for omrøring og vandtransport, hvilket betyder, at der vil være mindre opblanding af vandsøjlen og ringere vandgennemstrømning. For en eventuel mikrobiologisk forurening betyder det, at der vil være langsommere transport og fortynding i disse perioder.

Der har været en tendens til stigende nedbør over de sidste 130 år, og for produktionsområderne Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning var den gennemsnitlige nedbør de sidste 10 år på 814 mm/år mod et landsgennemsnit på 781 mm/år. Der har dog været en betydelig variation mellem årene med hhv. 632 mm i det tørreste år (2018) og 967 mm i det vådeste år (2019). Derudover har der også været en betydelig årstidsvariation i nedbørsmængderne, hvor de største mængder er faldet i august-december og de mindste i forårs månederne (februar-maj). Disse årstidsvariationer afspejles ligeledes i mængderne af ekstremnedbør for 24 timer, som har de laveste værdier i november til maj og de højeste i juni-oktober. Der er i perioden fra 2013 til 2021 registreret ét tilfælde af ekstremnedbør (> 60 mm/døgn).

Den høje nedbørsmængde kombineret med en stor dyreproduktion i området giver en øget risiko for afstrømning af dyregødning fra markerne i sommerhalvåret i forhold til resten af Danmark. Store nedbørsmængder og ekstremnedbør, øger ligeledes risikoen for overløb af kloakker samt fækal forurening fra private sivebrønde i området og dermed tilførsel af mikrobiologisk forurening til produktionsområderne. For at imødekomme dette har kommunerne udarbejdet planer for klimasikring, og dette indebærer bl.a. omlægning af kloakeringssystemer fra fælleskloakering til separatkloakering samt en opgradering af renseanlæg og spildevandsanlæg (uddrag fra Larsen m.fl., 2018 og appendiks 3).

## Dyreliv

Der er ikke nogen habitatområder for marsvin i Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning. Spættet sæl kan forekomme, men spættet sæl har hovedudbredelse øst for området i Løgstør Bredning (habitatområde H16, nord for Risgårde Bredning P17 og P18), men er også sammen med odder udpegningsgrundlag for habitatområde H30, som bl.a. omfatter Lovns Bredning (dækker P20 og P21, og grænser op til P19). Samme område er dækket af fuglebeskyttelsesområde for trækfugle (F14) og grænser op til Hjarbæk Fjord, der rummer

både yngle- og trækfugle syd for P21 (F24). Endelig er der ynglefuglereservat ved Rotholmene i P18.

Sammenlignet med udledning fra menneskelige aktiviteter forventes fækal forurening fra fugle og sæler i området ikke væsentligt at bidrage til mikrobiel forurening (uddrag fra Larsen m.fl., 2018).

### **Befolkningstæthed, turisme og erhverv**

Området er præget af en lav befolkningstæthed (<100/km<sup>3</sup>), undtagen omkring Skive (østsiden af P22), som er den eneste større by i området (20.176 indbyggere). Kun områderne omkring Højslev Stationsby (2.812 indbyggere, vest for Skive og P22), Hvalpsund (681 indbyggere) og Lovns på Lovns halvø mellem P19 og P20 og ved Gedsted (881 indbyggere) i det nordvestlige hjørne af Lovns Bredning (P21) har mere end 50 indbyggere/km<sup>2</sup>.

Der er ingen særskilte industrielle udledninger i området, og alle byer i området er tilsluttet renseanlæg. Turismen er størst i sommerperioden, men udgør kun en mindre andel (3 %) af den normale befolkning.

Siden 2005 har lovgivningen pålagt marinaer og havne at have faciliteter til tømning af toilettanke. Ligeledes skal alle lystbåde have tanke til spildevand, og ingen steder inden for området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning er der over 12 sømil til kyst, så de må ikke tømmes ud i fjorden. Udledning fra skibes toilettanke forventes således at tilgå tilsluttede rensningsanlæg. Derfor vurderes risikoen for mikrobiel forurening fra skibe, marinaer og havne i rapportområdet som minimal, og forventes kun at optræde ved ekstremregn eller stormflodshændelser (uddrag fra Larsen m.fl., 2018).

### **Landbrug og arealanvendelse**

Der er relativt meget landbrug og høj dyretæthed (>100 dyreenheder/km<sup>2</sup>) ud til dele af P17, P18 og P21, fortrinsvis kvæg. Svinebrug er koncentreret vest for Risgårde Bredning og Skive Fjord, mens kvægbrug er fremherskende øst for. Der er kun to større fjerkræfarme i området, og andre dyr er kun med mindre dyreenheder, men dog inden for kystlandet til P18 og P20.

Svinegylle og komøg anvendes som gødning ved spredning på marker i dyrkningssæsonen, og diffus forurening kan derfor forekomme i denne periode. Der er således størst risiko for mikrobiologisk forurening i forbindelse med regnhændelser i perioden 1. februar til 15. november, hvor der må bringes gødning ud på markerne (uddrag fra Larsen m.fl., 2018).

### **Spildevand, ferskvandstilløb og vandskifte**

Der er tre renseanlæg, som udleder spildevand < 1 km fra kysten til området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning. Heraf udledes langt størstedelen fra Skive renseanlæg, der udleder 5,4 mio. m<sup>3</sup> rensset spildevand/år til P22. To øvrige kystnære renseanlæg er placeret med udledning til P21 (Ulbjerg renseanlæg) og P18 (Stistrup renseanlæg). Disse anlæg har begge en betydeligt lavere kapacitet og også en mindre avanceret rensningsform, og udleder hhv. 86.000 m<sup>3</sup> og 845.000 m<sup>3</sup> rensset spildevand/år. Foruden disse renseanlæg findes også Hejlskov renseanlæg, der udleder ca. 1,5 km fra P20, og en række andre anlæg i oplandet til rapportområdet, der vurderes mindre relevante pga. lang afstand til produktionsområderne.

Der er i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning ikke registreret nogen kystnære industrier, som forventes at udgøre en risiko for udledning af mikrobiel forurening.

Der er i oplandet registreret 24 vandløb og 1 sø, som munder ud i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning. Den samlede økologiske tilstand af de 24 vandløb varierer fra god (9 vandløb), moderat (5 vandløb), ringe (0 vandløb) til dårlig (8 vandløb, mens to vandløb ikke er klassificeret. Den økologiske tilstand er ikke nødvendigvis relateret til mikrobiologisk forurening, da tilstandsklassificeringen kan skyldes andre uønskede økologiske forhold såsom påvirkning fra pesticider eller uorganisk gødsning (NPK-gødning), men vandløb med nedsat miljøtilstand kan potentielt bidrage med mikrobiologisk forurening. Til områderne P19, P20, P21 og P22 findes hhv. 3 vandløb, 1 vandløb, 4 vandløb og 5 vandløb med nedsat kvalitet, mens P17 og P18 hver kun har et enkelt tilløb i god tilstand.

Ejendomme uden tilslutning til kloak kaldes generelt "spredt bebyggelse". Der findes enkeltstående helårshuse eller sommerhuse samt enkelte større sommerhusområder ud til de fleste områder (undtagen P17). I oplandet til området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning ligger der mindre end 1 km fra kysten 1896 huse, som ikke er koblet til et renseanlæg, og heraf har 6 % (104 huse) direkte udledning, der potentielt kan udgøre en risiko for *E. coli*-belastning. Spredt bebyggelse forekommer kystnært til alle produktionsområder, og der findes store sommerhusområder med nedslivningsanlæg kystnært ved P19-P21.

Ved regnvandshændelser, der giver overløb, er der især risiko for øget mikrobiologisk forurening fra bebyggede områder. Samlet ligger der 65 regnbetjente kystnære ( $\leq 1$  km) udløb i oplandet, hvoraf 15 % forekommer i fælleskloakerede regnvandssystemer (regnvand fra overflader der er blandet med kloakvand og med eller uden sparebassin). De fleste udløb findes omkring områdets større by Skive, der udleder til P22.

### **Badevandskvalitet**

Badevandskvaliteten overvåges for mikrobiologisk forurening i havvand på et antal badestrande (figur 3.2) gennem badesæsonen (sommerperioden). Nogle af disse badestrande 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").





strande var beliggende i P18, P19, P20 og P21. Ifølge badevandsprofilerne vurderes forureningerne primært at skyldes udledning af spildevand enten knyttet til udledning fra enkelte ejendomme, sommerhusområder eller overløbs-hændelser fra fælleskloakerede områder eller renseanlæg i forbindelse med nedbørshændelser.

**Tabel 2.2** Oversigt over påvisninger af mikrobiel forurening ved badestrande og muslinger i hvert produktionsområde. Tallene angiver badestrande, der mere end to gange i perioden 2012-2021 ikke opnåede tildelingen "udmærket" for årets badevandsklassificering (*appendiks 4*) og havde et *E. coli*-niveau > 230 MPN/100 g i muslinger m.m. i de enkelte produktionsområder i perioden 2013-2022 (*appendiks 5*).

Produktionsområde	Badevandskvalitet	Muslinger
	ringere end "udmærket"	indeholdende > 230 <i>E. coli</i> MPN/100 g
P17	0 % (0 ud af 0 strande)	1 % (1 ud af 77 prøver)
P18	50 % (1 ud af 2 strande)	0 % (0 ud af 5 prøver)
P19	50 % (2 ud af 4 strande)	2 % (4 ud af 220 prøver)
P20	50 % (1 ud af 2 strande)	0 % (0 ud af 27 prøver)
P21	67 % (2 ud af 3 strande)	0 % (0 ud af 5 prøver)
P22	0 % (0 ud af 2 strande)	8 % (4 ud af 52 prøver)

### 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 inden for de seneste tre år. *Figur 3.2* viser positionerne af den mikrobiologiske prøvetagning. Desuden skal et passende antal af prøverne være udtaget inden for de seneste 12 måneder. Afhængigt af om prøvetagningerne fordeler sig jævnt over hele året, kan produktionsområderne opnå helårlig eller sæsonbestemt klassificering. Baseret på antallet af prøver af bundmuslinger udtaget fra de enkelte produktionsområder i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning blev det vurderet, at kun ét område (P20) kan tildeles klassificering på A-niveau. De øvrige fem områder (P17, P18, P19, P21 og P22) kan ikke opnå helårlig permanent klassificering og er derfor uklassificerede (U), idet der er et fravær af prøver udtaget gennem det seneste år, og for P17, P18 og P21 også et utilstrækkeligt antal prøver analyseret fra de seneste tre år. I områderne P17, P18 og P19 findes der tilladelser til 9 opdrætsanlæg, hvoraf fem opdrætsanlæg beliggende i P17 og P19 er aktive og, hvorfra der også bliver udtaget prøver til mikrobiologisk bestemmelse af *E. coli*. På baggrund af disse prøver er der tilsvarende foretaget en klassificering iht. ovenstående kriterier, og de fem aktive opdrætsanlæg foreslås derfor tildeling af A-klassifikation. Da antallet af udtagne prøver fra linemuslinger langt overstiger antallet af prøver fra bundmuslinger i P17 og P19, så forekommer der således aktive klassificerede opdrætsanlæg i uklassificerede produktionsområder.

Fra hele området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning blev der igennem de seneste 10 år (2013-2022) analyseret i alt 992 prøver for *E. coli* fordelt på 41 % prøver af bundmuslinger og 59 % prøver fra muslingeliner i opdrætsanlæg. Tilsvarende blev der for den seneste tre-årsperiode analyseret i alt 386 prøver fordelt på 117 prøver fra bundmuslinger og 269 prøver fra linemuslinger. Prøverne bestod udelukkende af blåmuslinger, som var repræsenteret fra alle seks produktionsområder, dog med et generelt fravær af prøver udtaget fra områderne P18, P21 og P22 samt fra bundmuslinger fra P17 og P19 gennem det seneste år. Derudover blev der analyseret 38 prøver for *Salmonella*, som alle blev udtaget inden 1. januar 2017, hvor disse analyser ophørte.

Det samlede prøveantal indsamlet fra produktionsområderne varierede fra 12-532 prøver pr. område. Tilsvarende blev der igennem de seneste tre år undersøgt fra 5-220 prøver fra de forskellige produktionsområder. Indholdet af *E. coli* i de undersøgte prøver viste overordnet en god mikrobiologisk hygiejne for området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning med i gennemsnit 98 % af prøverne i A-niveau indeholdende  $\leq 230$  MPN/100 g gennem den seneste 10-årsperiode. Inden for de enkelte områder varierede andelen af prøver, der indeholdt  $\leq 230$  MPN /100 g, fra 96 % i P22 til 100 % i P18, P20 og P21, men for den seneste 3-årsperiode faldt denne andel til 90 % (47 ud af 52 prøver) i P22, som havde den dårligste hygiejnestatus. I de øvrige fem områder var der fortsat mellem 98 og 100 % af udtagne prøver på A-niveau. I de seneste 10 år har ingen prøver analyseret for *Salmonella* været positive.

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.

Prøveudtagningernes fordeling over året, og dermed repræsentation af hygiejnen på forskellige årstider, varierede imellem de enkelte produktionsområder. Dette skyldes, at prøvetagningen afspejler fiskeriets intensitet, og i områder eller perioder hvor fiskeriet har været begrænset er der således ikke blevet udtaget prøver til mikrobiologisk analyse. For P19-P21 er der et generelt fravær af prøver udtaget i starten af året og for P20-P22 også hen over sommerperioden, mens der i P17 er et fravær af prøver fra den sidste halvdel af året.

### 3 Prøvetagningsplan

På baggrund af de identificerede potentielle kilder til mikrobiel forurening, opsummeret i det foregående kapitel, er der udarbejdet forslag til prøvetagningsplaner for overvågning af muslinger m.m. i hvert af de seks produktionsområder.

Ud fra de identificerede kilders relative størrelse og beliggenhed i produktionsområderne samt faktorer, der kan have indflydelse på udledningernes mikrobiologiske påvirkning af områderne, er der foretaget en vurdering af de mest kritiske punkter for mikrobiel forurening inden for hvert produktionsområde. Resultaterne er efterfølgende sammenlignet med historiske data fra den mikrobiologiske overvågning af badevand og muslinger for at udpege prøvetagningspunkter, der forventes at repræsentere worst-case steder for mikrobiel forurening.

I forhold til den mikrobiologiske overvågning udtages kun muslinger m.m. fra produktionsområderne, men i tilfælde, hvor den aktuelle badevandsovervågning viser forhøjede værdier, bør der udtages ekstra prøver af muslinger m.m., jf. *appendiks 7*. Dette vil typisk være nødvendigt i forbindelse med kraftige regnhændelser.

Der har historisk været et relativt vedvarende kommercielt fiskeri af bundmuslinger, hovedsageligt blåmuslinger, som har været landet i større mængder fra især P22 og P20, men også fra P19 og P21, og mere spredt på enkelte år også fra P17 samt minimalt fra P18. I området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning er der desuden udstedt ni tilladelser til opdræt i P17, P18 og P19, hvorfra der i fem opdrætsanlæg gennem den seneste tre-årsperiode har været udtaget et tilstrækkeligt antal prøver fra linemuslinger til egenkontrol af *E. coli* til at opnå permanent klassificering. Prøvetagning fra opdrætsanlæg er dog ikke adresseret i nærværende prøvetagningsplan, idet klassificering af produktionsområder og opdrætsanlæg foretages uafhængigt.

I området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning er der for produktionsområderne P20 og P21 overlap med Natura 2000-området N30. Dermed er disse områder omfattet af lovgivning, som forudsætter tilladelse fra Fiskeristyrelsen til muslinge- og østersfiskeri. På baggrund af en miljøkonsekvensvurdering fra DTU Aqua er der aktuelt givet tilladelse til muslingefiskeri i 3 særzoner (fiskekasser) beliggende indenfor P20.

Der er opstillet forslag til prøvetagningspunkter for samtlige produktionsområder, under hensyntagen til de tilladte dybdegrænser for muslingefiskeri, samt for de arter, der forventes at kunne fiskes i de enkelte produktionsområder. I området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning er der en generel undtagelse fra den normale 4 m's dybdegrænse for muslingefiskeri, hvor der tillades fiskeri ind til 2 m's dybdekurven. Dybdegrænsen kan dog løbende justeres både op og ned i de udstedte fiskeritilladelser for hvert enkelt delområde.

### 3.1 Gennemgang af overordnede kilder og udpegning af anbefalede prøvetagningspunkter

Det foreslås, at der foretages prøvetagning fra positioner som beskrevet nedenfor (figur 3.1.1), forudsat at der findes muslinger af tilstrækkelig størrelse og kvalitet til humant konsum. Produktionsområderne kan hvert især potentielt være belastet af mikrobiologisk forurening fra punktkilder eller diffus udledning fra land, og de 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 området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning. Der er for området overordnet et sammenfald i de foreslåede prøvetagningspunkter med punkterne foreslået i den tidligere sanitary survey (Larsen m.fl., 2018). Dog er der nu for hvert produktionsområde foreslået to prøvetagningspunkter hhv. prioritet 1 og prioritet 2, hvor det anbefales at prøvetage fra prioritet 1, men prøvetagningen kan også flyttes til prioritet 2, fx såfremt det ikke er muligt at finde muslinger til analyse ved første lokalitet.

#### P17:

For P17 foreslås som 1. prioritet prøvetagningspunktet 'Thise'. Punktet er placeret kystnært ud fra vandløbet Nørre Thise. Selvom vandløbet er i god økologisk tilstand, og risikoen derfor vurderes mindre, findes der i oplandet omkring vandløbet og tæt på kysten en række større svine- og kvægbrug, som potentielt kan bidrage med mikrobiologisk forurening enten via vandløbet eller mere direkte f.eks. ved afvanding af gylle gennem markdræn til kysten.

Som 2. prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Grætrup". Punktet er placeret ud for kysten tæt på en større svinefarm, som er omgivet af marker, hvor der potentielt bliver spredt gylle, og som kan bidrage med mikrobiologisk forurening til P17.

#### P18:

For P18 foreslås som 1. prioritet prøvetagningspunktet 'Stistrup'. Punktet er placeret nær udløbet fra Stistrup renseanlæg og Stistrup Å, som er klassificeret ved dårlig økologisk tilstand. Der findes en række større kvægbrug og et enkelt svinebrug tæt på kystoplandet, der potentielt kan være årsag til mikrobiologisk forurening af vandløbet. Lidt nord for punktet (ca. 0,5 km) ligger Farsø camping med den relativt nye badestrand "Stistrup Strand", der siden 2020 har indgået i badevandsklassifikationen. Stranden er i 2020-21 klassificeret ved udmærket status, og indikerer således, at området umiddelbart nord for punktet, i hvert fald i badesæsonen, ikke har været belastet af mikrobiologisk forurening de seneste år.

Som 2. prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Hvalpsund". Badevandskvaliteten ved den nærliggende strand "Illerisøre strand" blev i 2014-2017 betegnet som god, hvilket viser, at der inden for disse år er blevet fundet tilfælde af fækal forurening. Mulige kilder til denne forurening fremgår ikke entydigt af badevandsprofilen for stranden, men en drænledning placeret umiddelbart ved stranden er nævnt. Punktet er placeret lige ud for Hvalpsund camping og lige nord for Hvalpsund marina.

### **P19:**

For P19 foreslås prøvetagningspunktet 'Hessel' som 1. prioritet. Punktet er lagt ud for kysten ved sommerhusområdet "Hessel" syd for Hvalpsund, og badestranden med samme navn. Stranden har på trods af sin status som ny nyregistreret badestrand imidlertid en historik, der fortæller at badevandskvaliteten tidligere i 2013-2016 blev klassificeret som ringe, og ligeledes i 2021, hvorfor badevandsprofilen for 2021 fraråder badning pga. fækal forurening. Det er ifølge badevandsprofilen velkendt, at der lejlighedsvist udledes spildevand fra sommerhusområdet. Kloakering af sommerhusområdet er dog planlagt til 2021-2022, hvorefter det forventes at vandkvaliteten fremadrettet vil blive forbedret.

Som 2. prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Astrup" placeret i bugten tæt på kysten ud for sommerhusområdet Astrup. Der er i bugten udløb fra fire vandløb, hvoraf to er i hhv. dårlig og moderat tilstand. I oplandet findes både større kvæg- og svinebedrifter og spredt bebyggelse med direkte udledning af spildevand, som potentielt kan være kilder til mikrobiel forurening f.eks. ved udledning til P19 via vandløbene. Derudover ligger som nævnt sommerhusområdet Astrup, som er kloakeret med nedsivningsanlæg, og således kan udgøre en risiko for forurening ved oversvømmelse, dog vurderes denne risiko for lille.

### **P20:**

For P20 foreslås prøvetagningspunktet 'Hejlskov' som 1. prioritet. Punktet er placeret kystnært i P20 ud for udløbet fra Hald bæk, som er karakteriseret ved dårlig økologisk status. Der er i oplandet en større kvægbedrift, og desuden ligger renseanlægget Hejlskov også < 1 km fra kysten og har udløb via vandløb til området. Punktet er placeret indenfor en af de nuværende tilladte fiskekasser i området, hvor der iflg. særskilte regler for Natura 2000-områder er tilladt fiskeri.

Som 2. prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Louns" med placering ud for badestranden Lovns strand, hvor der tidligere er påvist nedsat kvalitet af badevand. I følge badevandsprofilen skyldes forureningerne, at der nordøst for stranden ligger enkelte ejendomme, som leder mekanisk rensset spildevand ud i fjorden. I området tæt på kysten ligger desuden Lounsgård sommerhusområde, som benytter nedsivningsanlæg til spildevand, hvilket dog vurderes at udgøre en relativt marginal risiko for mikrobiel forurening.

### **P21:**

For P21 foreslås prøvetagningspunktet "Ulbjerg". Punktet dækker udløb fra to vandløb, hhv. Strøsand bæk, som er karakteriseret ved dårlig økologisk status, og Ulbjerg møllebæk, som har god økologisk status, men som er recipient for spildevand fra Ulbjerg renseanlæg. Der findes to badestrande i området hhv. Lovns bredning - Ulbjerg klint og Lovns bredning - Ulbjerg strand, som historisk har haft tilbagevendende problemer med mikrobiologisk forurening, og hvor badning i 2020 blev frarådet. I følge badevandsprofilen er årsagen til forureningerne oftest overløbshændelser fra fælleskloakerede områder som følge af store nedbørshændelser, og forurening fra renseanlæg pga. driftssvigt eller nødoverløb vurderes at udgøre en risiko for kortvarige fækale forureninger ved Ulbjerg. Desuden er prøvetagningspunktet placeret tæt på sommerhusområdet Virksund, som benytter nedsivningsanlæg til spildevand, hvilket dog vurderes at udgøre en relativt mindre forureningsrisiko.



Som 2. prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Alstrup", som vil dække udløb fra et vandløb med moderat økologisk status. Kystnært og i nærhed til vandløbet findes en række huse, der er indikeret med direkte udledning af spildevand, og det er således sandsynligt, at dette ledes til P21 via vandløbet.

#### **P22:**

For P22 foreslås som 1. prioritet prøvetagningspunktet "Skive", som vil dække udledning/overløb fra Skive renseanlæg og regnbetingede udledninger fra fælleskloakerede udløb i bunden af Skive Fjord, der vurderes at være de største potentielle kilder til mikrobiologisk forurening i området.

Som 2. prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Lybystrand". Punktet er placeret ud for udløbet mellem de to vandløb Grøndal bæk og Lyby Grønning skelgrøft, som begge er karakteriseret ved dårlig økologisk status. I oplandet ligger en større fjerkræfarm og svinefarm, som potentielt kan udlede forurening. Derudover ligger Lybystrand sommerhusområde direkte ved kysten nær punktet. Lybystrand har primært nedslivningsanlæg og mindre enkelt bebyggelse med direkte udledning.

### **3.2 Anbefalede prøvetagningsplaner**

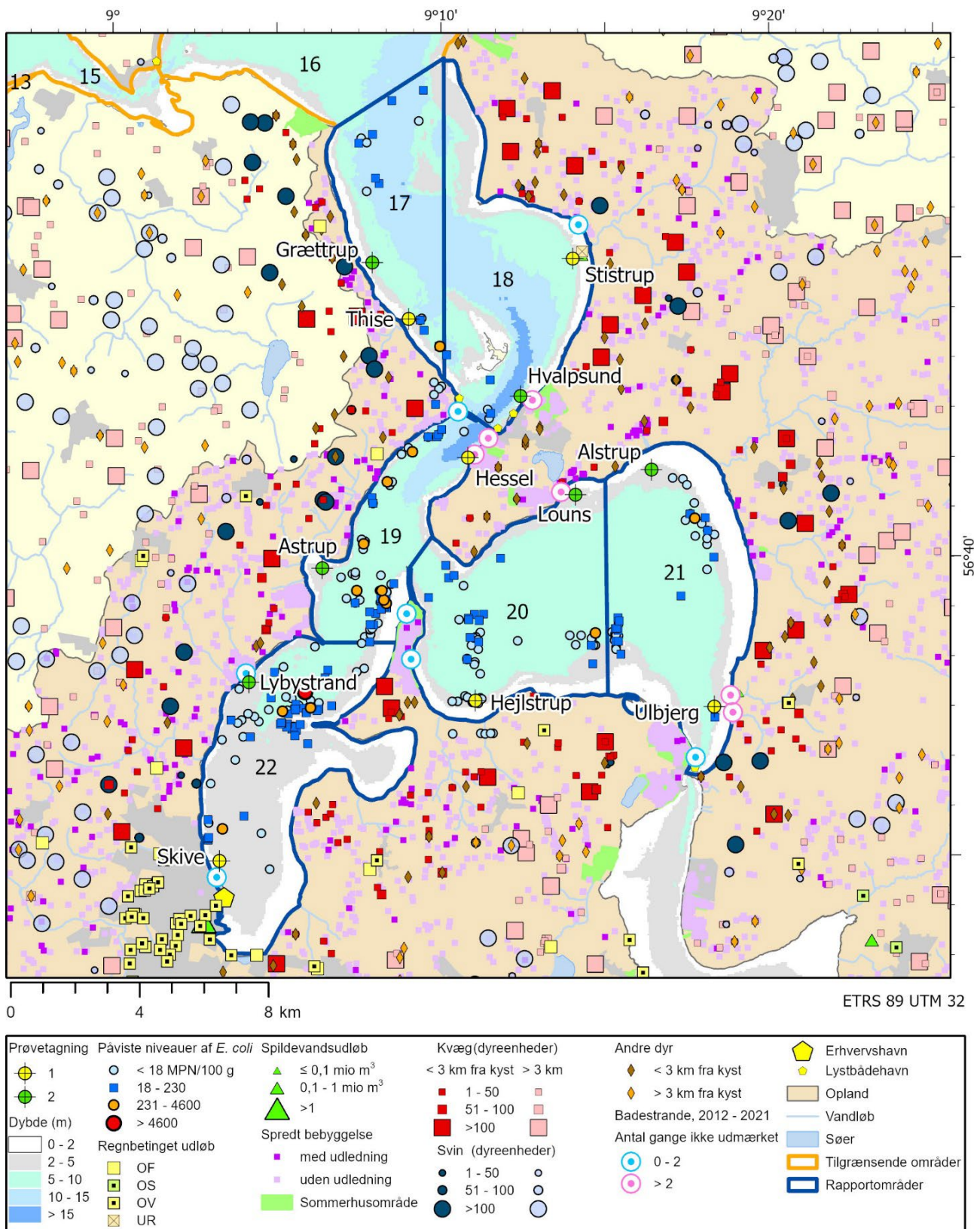
En oversigt over de foreslåede prøvetagningspunkters placering er angivet i figur 3.1 og i tabellerne 3.1-3.6. Stationerne repræsenterer et forventet "worst case scenario" for mikrobiel forurening. Ved fiskeri skal prøverne udtages på dybder over 2 m, som er minimumsdybdegrænsen, der er defineret for fiskeri i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning (BEK nr. 2298). Der findes overlap for nogle af produktionsområderne med Natura 2000-områder, hvor særlig tilladelse til fiskeri er påkrævet (Fiskeristyrelsen, 2022a).

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 på baggrund af undersøgelser, der 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 (app. 5). Under gennemgangen af de mikrobiologiske datasæt for bundmuslinger og linemuslinger fra opdrætsanlæg fra området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning ses tilsvarende, at der historisk er tilfælde af forskellige niveauer i de målte koncentrationer af *E. coli* inden for det samme produktionsområde. Der er også i flere tilfælde foreslået tildeling af klassificering for opdrætsanlæg beliggende i produktionsområder, hvor bundmuslinger er uklassificerede.

En oversigt over klassificeringsforslag for 2022 for hvert af de seks produktionsområder og deres opdrætsanlæg Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning er givet i tabel 5.5.1. En prøvetagningsplan for de enkelte opdrætsanlæg er ikke fremstillet i denne rapport. Dog anbefales det, at frekvensen for udtagning af prøver fra linemuslinger fra hvert anlæg følger de tilsvarende planer for enten opretholdelse af permanent klassificering eller tildeling af indledende klassificering, afhængigt af de enkelte anlægs aktuelle klassificeringsniveau.

I nedenstående prøvetagningsplan er inkluderet forslag til prøvetagningsfrekvens samt prøvetagningspunkter for bundmuslinger fra hvert af de seks produktionsområder. Prøvetagningsplanen tager for de det ene produktionsområde (P20), der allerede er kvalificeret til permanent klassificering, udgangspunkt i opretholdelsen af denne. For de øvrige fem uklassificerede produktionsområder (P17, P18, P19, P21 og P22) er der et udvidet krav til prøvetagning, hvor prøvetagningsplanen først tager udgangspunkt i opnåelse af indledende klassificering og dernæst permanent klassificering af områderne.

Det anbefales, at prøver udtages fra bunden og omfatter blåmuslinger, som er den primære art, der landes ved fiskeri i området. Eventuelt kan prøvetagningen inkludere andre muslingearter, hvis de indsamles i forbindelse med det kommercielle fiskeri.



**Figur 3.1.** Forslag til prøvetagningsstationer (gul cirkel) for området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning. Det anbefales at udtage primært blåmuslinger eller alternativt hjertemuslinger. 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 (2012-21) (lilla cirkler). Regnbetinget udløb er vist som OF: overløbsbygværk med forsinkelsesbassin, OS: overløbsbygværk med sparebassin, OV: overløbsbygværk, UR: urensset.

### 3.3 Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering

Tabeller over de enkelte produktionsområder, deres foreslåede klassificering og udpegningsgrundlag for prøvetagningsstationerne er angivet nedenfor i tabel 3.1-3.6. 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. Efter- som 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 3.1** Klassificering af P17.

Produktionsområde		P17 (nuværende uklassificeret)		
Prøvetagningsstation		Prioritet 1: Thise		
Prøvetagningsart		Prioritet 2: Grætrup		
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt		Blåmuslinger vurderes mest egnet (alternativt hjertemuslinger). 250 m		
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning		For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: Ca. 1 hver måned + evt. 2 prøver ved ekstreme regnhændelser (> 30 mm på 30 min.), indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller ≥ 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (jf. app. 7).		
Ansvarlig myndighed		FVST		
Prøveudtager		Erhvervet eller FVST		
Anden relevant information		Prøver analyseres på et akkrediteret laboratorium.		
Prioritet	Navn	Geografisk position (WGS84)		Prøvetagningsdybde (hvis relevant)
1	Thise	9° 09,000'	56° 44,000'	2 - 10 m
2	Grætrup	9° 07,894'	56° 44,943'	2 - 10 m

**Tabel 3.2.** Klassificering af P18.

Produktionsområde		P18 (nuværende uklassificeret)		
Prøvetagningsstation		Prioritet 1: Stistrup		
Prøvetagningsart		Prioritet 2: Hvalpsund		
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt		Blåmuslinger vurderes mest egnet (alternativt hjertemuslinger). 250 m		
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning		For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: Ca. 1 hver måned + evt. 2 prøver ved ekstreme regnhændelser (> 30 mm på 30 min.), indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller ≥ 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (jf. app. 7).		
Ansvarlig myndighed		FVST		
Prøveudtager		Erhvervet eller FVST		
Anden relevant information		Prøver analyseres på et akkrediteret laboratorium.		
Prioritet	Navn	Geografisk position (WGS84)		Prøvetagningsdybde (hvis relevant)
1	Stistrup	9° 14,000'	56° 45,000'	2 - 10 m
2	Hvalpsund	9° 12,396'	56° 42,704'	2 - 20 m

**Tabel 3.3** Klassificering af P19.

Produktionsområde		P19 (nuværende uklassificeret)		
Prøvetagningsstation		Prioritet 1: Hessel Prioritet 2: Astrup		
Prøvetagningsart		Blåmuslinger vurderes mest egnet (alternativt hjertemuslinger).		
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt		250 m		
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning		For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: Ca. 1 hver måned + evt. 2 prøver ved ekstreme regnhændelser (> 30 mm på 30 min.), indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller $\geq 24$ prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (jf. app. 7).		
Ansvarlig myndighed		FVST		
Prøveudtager		Erhvervet eller FVST		
Anden relevant information		Prøver analyseres på et akkrediteret laboratorium.		
Prioritet	Navn	Geografisk position (WGS84)		Prøvetagningsdybde (hvis relevant)
1	Hessel	9° 10,793'	56° 41,678'	2 - 19 m
2	Astrup	9° 06,359'	56° 39,833'	2 - 5 m

**Tabel 3.4** Klassificering af P20.

Produktionsområde		P20 (nuværende A-klassificering)		
Prøvetagningsstation		Prioritet 1: Hejlstrup Prioritet 2: Louns		
Prøvetagningsart		Blåmuslinger vurderes mest egnet (alternativt hjertemuslinger).		
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt		250 m		
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning		For at bevare permanent klassificering skal der udtages 8 prøver pr. år + evt. 2 ekstra prøver i tilfælde ved ekstreme regnhændelser. Prøverne skal tages fra 1 måned før høstsæson (jf. app. 7).		
Ansvarlig myndighed		FVST		
Prøveudtager		Erhvervet eller FVST		
Anden relevant information		Prøver analyseres på et akkrediteret laboratorium.		
Prioritet	Navn	Geografisk position (WGS84)		Prøvetagningsdybde (hvis relevant)
1	Hejlstrup	9° 11,000'	56° 37,613'	2 - 6 m
2	Louns	9° 14,058'	56° 41,051'	2 - 5 m

**Tabel 3.5** Klassificering af P21.

Produktionsområde		P21 (nuværende uklassificeret)		
Prøvetagningsstation		Prioritet 1: Ulbjerg Prioritet 2: Alstrup		
Prøvetagningsart		Blåmuslinger vurderes mest egnet (alternativt hjertemuslinger).		
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt		250 m		
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning		For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: Ca. 1 hver måned + evt. 2 prøver ved ekstreme regnhændelser (> 30 mm på 30 min.), indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller $\geq 24$ prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (jf. app. 7).		
Ansvarlig myndighed		FVST		
Prøveudtager		Erhvervet eller FVST		
Anden relevant information		Prøver analyseres på et akkrediteret laboratorium.		
Prioritet	Navn	Geografisk position (WGS84)		Prøvetagningsdybde (hvis relevant)
1	Ulbjerg	9° 18,250'	56° 37,500'	2 - 6 m
2	Alstrup	9° 16,372'	56° 41,467'	2 - 4 m

**Tabel 3.6** Klassificering af P22.

Produktionsområde		P22 (nuværende uklassificeret)		
Prøvetagningsstation		Prioritet 1: Skive		
Prøvetagningsart		Prioritet 2: Lybystrand		
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt		Blåmuslinger vurderes mest egnet (alternativt hjertemuslinger). 250 m		
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning		For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: Ca. 1 hver måned + evt. 2 prøver ved ekstreme regnhændelser (> 30 mm på 30 min.), indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller $\geq 24$ prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (jf. app. 7).		
Ansvarlig myndighed		FVST		
Prøveudtager		Erhvervet eller FVST		
Anden relevant information		Prøver analyseres på et akkrediteret laboratorium.		
Prioritet	Navn	Geografisk position (WGS84)		Prøvetagningsdybde (hvis relevant)
1	Skive	9° 03,228'	56° 34,940'	2 - 4 m
2	Lybystrand	9° 04,124'	56° 37,928'	2 - 5 m

### 3.4 Ændring af produktionsområdernes afgrænsning

Ved gennemgangen af de identificerede 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 prøveudtagningspunkt, så sammenlægninger kan medføre ulemper.

Det vurderes, at produktionsområderne inden for området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning har flere potentielt signifikante og adskilte kilder til mulig 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.



## 4 Referencer

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.

BEK nr. 574 af 25/05/2023. Bekendtgørelse om muslinger m.m. Retsinformation. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Fødevarestyrelsen, j. nr. 2021283000089.

BEK nr 2298 af 03/12/2021 Bekendtgørelse om regulering af fiskeri efter muslinger og østers, Retsinformation. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Fødevarestyrelsen, j. nr. 20217171.w

Larsen MM, Jakobsen HH, Göke C, Hendriksen NB, Rømer JK, Mohn C, Jensen AN & Schultz AC 2018. Sanitary survey rapport 7: Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 110 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 121. <https://dce2.au.dk/pub/TR121.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. Official Journal of the European Union.

Fiskeristyrelsen (2022a). Muslinge- og østerspolitikken. <https://fiskeristyrelsen.dk/erhvervsfiskeri/saerlige-fiskerier/muslinger-og-oesters/muslinge-og-oesterspolitikken/>

Fiskeristyrelsen 2022b. Tilladelse 50 - MUS Limfjordens Lovns 2022. <https://fiskeristyrelsen.dk/erhvervsfiskeri/krav-og-reguleringer/fiskeritilladelser/#c103400>

## 5 Appendikser

### 5.1 Appendiks 1: Områdebeskrivelse og historik

I dette appendiks beskrives produktionsområdet Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning bestående af seks individuelle produktionsområder (se *tabel 5.1.1*) samt områdets historik i relation til muslingeproduktionen. Muslingebekendtgørelsen fra maj 2023 (BEK nr. 574 af 25/05/2023, bilag 1 og 2) definerer produktions- og algeovervågningsområder, hvor der af hensyn til fødevarer sikkerhed 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.

#### Områdets afgrænsning

Området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning dækker områder syd for Løgstør Bredning, eksklusive Hjarbæk Fjord. Området er underinddelt i seks produktionsområder for fiskeri efter muslinger m.m. (*tabel 5.1.1, figur 5.1.1*).

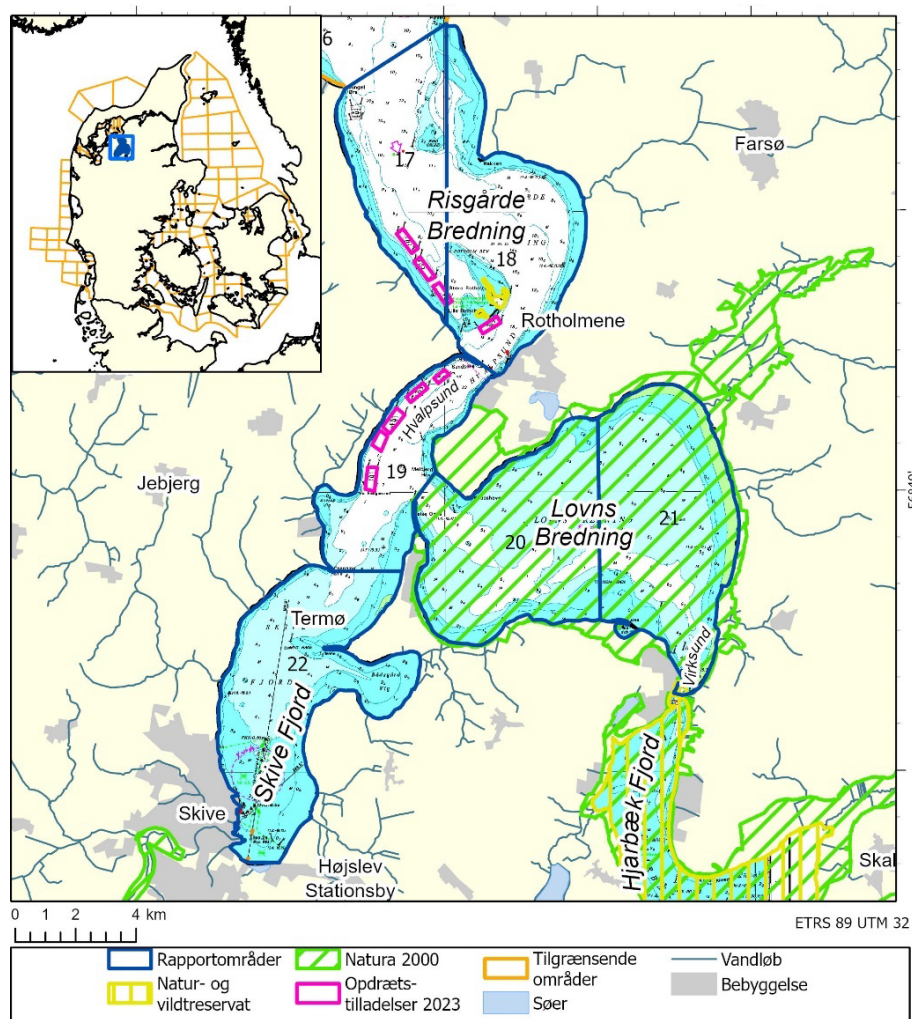
Hvert produktionsområde er i muslingebekendtgørelsens bilag 1 angivet ved navn og produktionsområdenummer (i det følgende Px, se *tabel 5.1.1*), og ud fra koordinaterne på hjørnepunkterne (*figur 5.1.1*) er størrelsen af de specifikke dækningsarealer beregnet.

**Tabel 5.1.1** Nuværende produktionsområder samt arealstørrelse.

Produktionsområde	Områdenavn	Areal (km <sup>2</sup> )
P17	Risgårde Bredning, vest	22,37
P18	Risgårde Bredning, øst	30,08
P19	Hvalpsund	18,04
P20	Lovns Bredning, vest	32,91
P21	Lovns Bredning, øst	35,03
P22	Skive Fjord	34,54

Den eneste større kystnære by ud til produktionsområderne er Skive (20.176 indbyggere) i bunden af Skive Fjord (P22).

**Figur 5.1.1** Produktionsområder, muslingeopdrættilladelser og beskyttede områder for området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning, illustreret på søkort med angivne stednavne.

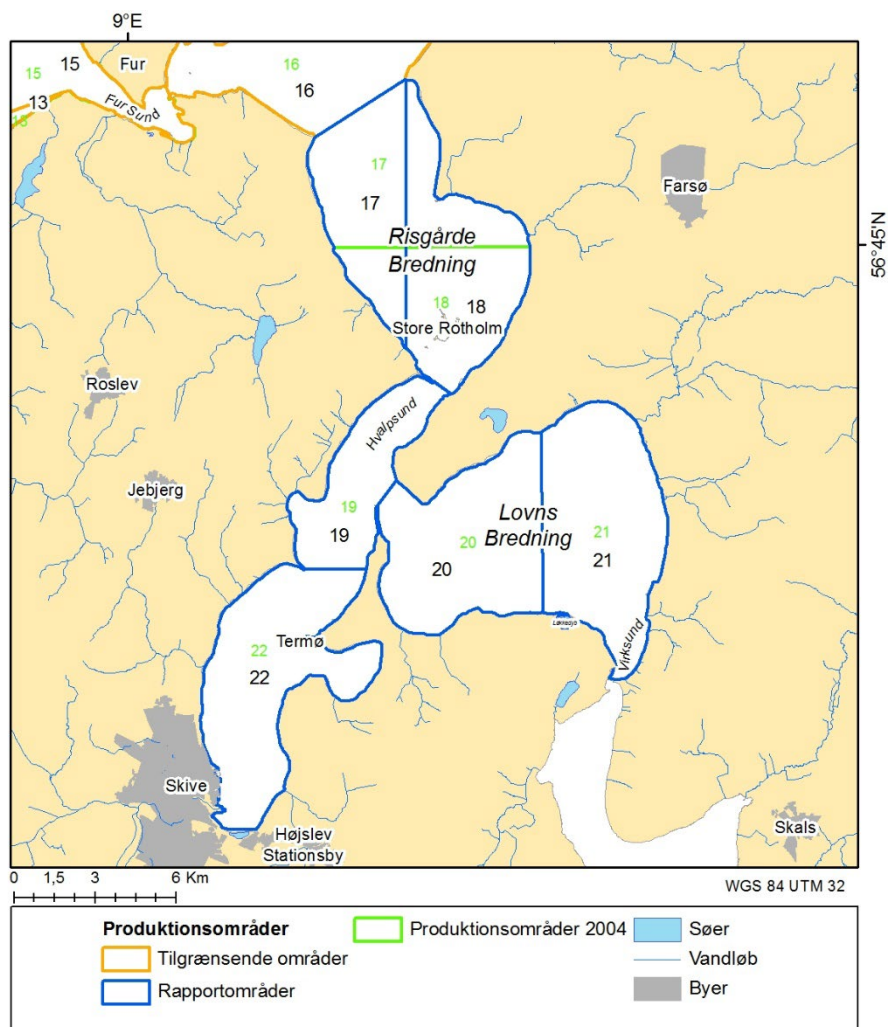


### Historik

Områdets underinddeling i produktionsområder har historisk undergået flere revisioner. Disse revisioner er foretaget >10 år siden, og er beskrevet i detalje i den første sanitary survey-rapport for området (Larsen m.fl., 2018).

Figur 5.1.2 viser områderne fra 2004, som stadigvæk bliver brugt for landings-tabellerne (appendiks 2).

**Figur 5.1.2.** Inndeling af Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning i produktionsområder i perioden 2004-2011 (grøn) og 2012-2023 (blå, Larsen m.fl., 2018).



### Andre inddelinger

P20 og P21 ligger inden for et Natura 2000-område, som både er habitat- og fuglebeskyttelsesområde. Ynglefuglereservatet Rotholmene i P18 er beskyttet som natur- og vildtreservat (Larsen m.fl., 2018).

## 5.2 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 muslinge bekendtgørelsen. Den historiske udvikling af fiskeriet i rapportområdet Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning siden 2013 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 muslinge bekendtgørelsen i det omfang der er fiskeri efter dem af betydning i rapportområdet.

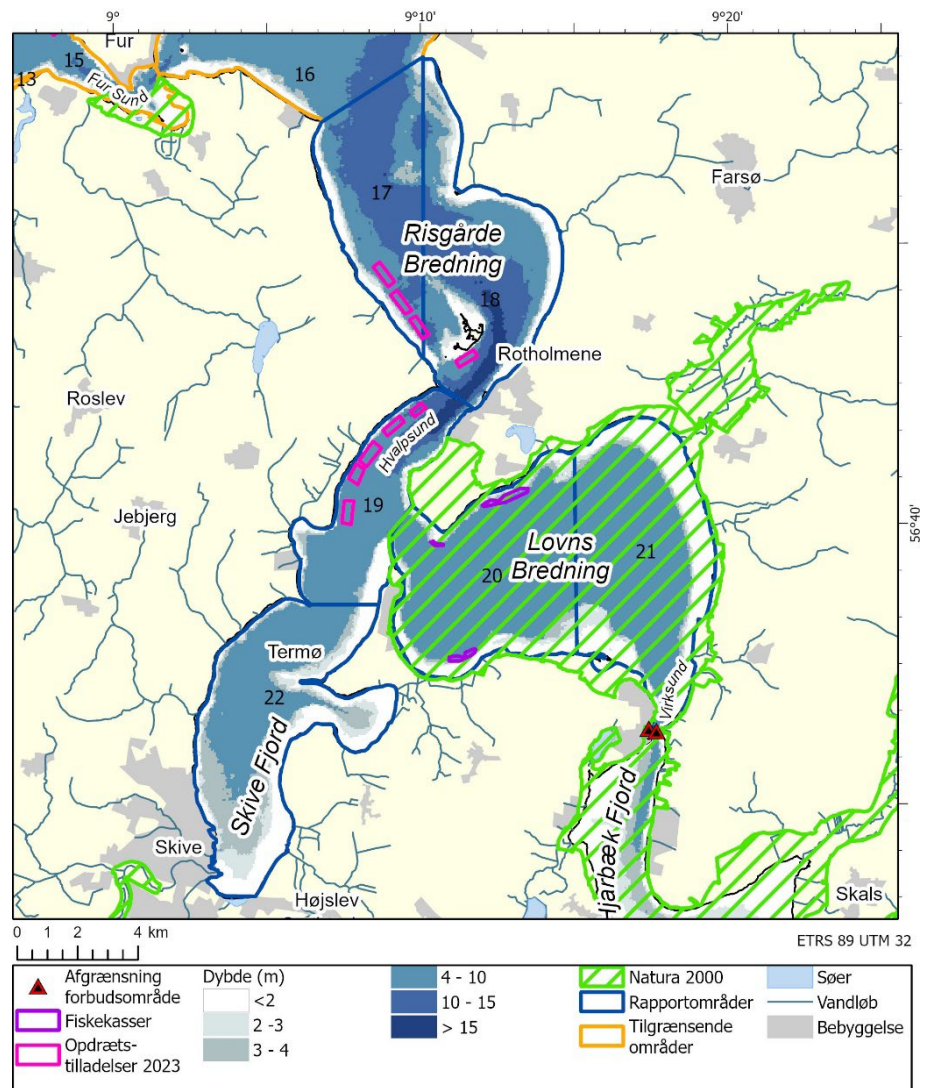
### Dybdegrænser, forbudsområder og fiskeriintensitet

I dette afsnit illustreres dybdeforholdene i rapportområdet Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning, 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, og for området Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning (P17-P22) gælder der en særforordning, som tillader fiskeri ind til 2 meters dybdekurven (BEK nr. 2298 af 03/12/2021, paragraf 7, stk. 1 og stk. 2, *figur 5.2.1*). Dybdegrænsen kan dog løbende justeres 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, paragraf 7, stk. 4).

Fiskeri med bundskrabende redskaber i og inden for en afstand af 100 m til Natura 2000-områder er forbudt medmindre der på baggrund af en miljøkonsekvensvurdering er givet tilladelse fra Fiskeristyrelsen (bekendtgørelse nr. BEK nr. 2298 af 03/12/2021, paragraf 8, stk. 1 og stk. 2). For Natura 2000-området N30, som overlapper med rapportområdet, er der givet tilladelse til muslingefiskeri i særlige områder (fiskekasser) (Fiskeristyrelsen, 2022b).

**Figur 5.2.1** Området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning med udvalgte dybdegrænser. I P20 og P21 må der kun fiskes udenfor ålegræskasserne (figur 6.2.2) og der er givet tilladelse i tre fiskekasser (Fiskeristyrelsen, 2022b). I Hjarbæk Fjord lige syd for P21 i Lovns Bredning, afgrænset ved Virksund dæmningen, er der forbud mod muslingefiskeri (BEK nr. 2298, paragraf 33).

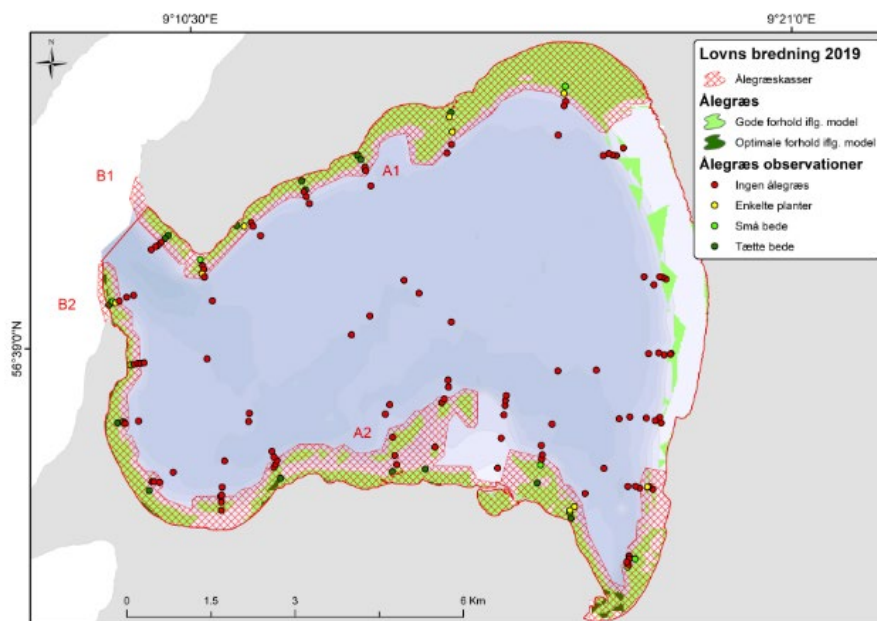


Produktionsområderne P20 og P21 ligger inden for Natura 2000-området N30, mens P17, P18, P19 og P22 ligger udenfor Natura 2000-området (figur 6.2.1).

For N30 bliver muslingefiskeriets potentielle påvirkning på ålegræs og andre økosystemkomponenter årligt konsekvensvurderet af DTU Aqua. For N30 anbefaler DTU Aqua kun at fiske i områder udenfor ålegræskasserne og på vanddybder >2 m. Ålegræskasserne dækker ålegræsforekomst eller potentielle herfor, inklusiv en 100 m bufferzone (Nielsen m.fl., 2020, 2022) (figur 5.2.2). Fiskeristyrelsens tilladelse til sommerfiskeri følger generelt DTU's anbefaling, hvor der er givet tilladelse i fiskekasser, som grænser til ålegræskasserne (Fiskeristyrelsen, 2022b).



**Figur 5.2.2** Ålegræskasser hvor muslingefiskeri ikke er tilladt. (Nielsen et al., 2022, Fiskeristyrelsen, 2022b)

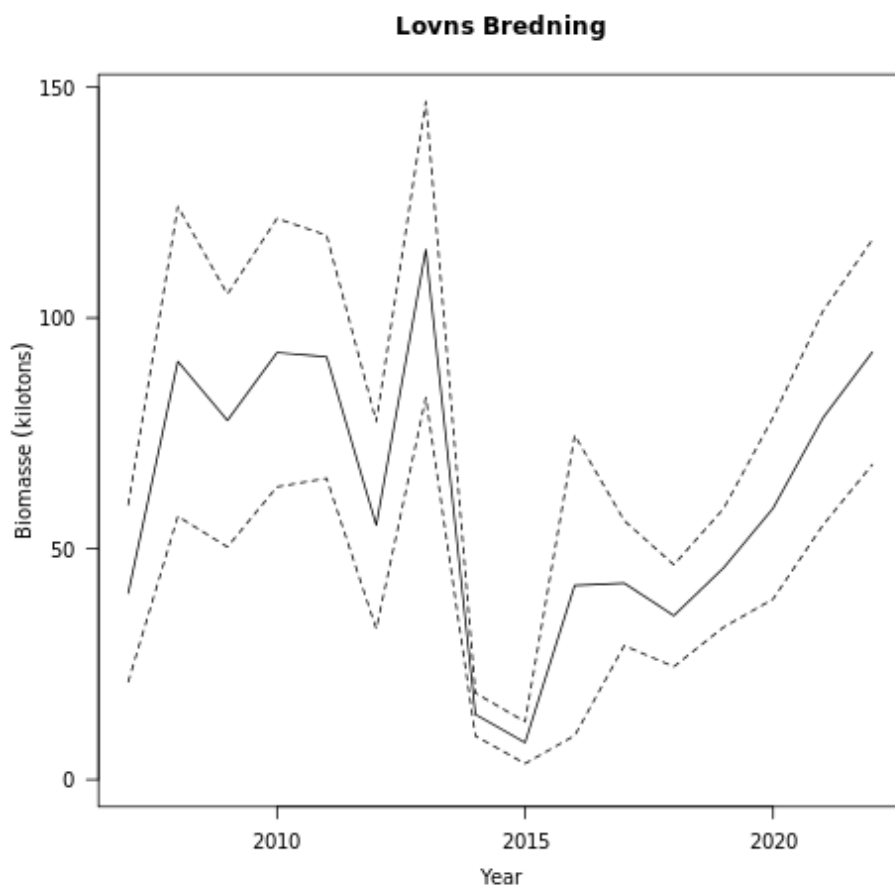


Der er inden for Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning og Limfjorden Øst givet tilladelse for muslingeopdræt i P17, P18 og P19.

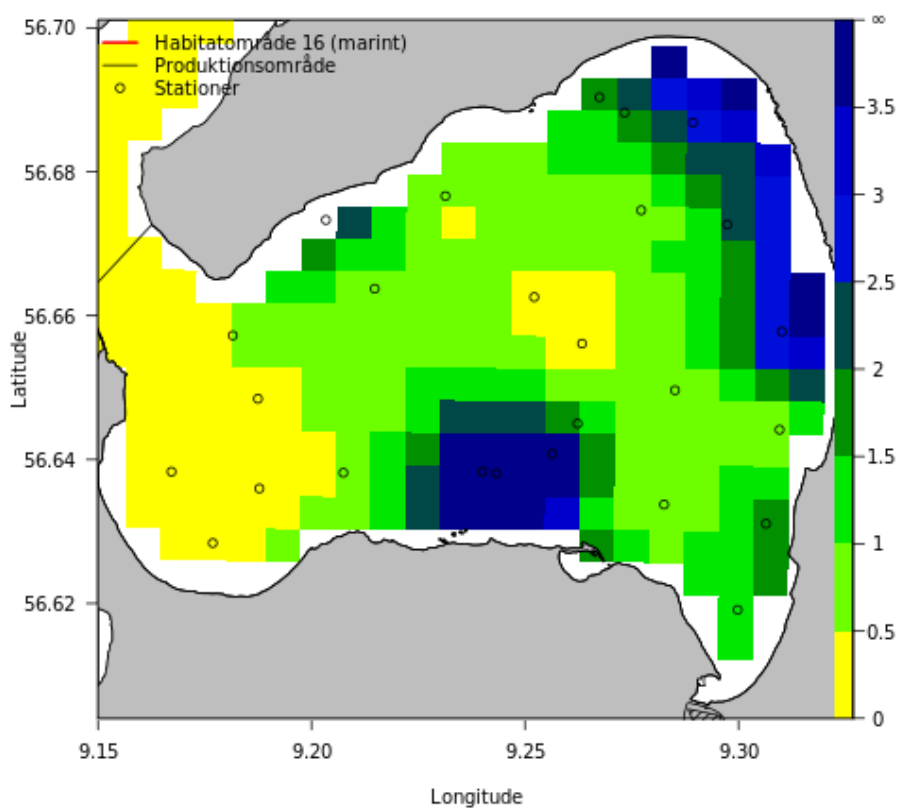
#### Forekomst af blåmuslinger og andre arter

I Natura 2000-området N30, Lovns Bredning, foreligger der opdaterede estimater for muslingebestandens udvikling og udbredelse i Lovns Bredning som er vist i figur 5.2.3 og 5.2.4 (Nielsen et al., 2020, 2022)

**Figur 5.2.3.** Blåmuslingebestandsudviklingen i Lovns Bredning, 2006-2022. Linjerne viser bestandsestimater og  $\pm 95\%$  konfidensintervaller, som er estimeret via en geostatistisk model og omfatter hele Lovns Bredning. (Nielsen et al., 2022).

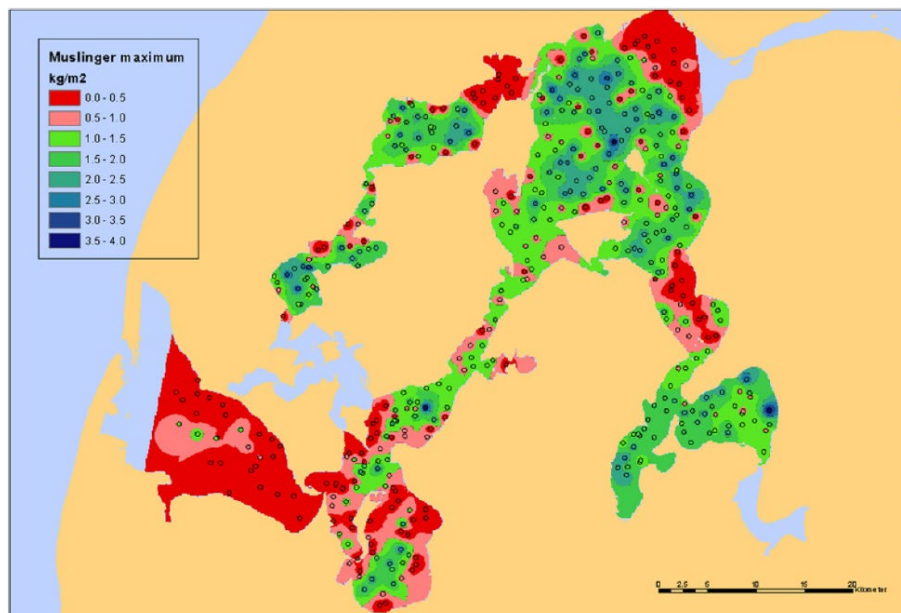


**Figur 5.2.4.** Fordelingen og tætheden af blåmuslinger i Lovns Bredning i 2022. Tætheden ( $\text{kg m}^{-2}$ ) af blåmuslinger er angivet på højre y-akse (Nielsen et al., 2022).



For det resterende område, giver Muslingeudvalgets rapport fra 2004 (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 2004) et samlet overblik over udbredelsen af blåmuslinger estimeret som maksimal biomasse i perioden 1993-2003 i Limfjorden (*figur 5.2.5*). Selv om denne ikke senere er udgivet i opdateret version med nyere samlede undersøgelser, giver den stadig et udmærket billede af, hvor blåmuslinger har bedst betingelser og højest forekomst i Limfjorden.

**Figur 5.2.5** Maksimal blåmuslingebiomasse i Limfjorden, perioden 1993-2003 (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 2004).



Det ses her, at rapportområdet Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning har gunstige forhold for blåmuslinger og historisk har haft en høj tæthed i de sydlige dele.

### Landingsstatistik for blåmuslinger og andre arter

Fiskeristyrelsen vedligeholder og offentliggør landingsstatistik for blåmuslinger og øvrige arter, der hører under Fødevarestyrelsens muslinge bekendtgørelse. Landingsstatistikkerne (Fiskeristyrelsen, 2023) for årene 2013-2022 viser omfang og variation af fangster fra de forskellige produktionsområder i rapportområdet Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning. Fiskeristyrelsens dynamiske tabeller er stadigvæk inddelt i de produktionsområder som blev implementeret i 2004 (BEK nr. 840 af 20/07/2006, *figur 5.1.2*). Derfor følger afgrænsningen for landingsdata i *figur 5.2.6* ikke den aktuelle afgrænsning med opdeling af Risgårde Bredning i vest (P17) og øst (P18), men i stedet den gamle opdeling fra 2004 i et nordligt (P17) og sydligt (P18) område (*tabel 5.2.1* og *5.2.2*).

**Tabel 5.2.1** Landinger af blåmuslinger, levende vægt (ton). Summeret pr. år og produktionsområde i perioden 2013-2022. \*Bemærk at rapportering af P17 og P18 følger den tidligere inddeling for Risgårde Bredning med opdeling af området i nord (P17) og syd (P18) i stedet for den nuværende opdeling i vest (P17) og øst (P18) (se figur 6.1.2).

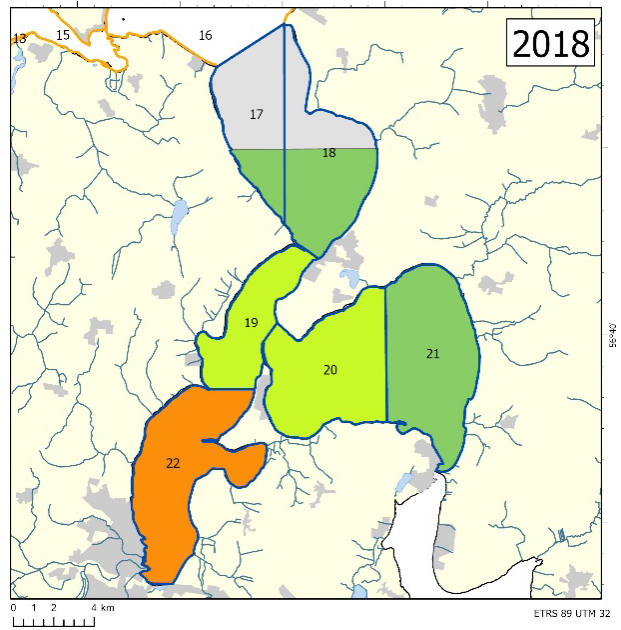
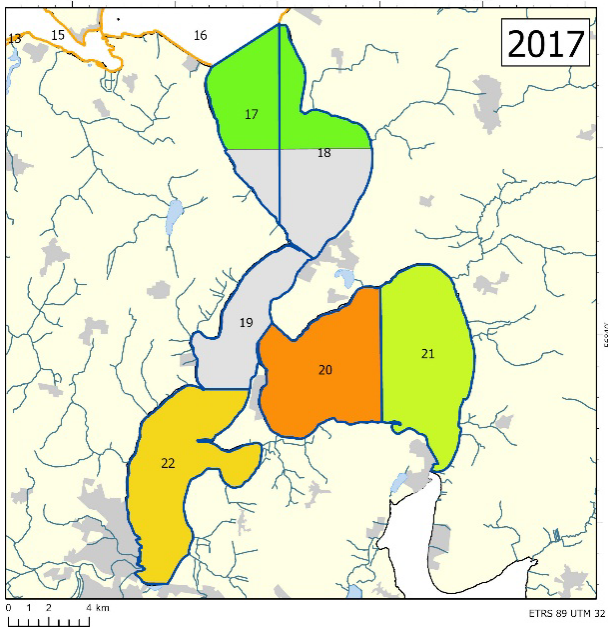
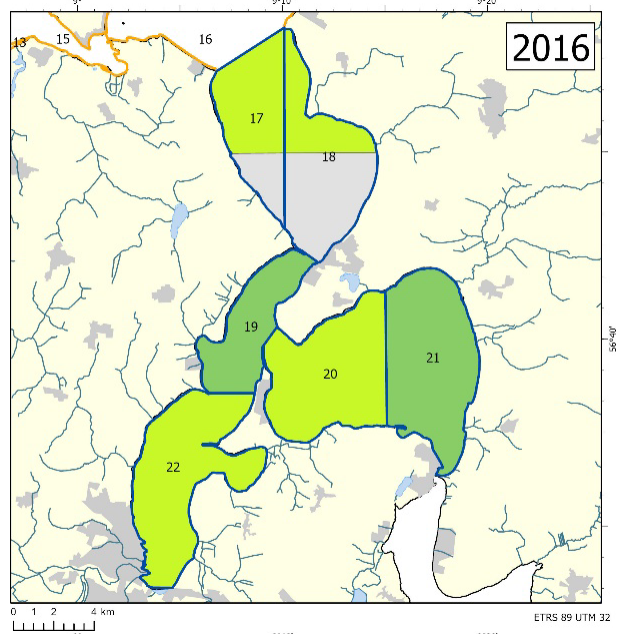
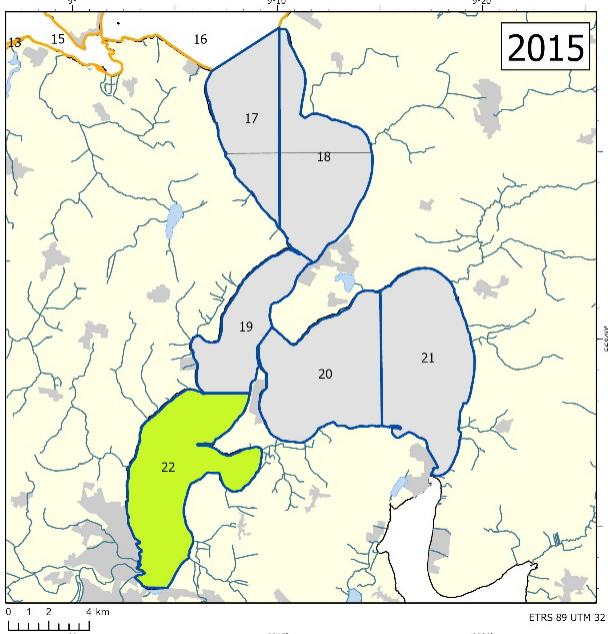
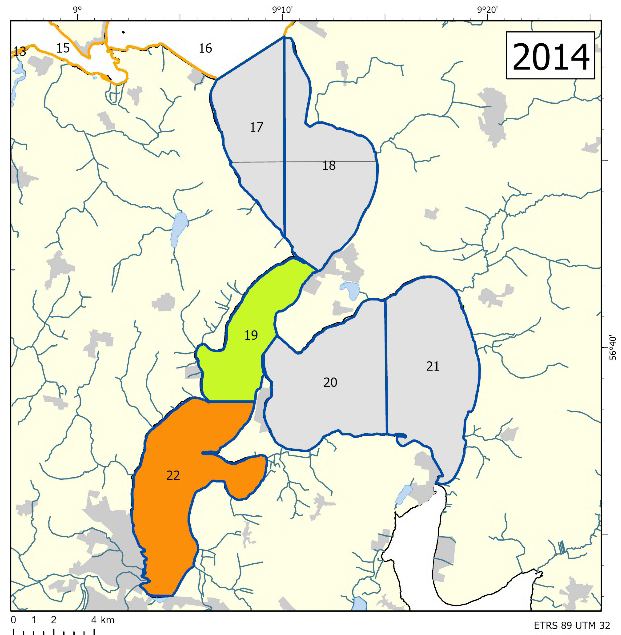
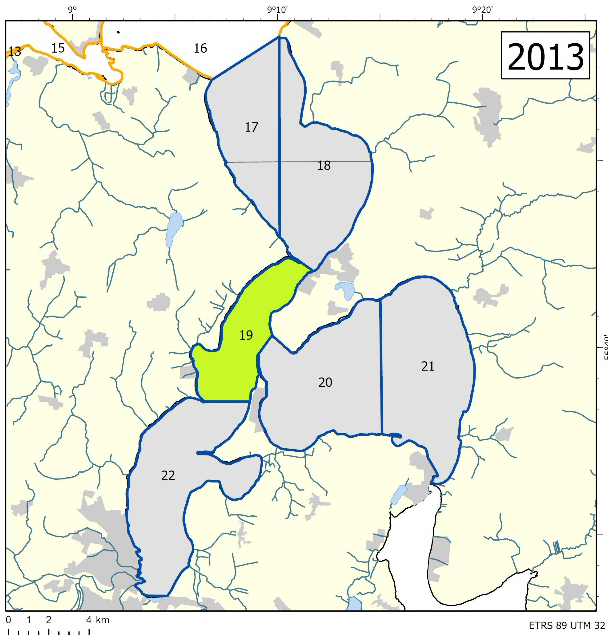
År	P17*	P18*	P19	P20	P21	P22	Total
2013	-	-	218	-	-	-	218
2014	-	-	230	-	-	2533	2763
2015	-	-	-	-	-	215	215
2016	172	-	15	320	20	487	1015
2017	94	-	-	1301	137	577	2108
2018	-	1	188	211	11	1465	1875
2019	-	-	-	6	-	1205	1211
2020	-	-	61	1579	190	2014	3844
2021	-	-	144	364	-	461	969
2022	-	-	-	194	-	-	194
2013-22	266	1	856	3975	358	8957	14413

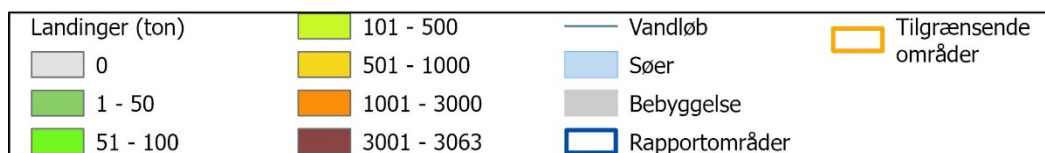
**Tabel 5.2.2** Landinger af andre arter end blåmuslinger, der falder under muslinge bekendtgørelsen, levende vægt (ton) i perioden 2013-2022. Summeret pr. år, art og produktionsområde. Kun data for år med landinger er angivet i tabellen. Bemærk at rapportering af P17 og P18 følger den tidligere inddeling for Risgårde Bredning med opdeling af området i nord (P17) og syd (P18) i stedet for den nuværende opdeling i vest (P17) og øst (P18) (se figur 6.1.2).

Art	P17*	P18*	P19	P20	P21	P22	Samlet
2014 Hjertemusling	-	-	-	-	-	24,93	24,93
2017 Almindelig Søstjerne	12,45	-	-	-	-	-	12,45
2017 Hjertemusling	-	-	-	0,14	0,28	-	0,42
2021 Almindelig Søstjerne	10,9	3,82	1,72	-	-	-	16,45
Samlet	23,35	3,82	1,72	0,14	0,28	24,93	54,24

I en tidligere sanitary survey-rapport for Løgstør Bredning (Larsen m.fl., 2017) påvistes stor variation i landinger af muslinger 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 normalt er lukket i juli-august, og for østers i Limfjorden allerede fra midt-maj (BEK nr. 2298 af 03/12/2021).

Omfanget af landinger af blåmuslinger fra de forskellige produktionsområder i perioden 2013-2022 er vist i figur 5.2.6 med udgangspunkt i data i tabel 5.2.1.





**Figur 5.2.6** Fordeling af blåmuslingelandinger. Landingsdata er baseret på Fiskeristyrelsens dynamiske tabeller. Bemærk at rapportering af P17 og P18 følger den tidligere inddeling for Risgårde Bredning med opdeling i nord og syd i stedet for den nuværende opdeling i vest og øst.

### Konklusion

Området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning er et vigtigt område for blåmuslingefiskeriet i Limfjorden. I tidsrummet 2013–2022 var den gennemsnitlige høst 1441 t/år. Den største årlige høst af blåmuslinger lå på omkring 3800 t i 2020 og de laveste i 2015 og 2022 omkring 200 t.

Med reference til landingsstatistikken kan det konkluderes, at området er mindre relevant for andre arter end blåmuslinger, som er omfattet af muslingebekendtgørelsen.

Historisk har der vedvarende været landet store mængder blåmuslinger fra P22 og P20 og mindre fra de andre områder. P20 ligger i Natura 2000-området N30 med restriktioner, men der har hidtil været givet tilladelse til fiskekvoter indenfor området.

Der er udstedt 9 opdrætstilladelser i området Skive-Lovns-Risgårde, og hvis disse er aktive i de kommende år, kan det betyde øgede landinger fra P17 – P19.



### 5.3 Appendiks 3 Spildevand og nedbør

I dette appendiks gives en oversigt over spildevandsrens anlæg, industri og spredt bebyggelse, der er placeret omkring området Skive-Lovns-Risgårde. På basis af den forventede udledning af spildevand og regnbetingede udløb til området er 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 rens anlæg. Vurderingen foretages med udgangspunkt i den lokale udvikling af den samlede nedbørmængde og ekstremhændelser. Ekstremhændelser kan give særlige problemer med overløb af rens anlæg og overfladisk afløb. En indikator, som kan bruges for at vurdere ekstremnedbør, er antal 24-timers nedbør, som overskrider 60 mm (Larsen m.fl., 2018). Da disse hændelser dog er ret sjældne, kan 30 mm regn på et døgn også anvendes som udgangspunkt for kraftige regnhændelser, som repræsenterer en øget risiko for forurening.

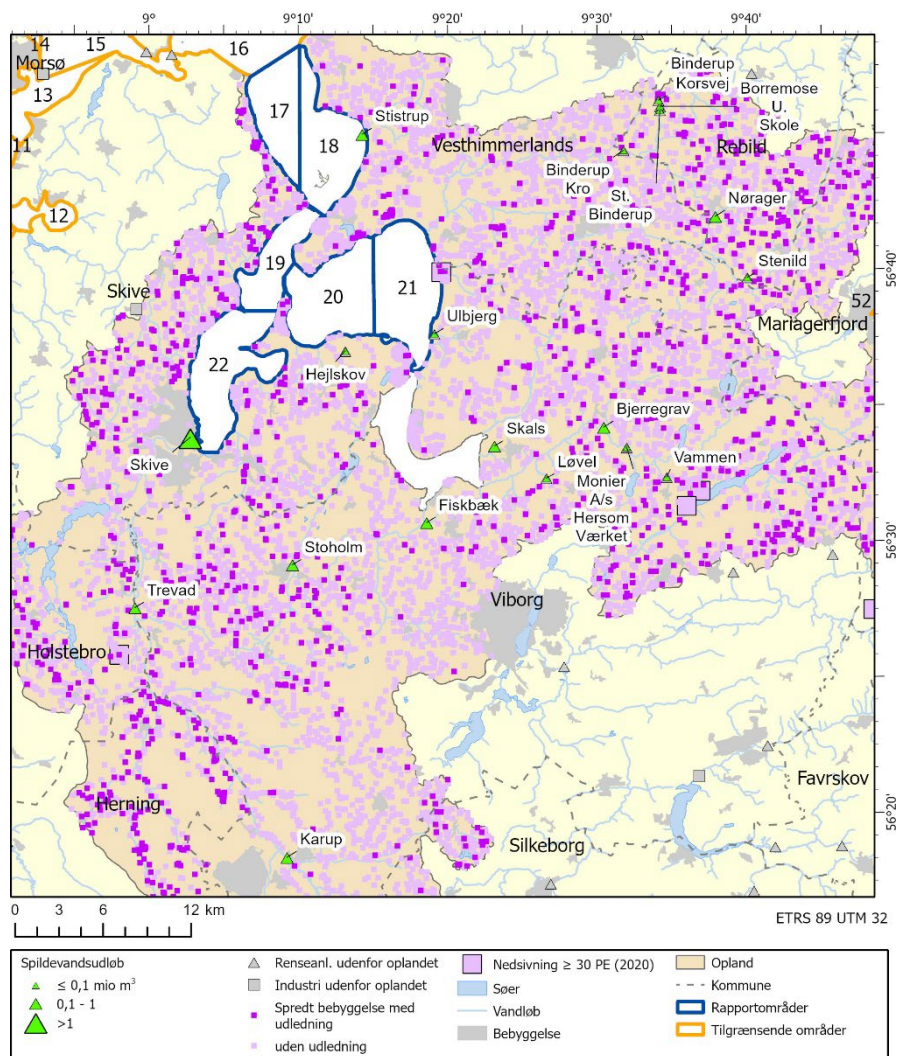
#### Rens anlæg og industriel udledning

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 (95,5 % i 2021) af alt spildevand fra kloakerede ejendomme, industri o.l. bliver behandlet på avancerede rens anlæg. Et avanceret rens anlæg omfatter både mekanisk og biologisk rensning efterfulgt af behandling i nitrifikations-/denitrifikationsanlæg. Det skal bemærkes, at behandling af spildevand i et avanceret rens anlæg ikke nødvendigvis reducerer forekomsten af mikrobiologisk forurening. Af de resterende 4,5 % af spildevandet bliver 3,4 % rensset mekanisk, biologisk og kemisk, mens 1,1 % renses enten kun mekanisk, mekanisk og kemisk eller mekanisk og biologisk. Næsten intet (i tabellen 0 %) spildevand ledes urensset ud i Danmark (Miljøstyrelsen, 2023).

I området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning ligger tre rens anlæg < 1 km fra kysten. Rens anlæggene udleder samlet 9,2 mio. m<sup>3</sup> rensset spildevand/år. Den suverænt største kystnære udledning er fra Skive rens anlæg med 5,4 mio. m<sup>3</sup> rensset spildevand/år til P22. Derudover findes der indenfor 1 km fra kysten to betydeligt mindre rens anlæg, hhv. Ulbjerg rens anlæg som udleder 86.000 m<sup>3</sup> rensset spildevand/år til P21 og Stistrup rens anlæg der udleder 845.000 m<sup>3</sup> rensset spildevand/år til P18. I oplandet ca. 1,2 km fra P20 findes desuden et mindre rens anlæg "Hejlskov", der udleder 11.000 m<sup>3</sup> rensset spildevand/år til området. Alle de øvrige rens anlæg i oplandet til Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning er beliggende > 3 km fra kysten, og disse vurderes derfor at være af mindre relevans for potentiel udledning af mikrobiologisk forurening, og der findes ingen rens anlæg med udledning til P17 (tabel 5.3.1, figur 5.3.1).

I perioden efter den første sanitary survey rapport (Larsen m.fl., 2018) er 13 punktudledninger af urensset spildevand eller mindre rens anlæg med lav rens klasse i oplandet til Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning blevet nedlagt.

**Figur 5.3.1** Oversigtskort over renselanlæg og spredt bebyggelse inden for oplandsgrænsen til området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning (PULS, 2022, 2023).



**Tabel 5.3.1** Data for renseanlæg i kommuner omkring området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning (Miljø- og Fødevareministeriets spildevandsdatabase, PULS. 2023; Miljøstyrelsen, 2023).

Produktionsområde	Kommune	Navn	Type <sup>1</sup>	Belastning (PE <sup>2</sup> /år)	Udledt rensset spildevand (1.000 m <sup>3</sup> /år)	Afstand fra produktionsområde til udledning
P18	Vesthimmerlands	Stistrup	MBNDK	15385	845	< 1km
P18 samlet				15385	845	
P20	Skive	Hejlskov	MBS	55	11	1-3 km
P20 samlet				55	11	
P21	Viborg	Bjerregrav	MBNDK	3975	327	> 3 km
P21	Viborg	Fiskbæk	MBNDK	1849	311	> 3 km
P21	Viborg	Løvel Monier A/S	MBNDK	1024	58	> 3 km
P21	Viborg	Hersom Værket	MB	30	1	> 3 km
P21	Viborg	Skals	MBNDK	1993	369	> 3 km
P21	Viborg	Stoholm	MBNDK	3384	455	> 3 km
P21	Viborg	Ulbjerg	MB	290	86	< 1km
P21	Viborg	Vammen Binderup	MBNDK	823	85	> 3 km
P21	Rebild	Korsvej	M	25	1	> 3 km
P21	Rebild	Binderup Kro	MB	20	2	> 3 km
P21	Rebild	Borremose U. Skole	R	5	2	> 3 km
P21	Rebild	Nørager	MBNDK	6702	243	> 3 km
P21	Rebild	St. Binderup	R	50	2	> 3 km
P21 samlet				20170	1943	
P22	Skive	Skive	MBNDK	30630	5402	< 1km
P22	Viborg	Karup	MBNDK	7315	757	> 3 km
P22	Viborg	Trevad	MBNDK	1002	201	> 3 km
P22	Rebild	Stenild	MBK	104	11	> 3 km
P22 samlet				39051	6372	
Samlet				74661	9170	

<sup>1</sup> Rensningstype-forkortelser (flere koblede angives ved hver type): M: mekanisk, B: biologisk, N: nitrifikation, D: denitrifikation, K: kemisk, R: rodzoneanlæg.

<sup>2</sup> 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 iltforbrug 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).

Der findes ingen relevante industrielle udledninger.

### Huse uden tilslutning til renseanlæg

I oplandet til området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning op til 1 km fra kysten er der 1896 huse, som ikke er koblet til et renseanlæg (tabel 5.3.2). Husene udgøres fortrinsvis af huse uden udledning (94 %). Det forventes at huse uden udledning kun udgør risiko for *E. coli*-belastning, hvis regnvand trænger ind i systemet. Spredt bebyggelse forekommer kystnært til alle produktionsområder, men der findes store sommerhusområder med nedsivning kystnært ved P19-P21 (figur 5.3.1, PULS. 2023).

Udledning og nedsivning fra ukloakerede huse inden for < 1 km fra kysten udgør ca. 5 % (2159 PE) af den dimensionerede mængde spildevand (46305 PE) udledt fra renseanlæg < 1 km fra kysten. Beregningen af udledningen tager udgangspunkt i PULS (PULS, 2023). 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., 2018).

**Tabel 5.3.2** Antallet af huse og nedsivningsanlæg > 30 PE, der ikke er tilsluttet renseanlæg omkring området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning (PULS, 2022,2023).

	< 1 km fra kysten	> 1 km fra kysten	Samlet
Nedsivning, > 30 PE (for 2020)	1	5	6
Huse uden udledning	1.791	8.768	10.559
Huse med udledning	104	1.552	1.656
Samlet	<b>1.896</b>	<b>10.325</b>	<b>12.221</b>

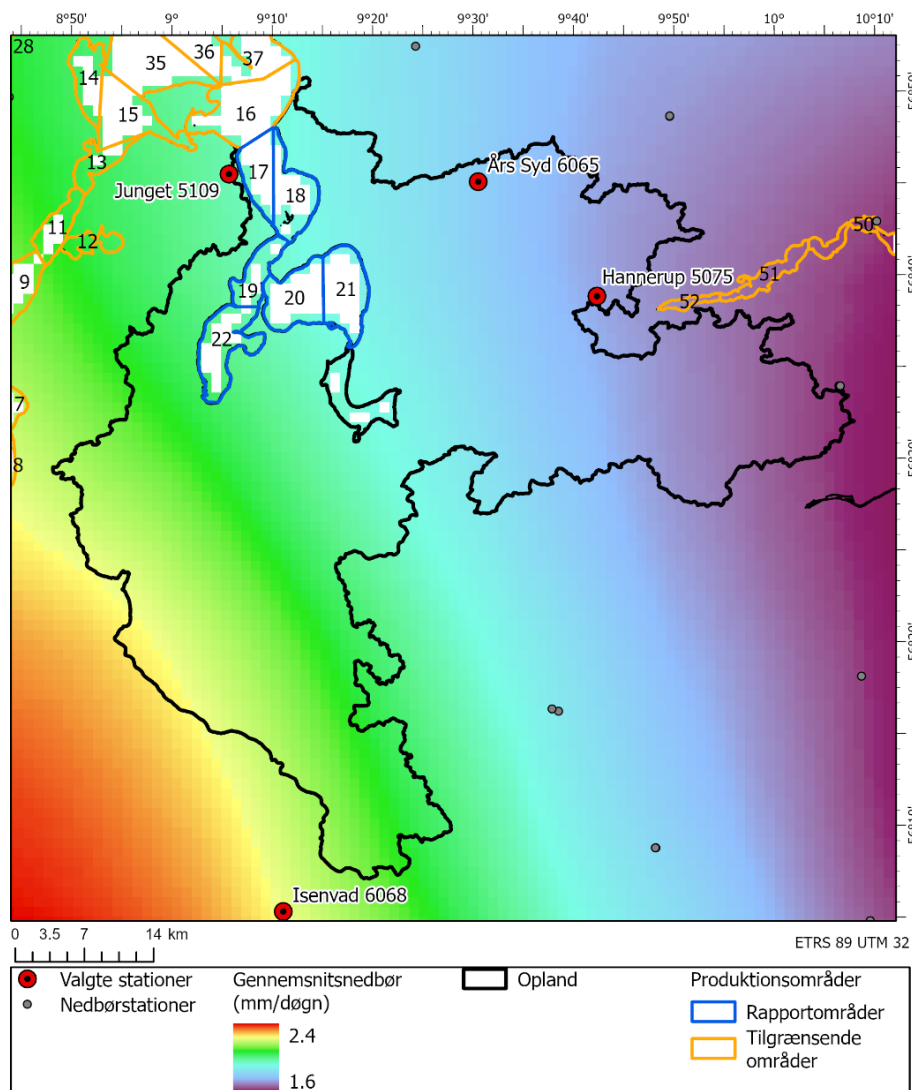
### Nedbør

Der anvendes klimadata fra automatiske nedbørsmålere efter korrektion af DMI, hentet fra DMI's frie data (DMI 2023) for 2013-2022. Der ligger tre nedbørsstationer indenfor oplandet og en med ≤ 6 km afstand til oplandet af Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning. Stationen udenfor oplandet (6068) repræsenterer gennemsnitsnedbøren på den vestlige del af oplandet for rapportområdet (figur 5.3.2, tabel 5.3.3).

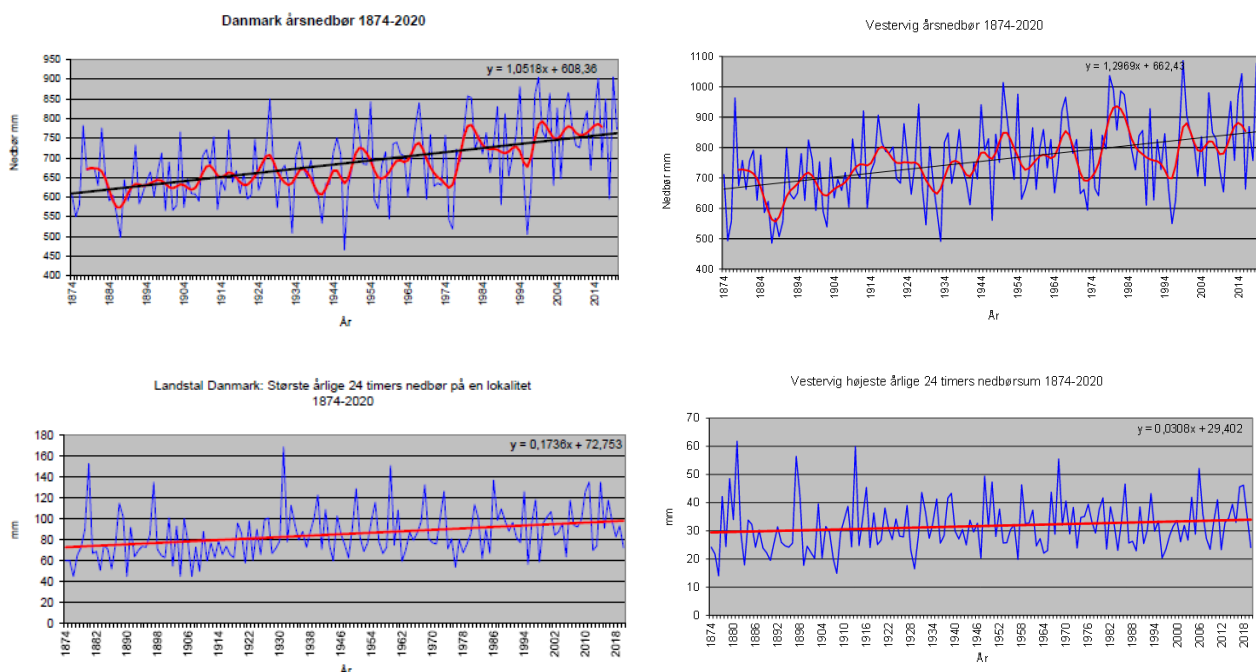
**Tabel 5.3.3** Middel og min.-maks. range af årsnedbør for de enkelte nedbørsstationer (DMI, 2023).

Station	Navn	Årsum (mm) gennemsnit for 2013-2022	Minimum	Maksimum
5075	Hannerup	779	670	924
5109	Junget	773	624	1.018
6065	Års Syd	752	609	944
6068	Isenvad	859	627	992
Alle		791	609	1.018

**Figur 5.3.2** Udvalgte nedbørsstationer og modellerede døgnværdier for tidsperioden 2011-2040 fra DMI's klimaatlas (DMI 2020).



En langtidsserie af Danmarks årsnedbør kortlægges af DMI. Den nærmeste station med langtidsserie er Vestervig, ca. 40 km vest for oplandet. Generelt er der en stigende tendens i nedbørsmængden over Danmark, både hvad angår mængden pr. år og frekvensen af ekstreme regnhændelser inden for 24 timer. Der har været en stigende tendens i mængden af årsnedbøren i Danmark, men i Vestervig er årsnedbøren steget mere end på de andre fire stationer, som blev brugt i den lange tidsserie. Til gengæld foreligger der en meget lav udvikling i 24 timers nedbørsværdierne, modsat på landsplan. På landsplan er den maksimale 24 timers nedbør steget fra 73 mm i 1874 til 98 mm i 2020, mens den i Vestervig er steget fra ca. 29 mm til 34 mm i 2020 (figur 5.3.3; Cappelen, 2021a).

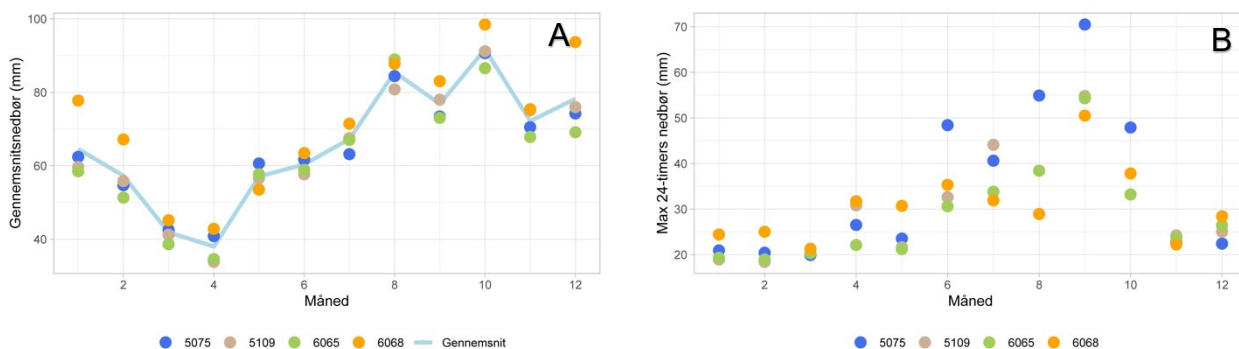


**Figur 5.3.3** Årsnedbør og største 24 timers nedbør. Til venstre: Udviklingen i årsnedbøren og de største mængder nedbør på 24 timer på landsplan for 1874-2020 (Cappelen, 2021a). Den sorte linje i årssummen og den røde linje for 24 timers nedbør angiver lineær regression for hele perioden og viser en stigende tendens for både nedbørsmængden pr. år og ekstremregnhændelserne inden for hvert år over hele perioden. Til højre: Tilsvarende kurver for Vestervig (bemærk, at skalaer ikke er ens).

Den gennemsnitlige årsnedbør ligger omkring 814 mm for de udvalgte stationer og er dermed højere end landsgennemsnittet på 781 mm for 2012-2020 (Cappelen, 2021b).

For de udvalgte stationer var 2018 efterfulgt af 2013 de tørreste år med hhv. 632 og 686 mm og 2019 og 2015 de vådeste år med hhv. 967 og 927 mm i perioden 2013-2022 (DMI, 2023).

Ligesom variationen mellem årene er stor, er variationen mellem månederne også betydelig. I gennemsnit er der i området mindst nedbør i februar - maj og mest i august-december (figur 5.3.4 A). Ekstremnedbør for 24 timer har de laveste værdier i november til maj og de højeste i juni-oktober. Der er registreret et tilfælde af ekstremnedbør (> 60 mm/døgn) i perioden fra 2013 til 2021. Den højeste døgnnedbør i perioden var 70,5 mm for station 5075 i september (figur 6.3.4 B). Der forekommer en del tilfælde af døgnnedbør mellem 40 og 55 mm på forskellige stationer (figur 5.3.4 B).



**Figur 5.3.4 A)** Månedlig gennemsnitsnedbør (mm) for de syv stationer i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning, og B) højeste målinger af 24 timers nedbør (mm) fordelt pr. station i perioden 2013-2022 (DMI, 2023).



## Regnbetinget udløb (RBU)

På grund af generelt stigende nedbørsmængder og hændelser med kraftig regn er der risiko for overløb af urensset spildevand fra renseanlæg til deres recipient (vandløb eller havet). Kommunerne har derfor lavet klimaplaner<sup>4</sup>, som skal sikre færrest mulige overløb i fremtidens klima. Kommunernes klima- og spildevandsplaner har forskellige tiltag, som har indflydelse på risiko for forurening.

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). Erichsen m.fl. (2006) estimerede fx niveauet af *E. coli* ved forskellige regnhændelser for en udledning til Giber Å (ålbø syd for Aarhus) som funktion af tiden efter regnhændelsen. Tilsvarende modeller blev anvendt for overløb til Knebel Vig som et modeksempel på en lukket fjord med en salinitet på 15<sup>5</sup>, 20 grader varmt vand og 5 meters sigtddybde.

Der blev testet tre modeller (tabel 5.3.5), og forudsigelsen af den mikrobiologiske forurening var meget varierende 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 5.3.5, 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 8 timer (Knebel Vig). Modellerne er område-specifikke, men peger på, at forurening fra relativt korte overløb kan resultere i mikrobiologisk forurening af varigheder på flere dage.

**Tabel 5.3.5** Forudsigelser med modeller til beregning af tiden for henfald og fortynding af en mikrobiologisk forurening fra 5 timers overløb fra renseanlæg med 9.000.000 *E. coli*/100 ml til 500 *E. coli*/100 ml (EU's Blå Flags-kriterium) (Erichsen m.fl., 2006).

Eksempelområde	Fra 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

I 2021 blev der registreret 20.273 regnbetingede udledninger fra overløbsbygværker inkl. separat kloakerede områder i hele Danmark (PULS, 2023). Dette tal er baseret på en teoretisk beregning med baggrund i data fra de kommunale spildevandsplaner og fra PULS-databasen og den årlige nedbør. Derfor fluktuerer den regnbetingede udledning fra år til år (Miljøstyrelsen, 2022).

Samlet ligger der i oplandet til området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning 65 regnbetingede kystnære ( $\leq 1$  km) udløb, hvoraf 15 % (10 udløb) forekommer i fælleskloakerede udledninger med risiko for mikrobiel forurening fra urensset spildevand. De øvrige 85 % udledninger forekommer i separate regnvandssystemer (regnvand fra overflader, der ikke er blandet med kloakvand

<sup>4</sup> <http://www.klimatilpasning.dk/kommuner/se-kommunernes-planer-og-strategier.aspx>

<sup>5</sup> 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 f.eks. 15 svarer til en tilnærmet saltholdighed på 15 ‰.

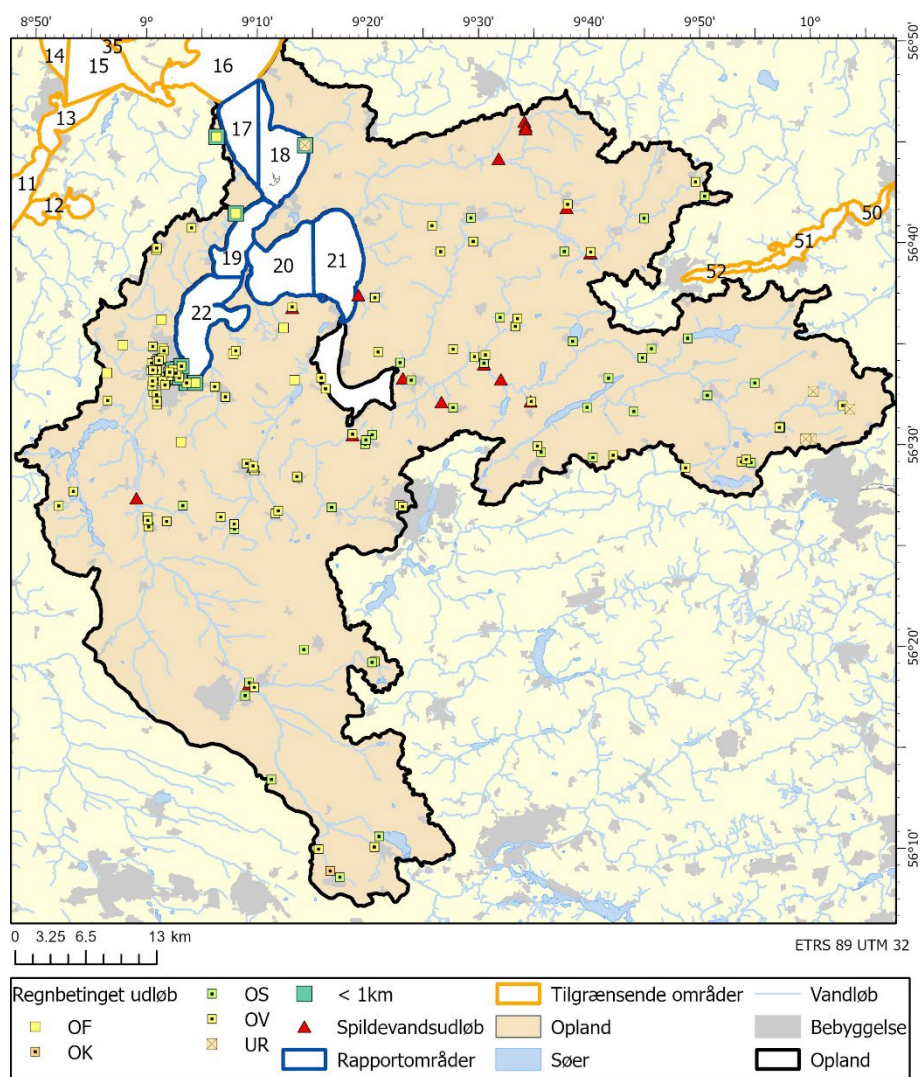
og med eller uden sparebassin (figur 5.3.5, tabel 5.3.6). De fleste udløb forekommer i områdets store by Skive til P22.

Sammenlignet med den første sanitary survey for Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning er antallet af beregnede kystnære regnbetingede udløb højere i 2021 end i 2016 (Larsen m.fl., 2018). Nedbørsmængden var ikke større i 2021 end i 2014, men det højere antal regnbetingede udledninger begrundes i en ændret beregningsmetode foretaget på grundlag af en forbedret datakvalitet i RBU's modellering for perioden fra 2012 til 2021 i forhold til tidligere (Miljøstyrelsen, 2023).

**Tabel 5.3.6.** Oversigt over beregnede antal regnbetingede udledninger fra fælleskloakerede udløb med potentiel udledning af spildevand samt fra separatkloakerede udløb fra kommuner i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning i 2020 (PULS, 2023).

Udledningstype	Afstand til produktionsområde		Total
	< 1 km	>1 km	
Overløbsbygværk	6	85	91
Overløbsbygværk med forsinkelsesbassin	3	10	13
Overløbsbygværk med sparebassin	0	40	40
Urenset spildevand	1	4	5
Overløb med spare- og forsinkelsesbassin (kombibassin)	0	1	1
<b>Total fælleskloakerede udledninger</b>	<b>10</b>	<b>140</b>	<b>150</b>
Separat regnvand	48	234	282
Separat regnvand med forsinkelsesbassin	7	143	150
<b>Total separatkloakerede udledninger</b>	<b>55</b>	<b>377</b>	<b>432</b>

**Figur 5.3.5.** Oversigtskort over modellerede regnbetingede udløb og renseanlæg i området Skive-Lovns-Risgårde. OF: overløbsbygværk<sup>6</sup> med forsinkelsesbassin, OS: overløbsbygværk med sparebassin, OV: overløbsbygværk, UR: urenset (PULS, 2023).



## Vandløb

Data fra Vandplan III (Miljøstyrelsen, 2022) (figur 5.3.6) viser vandløb, der er registreret og klassificeret i forhold til 'samlet økologisk status'. Hvis den samlede økologiske status 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 har dårlig status, 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 og søer<sup>7</sup>, der har udløb til Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning, varierer mellem vandløb med god til vandløb med dårlig status ved udløbet. P17 og P18 har hver kun et

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

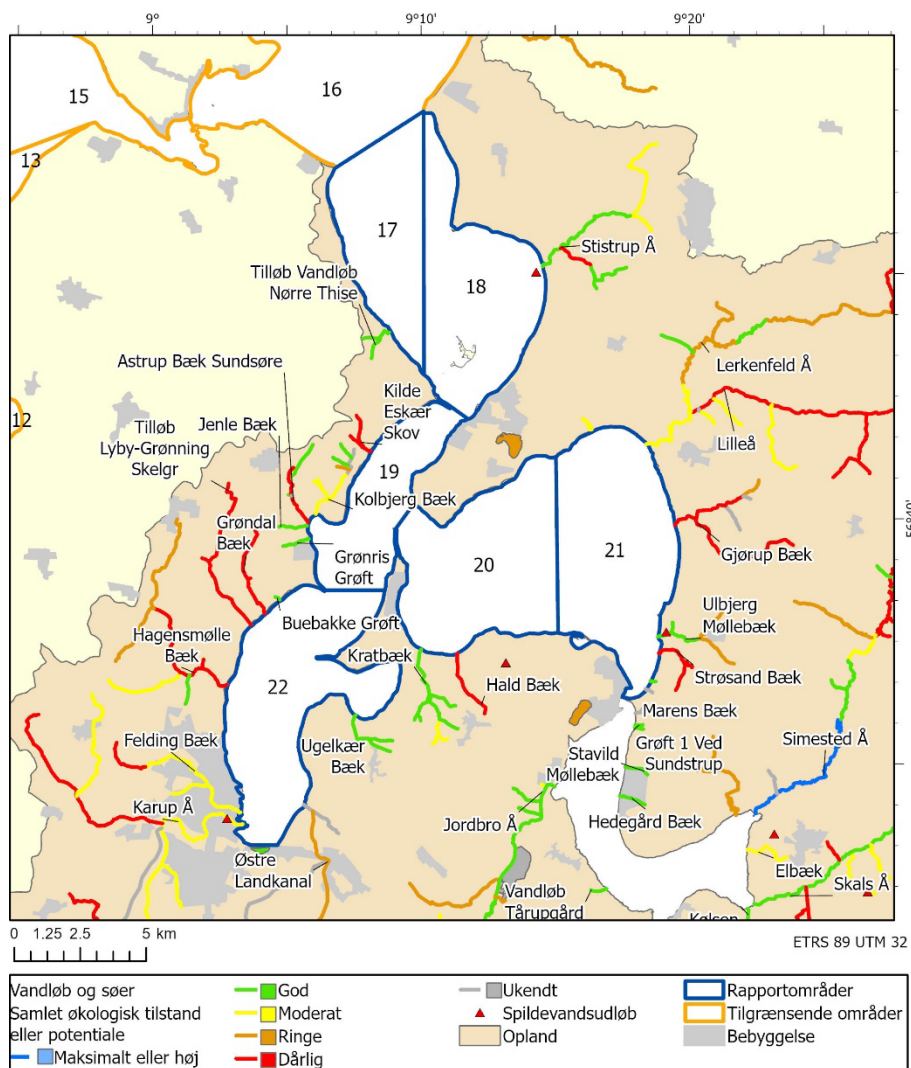
<sup>7</sup> Vandløb med et opland større end 10 km<sup>2</sup>.

enkelt tilløb i god tilstand. De resterende produktionsområder har ét til flere tilløb, hvoraf nogle er i dårlig tilstand (figur 5.3.6, tabel 5.3.7).

**Tabel 5.3.7** Antal tilløb fra vandløb og (i parentes) søer til de enkelte produktionsområder

Produktions- område	god	moderat	ringe	dårlig	ukendt
P17	1				
P18	1				
P19	2	1		2	
P20	1			1	
P21	2	2		2	1
P22	2 (+1)	2		3	1

**Figur 5.3.6** Vandløbs- og sø-klassifikation og spildevandsudløb (Miljøstyrelsen, 2022, PULS, 2023).



## Konklusion

Det produktionsområde, hvor der er størst risiko for forekomst af mikrobiologisk forurening, vurderet ud fra beliggenheden af renseanlæg og risiko for overløb, er P22 med den eneste kystnære by i rapportområdet. Yderligere to kystnære rensningsanlæg ligger i oplandet til P18 og P21. Alle store anlæg er dog udstyret med avancerede rensesystemer, hvorimod de mindre renseanlæg ofte kun er udstyret med mekanisk eller biologisk sandfilter.

I oplandet til området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning op til 1 km fra kysten er der 1896 huse, som ikke er koblet til et renseanlæg. Husene udgøres fortrinsvis af huse uden udledning (94 %). Det forventes, at huse uden udledning kun udgør risiko for *E. coli*-belastning, hvis regnvand trænger ind i systemet. Spredt bebyggelse forekommer kystnært til alle produktionsområder.

Der er stigende nedbør i området, hvilket giver øget risiko for fækal forurening fra private sivebrønde o.l. ved ekstremnedbør. I de sidste ti år har der været et enkelt tilfælde af 24 timers nedbør > 60 mm, men der er en del hændelser omkring 40-55 mm.

Ved regnvandshændelser, der giver overløb, er der især risiko for øget mikrobiologisk forurening fra bebyggede arealer. Samlet ligger der 65 regnbetingede kystnære ( $\leq 1$  km) udløb i oplandet, hvoraf 85 % forekommer i separate regnvandssystemer (regnvand fra overflader, der ikke er blandet med kloakvand og med eller uden sparebassin). De fleste udløb forekommer i områdets største by Skive til P22.

Den samlede økologiske tilstand af de vandløb, som munder ud i området Skive-Lovns-Risgårde, varierer meget. Den samlede økologiske tilstand er ikke direkte relateret til mikrobiologisk forurening, da tilstandsklassificeringen kan skyldes andre uønskede økologiske forhold såsom påvirkning fra pesticider eller uorganisk gødskning (NPK-gødning), som ikke bidrager med mikrobiologisk forurening. P17 og P18 har hver kun et enkelt tilløb i god tilstand. De resterende produktionsområder har et til flere tilløb, hvoraf nogle er i dårlig tilstand potentielt pga. mikrobiologisk forurening.

## 5.4 Appendiks 4: Mikrobiologiske undersøgelser af badevand

EU's badevandsdirektiv fra 2006 har til formål at sikre badegæster mod mikrobiologisk forurening ved at identificere potentielle relevante kilder til dette. *Appendiks 4* 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 2012 til 2021 med henblik på at afspejle hygiejnen ved produktionsområderne beliggende i området som dækker Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning.

### Forberedelser til EU's badevandsdirektiv fra 2006

I 2006 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 bl.a. spredning og fortynding af mikrobiologisk forurening fra vandløb og renseanlæg blev undersøgt. Der er en del sammenfald mellem påvirkningen af mikrobiologisk forurening fra afstrømning, vandløb og renseanlæg 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 på dybere vand og derfor ofte også i mere åbne farvande. Dog er fiskeri tilladt indtil 2 m dybdegrænse i området. 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 Amter 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 rensset spildevand, 9.000.000 for overløb fra kloakker og 45.000.000 for urensset 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<sup>8</sup> af mikroorganismer i vandsøjlets 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 time i havvand med salinitet på 10 ‰<sup>9</sup> 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 °C i forhold til  $t_{90}$  ved 5 °C. Ændringer i saliniteten<sup>9</sup> 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 5.4.1). Hvis der finder regnhændelser sted, som forventes at medføre forurening, er det tilladt at udelukke prøven, såfremt der tages en ekstra prøve inden for en uge efter hændelsen. Danmarks badevandsæson strækker sig normalt fra 1. juni til 1. september (Danmarks Badevandsrapport, 2020), og den første prøve skal tages inden åbning af badevandsæsonen (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

(<http://www.eea.europa.eu/themes/water/interactive/bathing/state-of-bathing-waters>; <http://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/badevand/>).

**Tabel 5.4.1** Klassificeringssystem for EU's badevandskvalitet baseret på antal cfu (colony forming units) af *E. coli* og intestinale enterokokker (IE) (EU, 2006). Der skal indgå mindst 16 prøver taget over fire år i vurderingen for danske farvande.

Klasse	Mikrobiologisk indhold	Bemærkning
Udmærket	<i>E. coli</i> 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	<i>E. coli</i> 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	<i>E. coli</i> 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.
Ringede	<i>E. coli</i> 90 % percentil > 500 cfu/100 ml IE 90 % percentil > 185 cfu/100 ml	Hvis klassen 'ringe' opnås fire år i træk, indføres badeforbud.

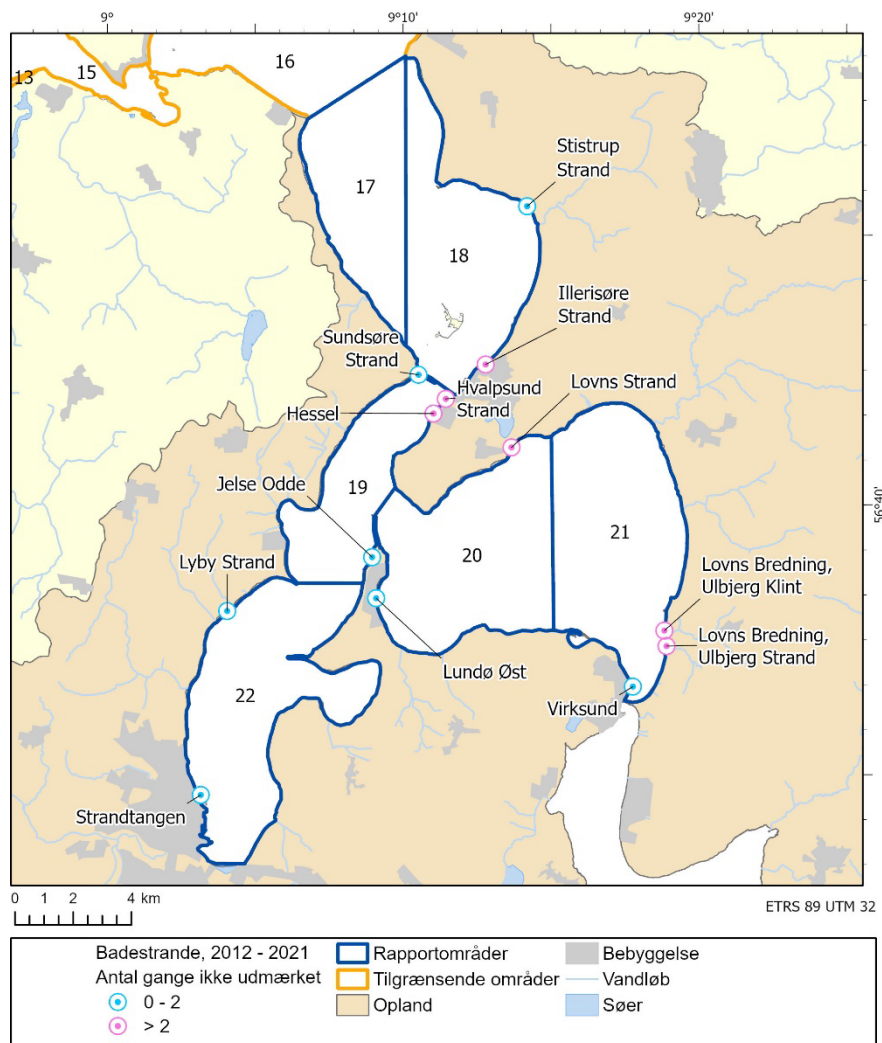
<sup>8</sup> Inaktiverer dækker i denne sammenhæng over skader fra solens UV-stråling på bakteriecellernes DNA (Deller m.fl., 2006) og sker inden for få timer i overfladen af klart solbeskinnet vand.

<sup>9</sup> Saliniteten er principielt enhedsløs, men svarer til en promille (‰) af saltindholdet i vandet. Som hjælp til læserne har vi angivet enheden som ‰.

## Gennemgang af data fra 2012 til 2021

I området som dækker Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning, er der 13 badestrande, hvor der foretages undersøgelser af badevandskvaliteten i badesæsonen (juni, juli og august). Antallet af strande i de enkelte delområder varierer mellem ingen og fire. *Figur 5.4.1* er et oversigtskort, hvoraf badestrandenes placering fremgår.

**Figur 5.4.1** Badestrande i området, hvor der er foretaget måling af badevandskvalitet (EEA, 2023)



I det følgende vil badevandskvaliteten i årene 2012-2021 for strandene i de enkelte produktionsområder blive gennemgået med udgangspunkt i *tabel 5.4.2*. Badevandskvaliteten er svingende, hvor 6 af de i alt 13 registrerede badestrande i mere end to tilfælde ikke er blevet klassificeret som udmærket. Disse strande er fordelt over produktionsområderne P18-P21 og deres badevandskvalitet i denne periode fremgår af *tabel 5.4.2*.

I P17 er der ingen badestrande. I P18 har én af de to badestrande været klassificeret lavere end udmærket i mere end to år i perioden 2012-2021 (*tabel 5.4.2*). Badevandskvaliteten ved stranden "Illerisøre strand" blev i årene 2014-2017 betegnet som god, hvilket viser, at der inden for disse måleperioder er blevet fundet tilfælde af fækal forurening. Mulige kilder til denne forurening fremgår ikke entydigt af badevandsprofilen for stranden, men en drænledning placeret umiddelbart ved målestationen er nævnt. Den anden badestrand i området "Stistrup strand" har først indgået i badevandskvalitetsprogrammet i de seneste år, og derfor findes der kun målinger fra 2020-2021. Badevandskvaliteten blev begge disse år klassificeret som udmærket.

I P19 er der fire badestrande, hvoraf to har været klassificeret lavere end udmærket i mere end to år i perioden 2012-2021. Badevandskvaliteten ved Hvalpsund strand blev i årene 2017-2019 betegnet som god, mens den de andre år var udmærket. Ifølge badevandsprofilen er der umiddelbart ingen kendte kilder til forurening af badevandet, og vurderingen i badevandsprofilen er en meget stabil situation (tabel 5.4.3). "Hessel" fremgår som "nyregistreret badestrand" og er ikke klassificeret i den aktuelle datakilde, men ved nærmere gennemgang af badevandsprofilen for 2021 fremgår det, at kvaliteten er ringe og badning frarådes. Imellem 2016-2021 var der ingen tilgængelige data, dog viser tidligere data, at badevandskvaliteten ved denne strand i 2013-2016 blev klassificeret som ringe. Badevandsprofilen for 2021 angiver, at der er kendte kilder til fækal forurening, der skyldes, at der lejlighedsvist udledes spildevand fra sommerhusområdet. Kloakering af sommerhusområdet er planlagt til 2021-2022, hvorefter det forventes at badevandskvaliteten vil blive forbedret.

I P20 er der to badestrande, hvoraf én har været klassificeret lavere end udmærket i mere end to år i perioden 2012-2021. Badevandskvaliteten ved "Lovns strand" (også kendt som "Louns strand") var fra 2014-2016 klassificeret som god, mens den de andre år var udmærket. Ifølge badevandsprofilen er der ikke direkte spildevandsafløb, overløbsbygværker eller lign. ved stranden, men længere mod nordøst er der enkelte ejendomme, som leder mekanisk rensset spildevand ud i fjorden.

To af de i alt tre badestrande i P21 har været klassificeret lavere end udmærket i mere end to år i perioden 2012-2021. Disse to strande er beliggende tæt på hinanden i Lovns bredning ved henholdsvis Ulbjerg klint og Ulbjerg strand. Ved "Lovns bredning, Ulbjerg klint" har badevandskvaliteten i perioden varieret mellem tilstrækkelig og god. Mens badevandskvaliteten ved "Lovns bredning, Ulbjerg strand" har varieret mellem ringe og udmærket (tabel 5.4.2), herunder perioden 2017-2019 hvor den blev klassificeret som ringe. På baggrund af klassifikationen blev badning frarådet på Ulbjerg Strand i 2020 og indtil, den igen kan opfylde kriterierne. Det fremgår af badevandsprofilen for begge disse strande, at fækal forurening kan stamme fra Ulbjerg renseanlæg. Forurening fra renseanlæg skyldes driftssvigt eller nødoverløb, og vurderes at udgøre en risiko for kortvarige fækale forureninger af badevandet ved Ulbjerg.

I P22 er der to badestrande, hvor badevandskvaliteten i 2012-2021 hovedsageligt har været klassificeret som udmærket.

### **Konklusion**

Badevandskvaliteten i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning er af svingende kvalitet, hvor 6 af de i alt 13 registrerede badestrande i mere end to tilfælde ikke er blevet klassificeret som udmærket. Disse strandes er fordelt over produktionsområderne P18-P21. Især ved de to strande "Hessel" og "Lovns bredning, Ulbjerg strand" har kvaliteten været ringe. På begge disse strande har badning været frarådet. Ved Hessel, Lovns strand og Lovns bredning angives udledning af spildevand enten fra ejendomme eller renseanlæg (driftssvigt eller nødoverløb), som kilder til fækal forurening.

Ved de resterende 7 strande har badevandskvaliteten i hele denne periode hovedsageligt været udmærket, og på intet tidspunkt af lavere kvalitet end god.

**Tabel 5.4.2** Badevandskvaliteten ved badestrande i Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning samt Hvalpsund, hvor kvaliteten i årene 2012 til 2021 i mere end to tilfælde ikke er blevet klassificeret som udmærket. (U = Udmærket; G = God; T = Tilstrækkelig; R = Ringe.

Badestrande	Område	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Illerisøre strand	18	U	U	G	G	G	G	U	U	U	U
Hvalpsund strand	19	U	U	U	U	U	G	G	G	U	U
Hessel*	19	T	R	R	R	R	-	-	-	-	R
Lovns strand	20	U	U	G	G	G	U	U	U	U	U
Lovns bredning, Ulbjerg klint	21	G	G	T	G	T	T	T	T	T	G
Lovns bredning, Ulbjerg strand	21	G	U	G	T	T	R	R	R	T	G

\*Fremgår som 'Nyligt identificeret' strand, men tidligere rapport indeholder data for 2012 – 2016. Derudover kan Badevandsprofilen for Hessel Strand 2021 tilgås <https://pulsproddatasto.blob.core.windows.net/files/3ri4h4ua.pdf>.

**Tabel 5.4.3** Uddrag af badevandsprofiler for badestrande i Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning Hvalpsund, hvor kvaliteten i årene 2012 til 2021 i mere end to tilfælde ikke er blevet klassificeret som udmærket.

Badestrand	Område	Bemærkninger i badevandsprofil
Illerisøre strand	18	Der er ikke ved stranden direkte spildevands afløb, overløbsbygværker eller lign. Målestationen på stranden er placeret umiddelbart ved drænelningen.
Hvalpsund strand	19	Umiddelbart er der ingen kendte kilder til forurening af badevandet. En vurdering af badevandsanalyserne for de sidste mange år viser også en meget stabil situation med alene udmærkede til gode målinger.
Hessel	19	Badning frarådes. Der er kendte kilder til fækal forurening. Spildevandsledninger fra sommerhusområdet kan have udledning til fjorden. Ca. 250 m nord for badeområdet afgrænsning findes et udløb fra en regnvandsledning der desuden har afløb fra en mose. De bagvedliggende sommerhuse kan have afløb til mosen og dræn hertil. Hverken forurening fra badende eller fra landbrugsproduktion skønnes at have nævneværdig betydning for badevandskvaliteten. Området spildevandskloakeres i 2021-2022.
Lovns strand	20	Der er ikke ved stranden direkte spildevands afløb, overløbsbygværker eller lign. men længere mod nordøst er der enkelte ejendomme, som leder mekanisk rensset spildevand ud i fjorden.
Lovns bredning, Ulbjerg klint	21	Overløbshændelser fra fælleskloakerede områder er oftest årsagen til kortvarige fækale forureninger af badevand som følge store nedbørshændelser. Der ligger et renseanlæg (Ulbjerg renseanlæg) i oplandet til badestedet. Forurening fra renseanlæg pga. driftssvigt eller nødoverløb vurderes at udgøre en risiko for kortvarige fækale forureninger af badevandet ved Ulbjerg.
Lovns bredning, Ulbjerg strand	21	Badning frarådes. Overløbshændelser fra fælleskloakerede områder er oftest årsagen til kortvarige fækale forureninger af badevand som følge store nedbørshændelser. Der ligger et renseanlæg (Ulbjerg renseanlæg) i oplandet til badestedet. Forurening fra renseanlæg pga. driftssvigt eller nødoverløb vurderes at udgøre en risiko for kortvarige fækale forureninger af badevandet ved Ulbjerg.

## 5.5 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 i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning fra produktionsområderne P17-P22. Det drejer sig mere præcist om lokaliteterne Risgårde Bredning, vest (P17) og øst (P18), Hvalpsund (P19), Lovns Bredning, vest (P20) og øst (P21), Skive Fjord (P22). Formålet med datafremstillingen er – for de enkelte produktionsområder – at få et overblik over analyserede prøver i forhold til deres indhold og antal af *E. coli* og *Salmonella*. Dataopgørelsen vil derefter kunne 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\\_muslingeovervaagning.aspx](http://www.foedevarestyrelsen.dk/Kontrol/Muslingeovervaagning/Muslingeovervaagning_Danmark/Sider/Danmark_muslingeovervaagning.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 Most Probable number (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 bestod 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 Skive, Lovns og Risgårde i perioden 2013-2022 er vist i *tabel 5.5.1*. 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 for både bundmuslinger og opdrætsanlæg kan variere fra år til år, kan den permanente mikrobiologiske klassificering tilsvarende ændre sig. Som det fremgår af tabellen, er der f.eks. i 2023 for området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning tildelt (foreslået) permanent mikrobiologisk klassificering for opdrætsanlæggene L-359 i P17; L-98, L99, L-101 og L-332 i P19 samt for bundmuslingerne i P20. Hvis der ikke er fisket i et område eller fra en pågældende line inden for det sidste år, eller hvis der ikke er analyseret tilstrækkeligt mange prøver jf. kravene beskrevet i muslinge bekendtgørelsen, er området/opdrætsanlægget uklassificeret (U).

Produktionsområdernes bundmuslinger og opdrætsanlæg har siden 2009 været mikrobiologisk klassificeret og overvåget hver for sig. Den separate klassificering 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 afspejle niveauet i bundmuslinger.

**Tabel 5.5.1** Klassificeringsforslag for 2023 og udmeldte permanente klassificeringer A, B eller uklassificeret (U) af produktionsområderne (Px) og deres opdrætsanlæg (L-x) i området Skive, Lovns og Risgårde for 2013-2022. Data stammer fra DK NRL 2013-22 (Danmarks Referencelaboratorium for monitorering af bakteriel og viral kontaminering af toskallede bløddyr). U angiver uklassificerede produktionsområder 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 muslinge bekendtgørelsen og er opsummeret i *appendiks 7*.

Produktionsområder (Px) og liner (L-x) syd for Mors	År							
	2023*	2022	2021	2019	2018	2017	2016	2014
P17 (bund)	U-3	U-3	U-3	U-3	U-2	U-2	U-2	U-1
L-54	U-3	U-2	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3
L-105	U-2	A	A	A	U-2	U-3	U-3	U-3
L-359	A	A	U-2	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3
P18 (bund)	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3
L-65	U-3	U-2	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3
P19 (bund)	U-1	A	A	B	U-3	B	A	A
L-98	A	A	A	U-2	U-2	U-3	U-3	U-3
L-99	A	A	B	B	B	B	U-2	B
L-101	A	A	A	A	U-2	U-3	U-3	U-3
L-112	U-2	U-2	A	U-2	U-2	U-3	U-3	U-2
L-332	A	A	A	U-2	U-3	U-3	U-3	U-3
P20 (bund)	A	U-2	A	A	A	U-2	U-2	U-1
P21 (bund)	U-3	U-3	U-2	A	B	U-2	U-2	U-3
P22 (bund)	U-1	B	B	A	U-2	A	A	A

\* Klassificeringsforslag for 2023.

I det seneste klassificeringsforslag fra 2023 er der ikke tildelt klassificering til både muslinger taget med bundskrab og fra liner i opdrætsanlæg fra samme produktionsområde. Men i P19 er der tidligere set en forskel i tildelte klassificeringer af muslinger fra hhv. bund og liner, hvor bunden har været klassificeret som A, mens opdrætsanlæggene var klassificeret som B eller omvendt (*tabel 5.5.1*). Ligeledes kan de enkelte opdrætsanlæg i samme produktionsområde have forskellige klassificeringer som tilfældet i P19 i 2019 og 2021.

### 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 2013 til og med 2022.

En opsummering af antallet af prøver udtaget og analyseret for *E. coli* fra de enkelte produktionsområder i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning igennem de seneste ti år (2013-2022) er angivet i *tabel 5.5.2*. I tabellen vises desuden fordelingen af prøver udtaget fra bund og opdrætsanlæg inden for samme produktionsområde.

*Tabel 5.5.2* viser, at der inden for både den seneste ti-årige og tre-årige periode – om end i varierende grad – er analyseret prøver fra alle produktionsområder i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning. Der er kun få prøver fra P18, og for P17 og P20-P21 er der et fravær af prøver fra år 2013-2015, og for P21-P22 yderligere for det seneste år. Endvidere ses det, at der fra nogle af produktionsområderne indeholdende opdrætsanlæg (P17, P18 og P19) er analyseret prøver fra både bund- og linemuslinger.

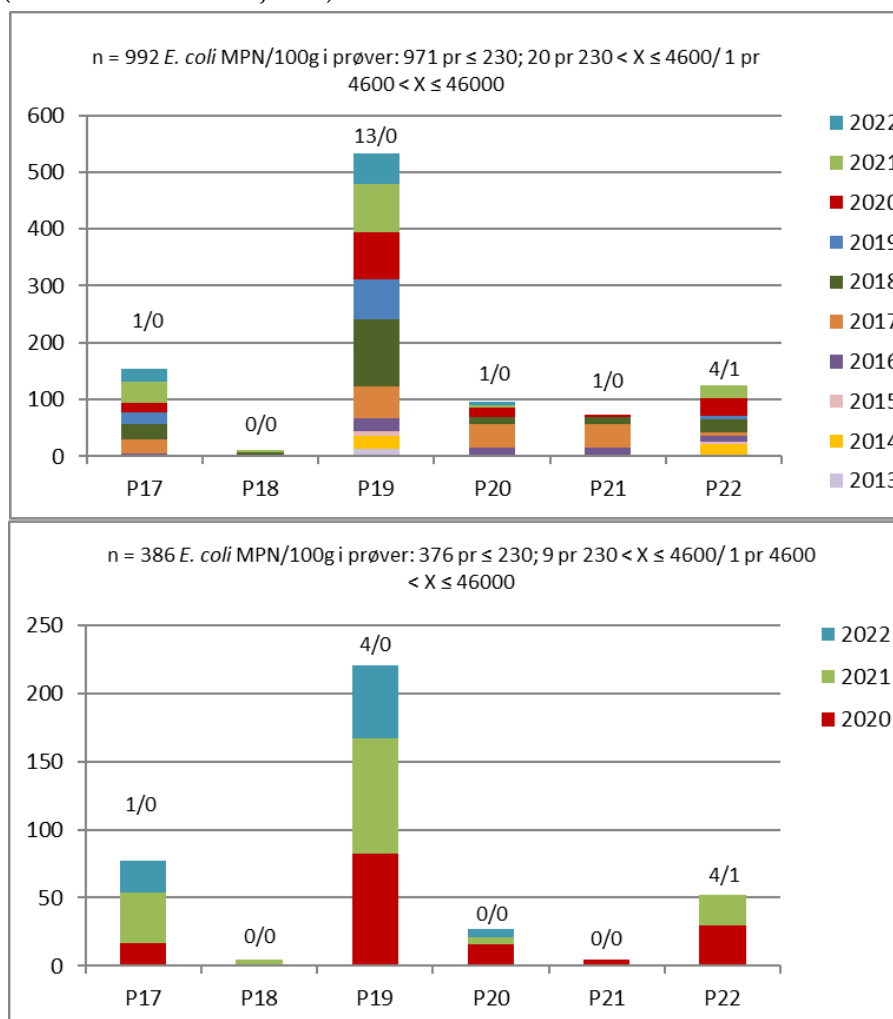


**Tabel 5.5.2** Oversigt over antal prøver udtaget i de enkelte produktionsområder og år i perioden 2013-2022 samt angivelse af antal prøver bestående af bund- og linemuslinger m.m. (bund/line).

År	Produktionsområde						Total antal Skive, Lovns, Risgårde
	P17	P18	P19	P20	P21	P22	
2013	0	0	13 (7/6)	0	0	3	16 (10/6)
2014	0	0	23 (14/9)	0	0	18	41 (32/9)
2015	0	0	9	0	0	5	14
2016	5	0	21 (5/16)	16	16	9	67 (51/16)
2017	25 (11/14)	0	56 (0/56)	41	41	8	171 (101/70)
2018	26 (0/26)	7	119 (20/99)	12	12	21	197 (72/125)
2019	21 (1/20)	0	71 (2/69)	0	0	8	100 (11/89)
2020	17 (0/17)	0	82 (13/69)	16	5	30	150 (64/86)
2021	37 (0/37)	5 (0/5)	85 (20/65)	5	0	22	154 (47/107)
2022	23 (0/23)	0	53 (0/53)	6	0	0	82 (6/76)
2013-2022 (10 år)	154 (17/137)	12 (7/5)	532 (90/442)	96	74	124	992 (408/584)
2020-2022 (3 år)	77(0/77)	5 (0/5)	220 (33/187)	27	5	52	386 (117/269)

Det samlede antal prøver udtaget for bund- og linemuslinger pr. år fra hvert produktionsområde er afbildet i figur 5.5.1, der desuden viser, hvor mange prøver der indeholdt *E. coli* i niveauerne  $230 < X \leq 4.600$  og  $4.600 < X \leq 46.000$  (eventuelle tal over søjlerne).

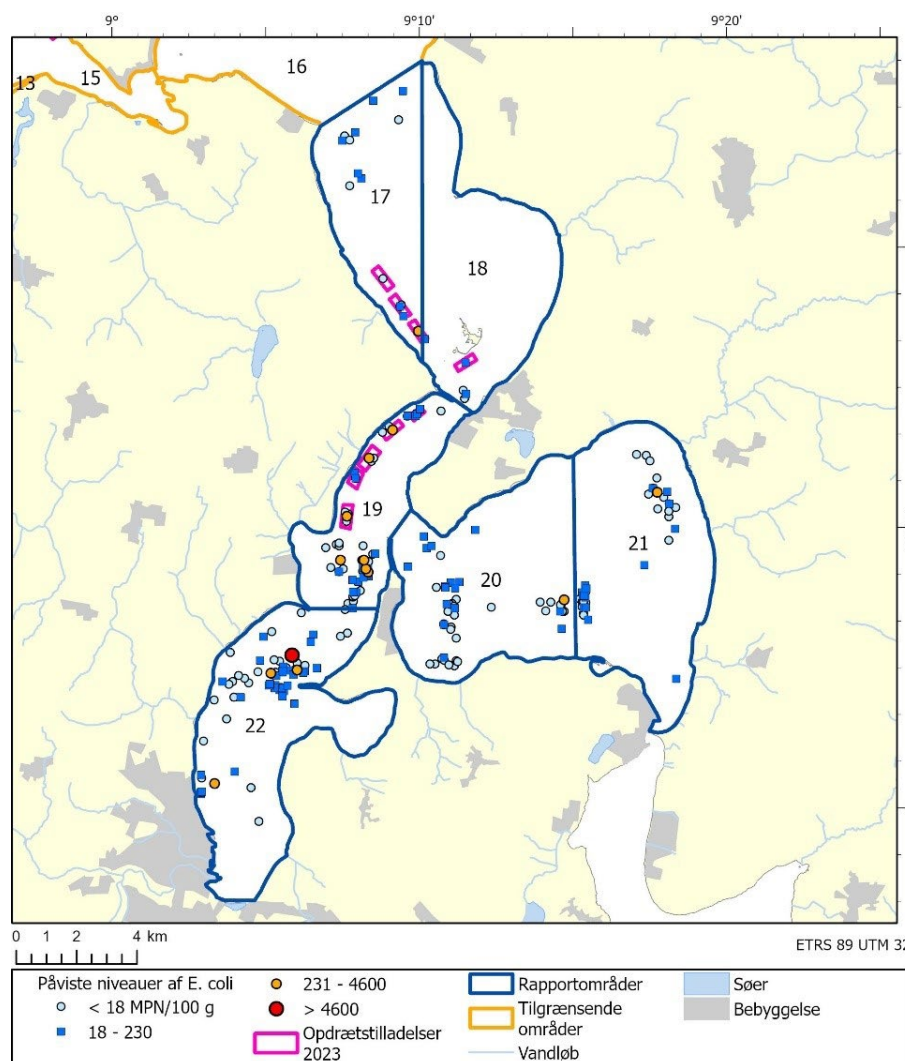
**Figur 5.5.1** Opsummering af antallet af prøver udtaget i de enkelte produktionsområder og år i perioden 2013-2022 (øverst) og 2020-2022 (nederst). Antallet af prøver med forhøjet *E. coli* i niveauerne  $230 < X \leq 4.600$  og  $4.600 < X \leq 46.000$  MPN/100 g angivet over hver søjle.



For hele området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning er der inden for de seneste ti år analyseret i alt 992 prøver for *E. coli* fordelt på 408 prøver af bundmuslinger og 584 prøver udtaget fra opdrætsanlæg. De tilsvarende tal for de seneste tre år udgør i alt 386 udtagne prøver fordelt på hhv. 117 prøver fra bundmuslinger og 269 prøver fra linemuslinger. For produktionsområderne P17 og P19 indeholdende opdrætsanlæg er der en gennemgående overrepræsentation af prøver udtaget fra disse opdrætsanlæg i forhold til områdets bundmuslinger.

Alle prøver af toskallede bløddyr udtaget i produktionsområderne i Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning i perioden 2013-2022 har bestået af blåmuslinger (*Mytilus edulis*).

**Figur 5.5.2** Kort over prøvetagningernes placering gennem den seneste ti-årsperiode (2013-22) og påviste niveauer af *E. coli* i muslinger m.m.



Den geografiske placering af de udtagne prøver inden for de respektive produktionsområder er vist i figur 5.5.2, 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  $> 4.600$ ) 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 området Skive, Lovns og Risgårde i perioden 2013-2023 er angivet i *tabel 5.5.3*. Data er her opgjort for et-årige, tre-årige og ti-årige perioder for de enkelte produktionsområder samt for hele området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning. Dette er gjort for at afspejle prøveudtagningens intensitet og fordeling på produktionsområder samt eventuelle ændringer i hygiejne 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 5.5.3*, blev der i årene 2013-2022 for hele området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning udtaget og analyseret 992 prøver for *E. coli*. I gennemsnit blev der for *E. coli* analyseret  $165 \pm 186$  prøver pr. produktionsområde,  $99 \pm 66$  prøver pr. år og  $17 \pm 24$  prøver pr. produktionsområde og år. I samme tiårsperiode blev der i alt analyseret 38 prøver for *Salmonella*, hvilket svarer til et gennemsnit på  $6 \pm 8$  prøver pr. produktionsområde.

Blandt prøverne udtaget i produktionsområder ved Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning igennem den seneste ti-årsperiode indeholdt 971 (98 %) prøver  $\leq 230$  MPN *E. coli*/100 g, hvoraf der i 658 (66 %) prøver slet ikke blev påvist *E. coli* (dvs.  $< 18$  MPN/100 g jf. metode-detektionsgrænsen for ISO 16649-3). Endvidere blev der i 20 prøver (2 %) påvist  $230 < \text{MPN} \leq 4.600$  *E. coli* /100 g, hvoraf 6 (0,6 %) indeholdt  $> 700$  MPN/100 g, mens der i 1 prøve (0,1 %) blev påvist  $4.600 < \text{MPN} \leq 46.000$  *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 produktionsområder fordelt sig som følger:  $98 \pm 1$  % prøver indeholdt  $\leq 230$  MPN *E. coli*/100 g,  $1 \pm 1$  % prøver indeholdt  $230 < \text{MPN} \leq 4.600$  *E. coli*/100 g og  $0,1 \pm 0,3$  % prøver indeholdt  $4.600 < \text{MPN} \leq 46.000$  *E. coli*/100 g. Desuden havde  $69 \pm 6$  % af prøverne et *E. coli*-indhold under metodepåvisningsgrænsen (18 MPN/100 g kød og væske).

De produktionsområder, hvorfra de 20 prøver indeholdende  $> 230$  MPN *E. coli*/100 g blev udtaget, fremgår af *tabel 5.5.3*. Mere præcist blev prøverne udtaget i følgende produktionsområder:

P17 - Én prøve udtaget i 2020 i L359 indeholdende 3500 MPN *E. coli*/100 g i uge 26.

P19 - Ti prøver indeholdende  $230 < \text{MPN} E. coli/100 g \leq 700$  udtaget i hhv. 2015 (330 *E. coli* i uge 3), 2016 (270 *E. coli* i L-99 i uge 23), 2018 (340 *E. coli* i uge 20, 460 og 490 *E. coli* i L-99 i uge 37 og 330 *E. coli* i L-112 i uge 49), 2020 (490 *E. coli* i L-101 i uge 37) og i 2021 (330, 460 og 700 *E. coli* i uge 4). Tre prøver indeholdende  $700 < \text{MPN} E. coli/100 g \leq 4600$  udtaget i hhv. 2016 (790 *E. coli* i L-99 i uge 23 og 1300 *E. coli* i uge 47) og 2018 (2200 *E. coli* i L-99 i uge 37).

P20 - Én prøve udtaget i 2017 indeholdende 490 MPN *E. coli*/100 g i uge 40.

P21 - Én prøve udtaget i 2017 indeholdende 2400 MPN *E. coli*/100 g i uge 21.

P22 - Tre prøver indeholdende 490 MPN *E. coli* / 100 g udtaget hhv. i 2020 (uge 43) og 2021 (uge 4 og 10). To prøver udtaget i 2020 (uge 46) indeholdende hhv. 2800 og 10.000 MPN *E. coli*/100 g.

**Tabel 5.5.3.** Opsummering af antal analyserede prøver samt resultater for *E. coli* (MPN/100 g) og *Salmonella* (kvalitativ) i perioden 2013-2022 for hele området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning, indeholdende produktionsområderne P17-P22 (data: Fødevarestyrelsens muslingeovervågning). *E. coli*-indhold er vist inden for kategorier, der er relevante for områdeklassificeringen. Tallene i parentes angiver den procentvise fordeling.

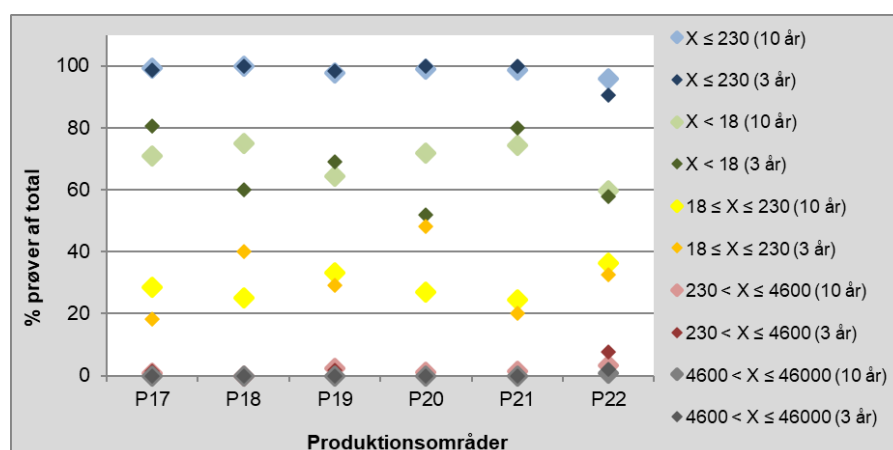
År	Produktionsområde							Gennemsnit pr område ±SD
	P17	P18	P19	P20	P21	P22		
	Risgårde Bredning, vest	Risgårde Bredning, øst	Hvalp- sund	Lovns Bredning, vest	Lovns Bredning, øst	Skive Fjord	Skive- Lovns- Risgårde	
<b>ANTAL PRØVER i alt</b>								
2013	0	0	13	0	0	3	16	3 ± 5
2014	0	0	23	0	0	18	41	7 ± 11
2015	0	0	9	0	0	5	14	2 ± 4
2016	5	0	21	16	16	9	67	11 ± 8
2017	25	0	56	41	41	8	171	29 ± 22
2018	26	7	119	12	12	21	197	33 ± 43
2019	21	0	71	0	0	8	100	17 ± 18
2020	17	0	82	16	5	30	150	25 ± 30
2021	37	5	85	5	0	22	154	26 ± 32
2022	23	0	53	6	0	0	82	14 ± 21
<b>RESULTATER</b>								
<b><i>E. coli</i> - seneste 3 år (2020-2022) - Antal prøver inden for kategori (%)</b>								
Antal prøver i alt	77	5	220	27	5	52	386	64 ± 81
A (%)	76 (99)	5 (100)	216 (98)	27 (100)	5 (100)	47 (90)	376 (97)	63 ± 80 (98 ± 4)
A < 18 (%)	62 (81)	3 (60)	152 (69)	14 (52)	4 (80)	30 (58)	265 (69)	44 ± 57 (67 ± 12)
18 ≤ A ≤ 230 (%)	14 (18)	2 (40)	64 (29)	13 (48)	1 (20)	17 (33)	111 (29)	19 ± 23 (31 ± 12)
B (%)	1 (1)	0 (0)	4 (2)	0 (0)	0 (0)	4 (8)	9 (2)	2 ± 2 (2 ± 3)
B > 700 (%)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (2)	2 (0,5)	0,3 ± 0,5 (0,5 ± 0,9)
4600 < C ≤ 46000 (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (2)	1 (0,3)	0,2 ± 0,4 (0,3 ± 0,8)
<b><i>E. coli</i> - seneste 10 år (2013-2022) - Antal prøver indenfor kategori (%)</b>								
Antal prøver i alt	154	12	532	96	74	124	992	165 ± 186
A (%)	153 (99)	12 (100)	519 (98)	95 (99)	73 (99)	119 (96)	971 (98)	162 ± 181 (98 ± 1)
A < 18 (%)	109 (71)	9 (75)	342 (64)	69 (72)	55 (74)	74 (60)	658 (66)	110 ± 118 (69 ± 6)
18 ≤ A ≤ 230 (%)	44 (29)	3 (25)	177 (33)	26 (27)	18 (24)	45 (36)	313 (32)	52 ± 63 (29 ± 5)
B (%)	1 (0,6)	0 (0)	13 (2)	1 (1)	1 (1)	4 (3)	20 (2)	3 ± 5 (1 ± 1)
B > 700 (%)	1 (0,6)	0 (0)	3 (0,6)	0 (0)	1 (1)	1 (0,8)	6 (0,6)	1 ± 1 (0,6 ± 0,5)
4600 < C ≤ 46000 (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0,8)	1 (0,1)	0,2 ± 0,4 (0,1 ± 0,3)
Minimum	10	10	10	10	10	10		
Maksimum	3.500	110	2.200	490	2.400	10.000		
Median	10	10	10	10	10	10		
Geomiddel	15	14	19	15	14	23		
90 % fraktil	50	83	92	50	30	170		
95 % fraktil	110		184	80	125	230		
<b><i>Salmonella</i> - seneste 10 år (2013-2022)</b>								
Antal undersøgte	1	0	19	2	2	14	38	6 ± 8
Positive %	0	0	0	0	0	0	0	

### Vurdering af stabiliteten af hygiejnen i området Skive, Lovns og Risgårde

Der er en generel tendens til en stabil procentvis fordeling inden for klasse A-, B- og C-prøver udtaget i alle produktionsområderne i Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning inden for såvel den seneste tre- og tiårsperiode (figur 5.5.3). For fem af de seks undersøgte produktionsområder gælder, at 98-100 % af de udtagne prøver inden for den sidste tiårige periode indeholdt ≤ 230 MPN/100 g. For P22 opnår mindst 96 % af de udtagne prøver A-niveau, hvilket dog

falder til mindst 90 % inden for de seneste tre år (figur 5.5.3 og tabel 5.5.3). Metodepåvisningsgrænsen er < 18 MPN *E. coli* /100 g.

**Figur 5.5.3** Hygiejnestabilitet i området Skive, Lovns og Risgårde med angivelse af den procentvise fordeling af *E. coli* MPN/100 g ("X") i prøver udtaget de seneste tre og ti år (2013-2022).

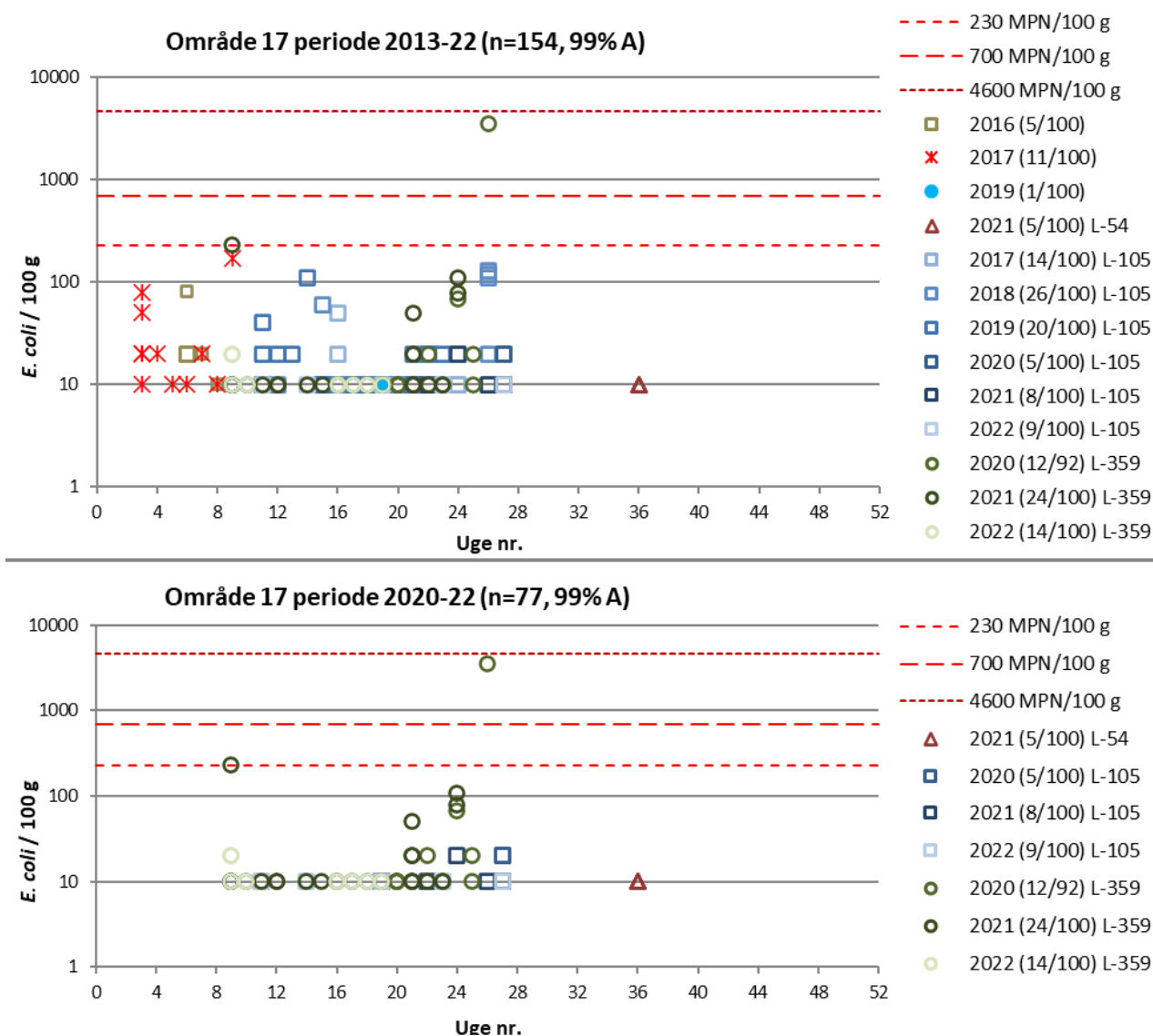


Tre  $\chi^2$  tests på data fra årene 2013-2022 er blevet gennemført. Testene sammenligner den relative fordeling af prøver, hvor *E. coli* ikke er påvist med prøver, hvor *E. coli* er påvist ( $\geq 18$  MPN). Analyserne viser, at der ikke er signifikante forskelle mellem delområderne ( $p=0,12$ ), mens der er signifikante forskelle mellem årene ( $p<0,001$ ) og årstiderne ( $p<0,001$ ), hvor prøverne er indsamlet. Andelen af prøver, der er positive inden for de enkelte produktionsområder, ligger mellem 25 % (P18) og 40 % (P22). Andelen af positive prøver varierer mellem årene, hvor der er påvist relativt flere positive prøver (86 %) i 2015 hvor prøveantallet dog var lavt (14 prøver), mens *E. coli* kun er påvist i 9 % af prøverne i 2022 og 13 % i 2013, og i de øvrige år varierer påvisningsgraden mellem 24 % og 51 % med et gennemsnit på 34 %. Fordelingen af positive prøver imellem årstider viser, at der er påvist *E. coli* i 21-74 % af prøverne fra de fire årstider med færrest om foråret (21 %) og en gradvis stigning til om vinteren (74 %). Endvidere er der lavet en  $\chi^2$  tests som viser, at der ikke er signifikant forskel i påvisning af *E. coli* i muslinger udtaget med skrab fra bunden (33 %) og fra liner (34 %) ( $p=0,82$ ).

### Fordeling af historiske prøveudtagninger og *E. coli*

*E. coli*-resultaterne fra prøver udtaget fra bund og lineanlæg i de enkelte produktionsområder i Skive, Lovns og Risgårde igennem de seneste henholdsvis ti (2013-2022) og tre år (2020-2022) er vist i figur 5.5.4-5.5.9. Hensigten med disse diagrammer er at frembringe et overblik over intensitet, frekvens, tidspunkt og periode for prøveudtagningen i de enkelte områder, samt hvornår på året der evt. kan være mangel på data eller tendens til høje *E. coli*-niveauer ( $> 230$  MPN/100 g). Data er afbildet separat for prøver af muslinger m.m. udtaget fra bund og alle opdrætsanlæg, der har været aktive inden for de seneste ti år. Desuden fremstiller figurerne visuelt, om der er markant forskel på *E. coli*-niveauer i muslinger m.m. fra bund og opdrætsanlæg inden for de enkelte områder. Der kan være prøver indeholdende ens niveauer af *E. coli*, som er udtaget i samme år og uge. Disse vil i diagrammerne ligge oven i hinanden og fremstå med et enkelt symbol. Desuden kan der i intensive prøveudtagningsperioder være prøver med ens niveauer, udtaget samme uge, men i forskellige år. Disse kan ligeledes være svære at se på grund af overlappende symboler, der repræsenterer prøver udtaget samme uge i forskellige år.

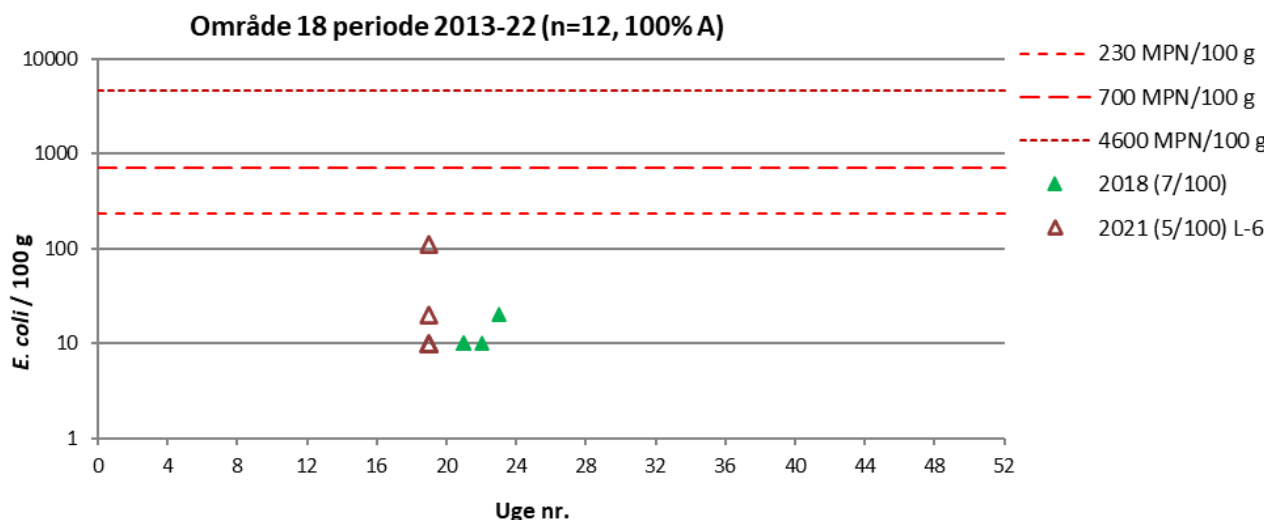
For P17 (figur 5.5.4) blev der i den seneste 10-årsperiode, undtaget de første 3 år (2013-2015), analyseret i alt 154 prøver fordelt med 5 og 37 prøver pr. år bestående af blåmuslinger høstet fra havbunden (11 %) og opdrætsanlæg (89 %). Produktionsområdet havde en god hygiejne med alle prøver  $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g, undtagen én prøve med 3500 *E. coli* MPN/100 g i 2020 (uge 26) fra L-359. Ud over fravær af prøver fra årene 2013-2015 er der generelt fravær af prøver udtaget det sidste halvår (uge 28 til uge 2).



**Figur 5.5.4** *E. coli*-resultater for produktionsområde P17. Prøvetagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er udtaget prøver, med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *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 niveau A ( $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g). Symbolerne "L-x" repræsenterer prøver fra opdrætsanlæg med tilladelsesnummer, x (f.eks. L-102).

For P18 (figur 5.5.5) blev der i den seneste 10-årsperiode kun analyseret i alt 12 prøver fra 2018 og 2021, alle høstet fra havbunden. Produktionsområdet havde en god hygiejne med alle prøver  $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g. Der er således fravær af prøver i det meste af den seneste 10-årige periode.

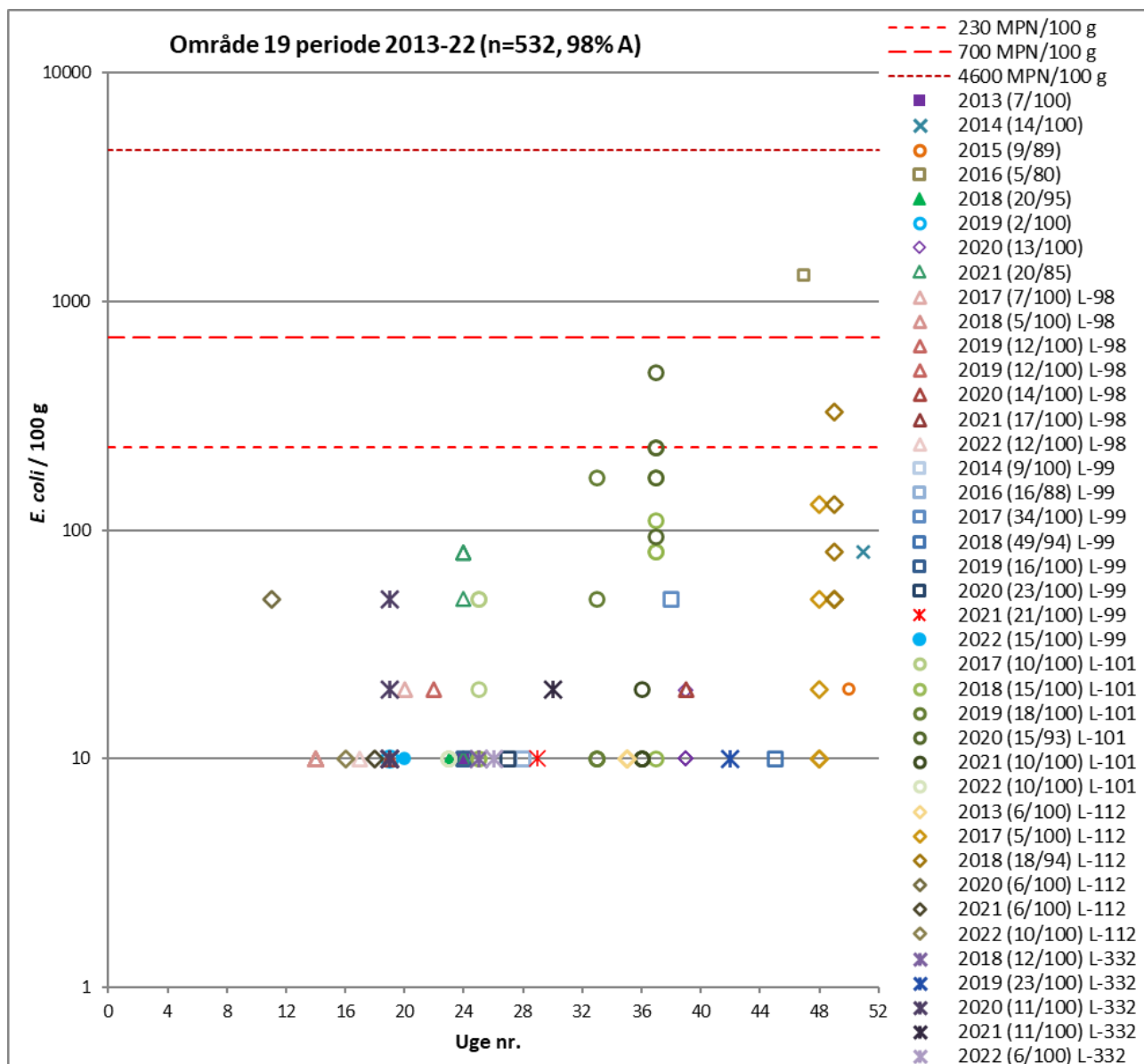




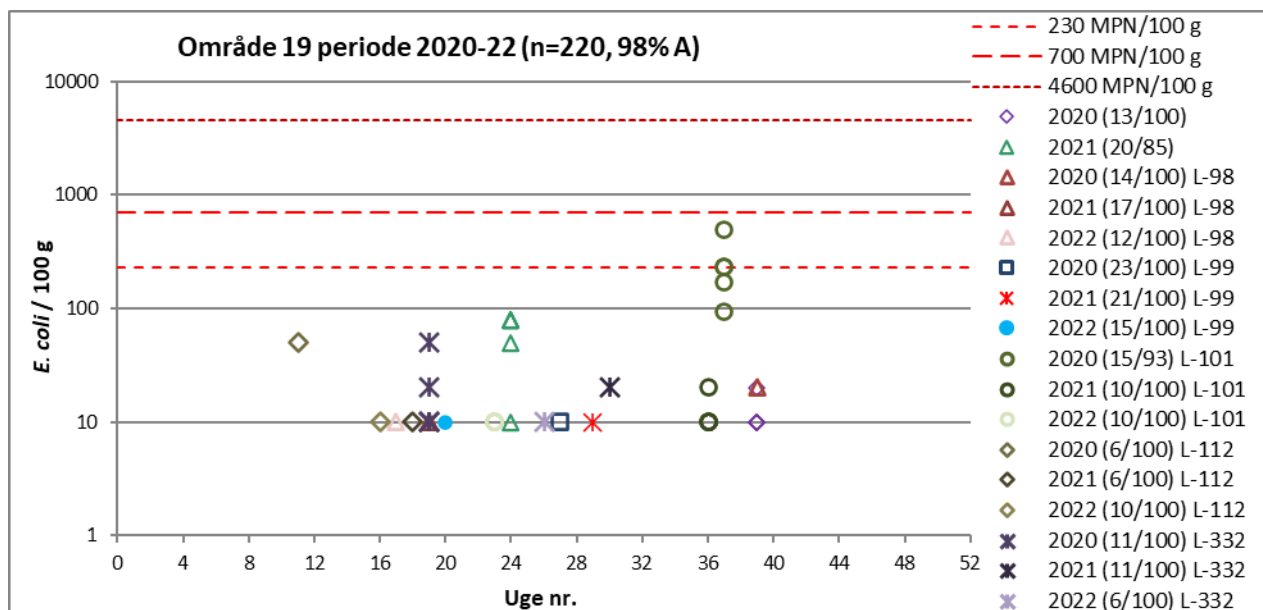
**Figur 5.5.5** *E. coli*-resultater for produktionsområde P18. Prøvetagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er udtaget prøver, med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) 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 niveau A ( $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g). Symbolerne "L-x" repræsenterer prøver fra opdrætsanlæg med tilladelsesnummer, x (f.eks. L-102).

For P19 (figur 5.5.6a) blev der i den seneste 10-årsperiode, analyseret i alt 532 prøver fordelt med 9 til 119 prøver pr. år bestående af blåmuslinger høstet fra havbunden (17 %) og opdrætsanlæg (83 %). Produktionsområdet havde en god hygiejne med i alt kun 13 (2%) prøver, der indeholdt > 230 *E. coli* MPN/100 g. Heraf indeholdt størstedelen (10 prøver)  $\leq 700$  *E. coli* MPN/100 g, og disse blev udtaget i 2015 (uge 3), 2016 (fra L-99 uge 23), 2018 (uge 20; 2 prøver fra L-99 uge 27 og fra L-112 uge 49), 2020 (fra L-101 uge 37) og 2021 (3 prøver uge 4). De resterende tre prøver indeholdt > 700 MPN/100 g, specifikt 790, 1.300 og 2.200 MPN *E. coli*/100 g, og blev udtaget henholdsvis i 2016 (uge 23 og uge 47 fra L-99) og 2018 (fra L-99 uge 37).

Der er generelt fravær af prøver udtaget i starten af året (uge 1 til 10) og i de seneste tre år (2020-2022, figur 5.5.6b) er der generelt fravær af prøver i vinterhalvåret (uge 40 til uge 10).

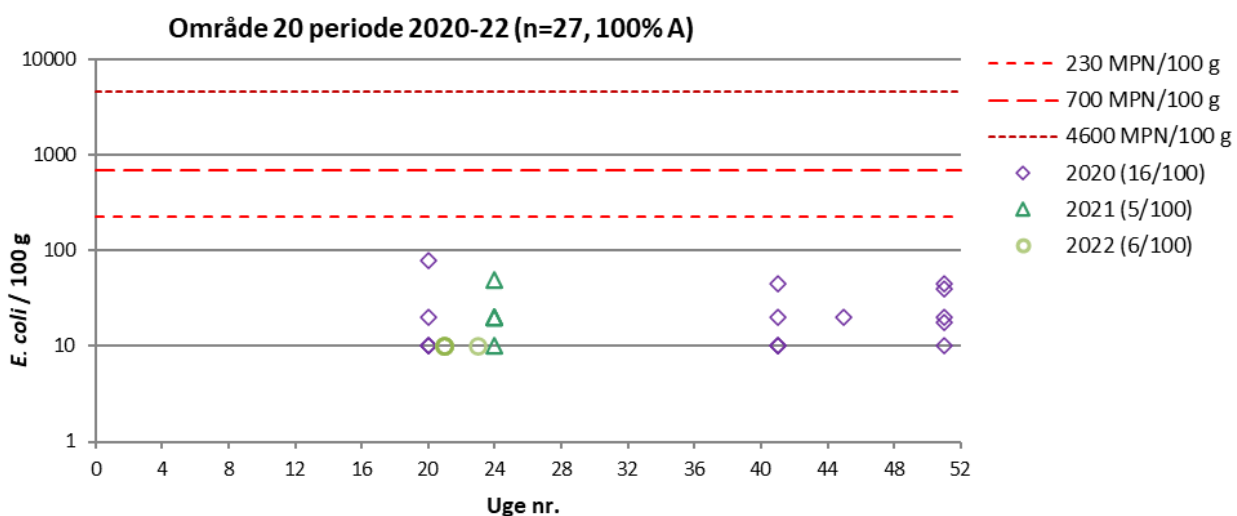
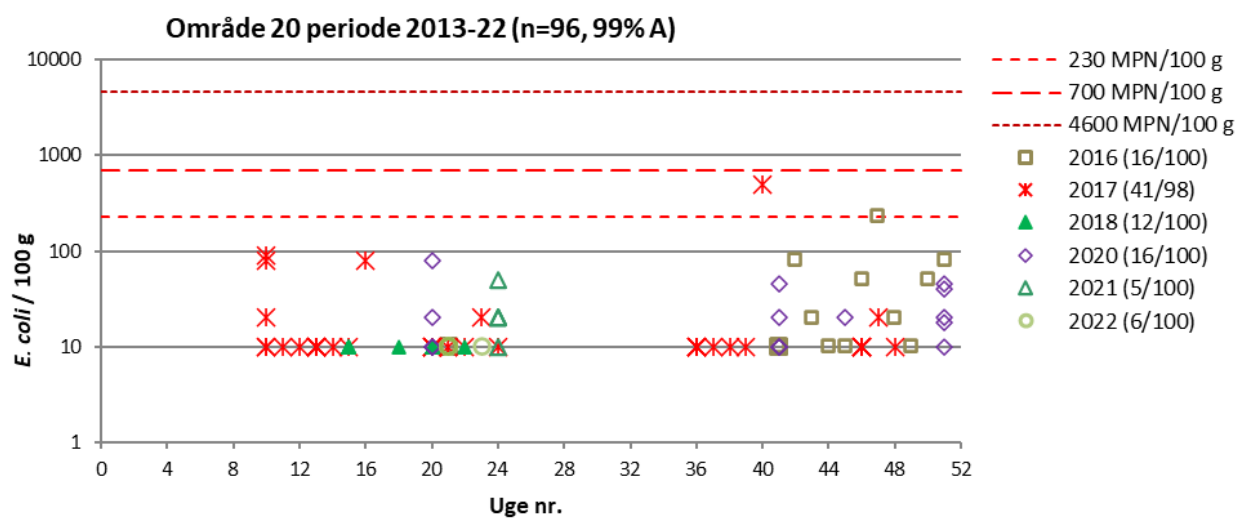


**Figur 5.5.6a** *E. coli*-resultater for produktionsområde P19. Prøvetagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er udtaget prøver, med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) 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 niveau A ( $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g). Symbolerne "L-x" repræsenterer prøver fra opdrætsanlæg med tilladelsesnummer, x (f.eks. L-102).



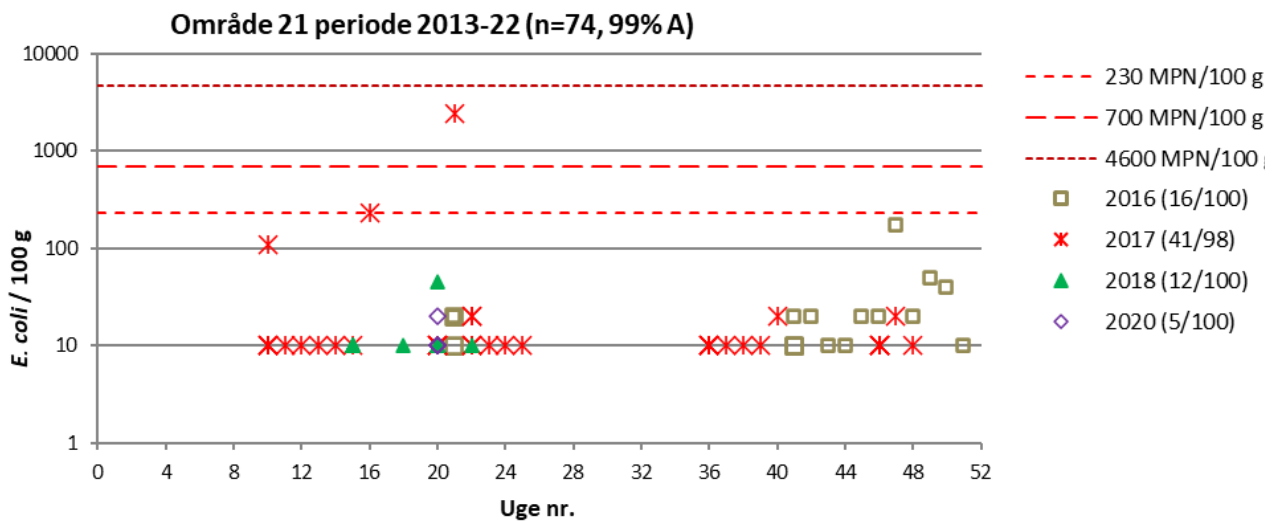
**Figur 5.5.6b** *E. coli*-resultater for produktionsområde P19. Prøvetagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er udtaget prøver, med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) 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 niveau A ( $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g). Symbolerne "L-x" repræsenterer prøver fra opdrætsanlæg med tilladelsesnummer, x (f.eks. L-102).

For P20 (figur 5.5.7) blev der i den seneste 10-årsperiode, undtaget de første 3 år og 2019, analyseret i alt 96 prøver fordelt med 5 til 41 prøver pr. år, bestående af blåmuslinger høstet fra havbunden. Produktionsområdet havde en god hygiejne med alle prøver  $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g, undtagen én prøve med 490 *E. coli* MPN/100 g i 2017 (uge 40). Ud over fravær af prøver fra årene 2013-2015 og 2019 er der generelt et fravær af prøver udtaget i starten af året (uge 1 til 10) og i sommerhalvåret (uge 25 til 35). I de seneste tre år (2020-2022) er der ingen prøvetagninger før uge 20 og mellem uge 25 og 40.



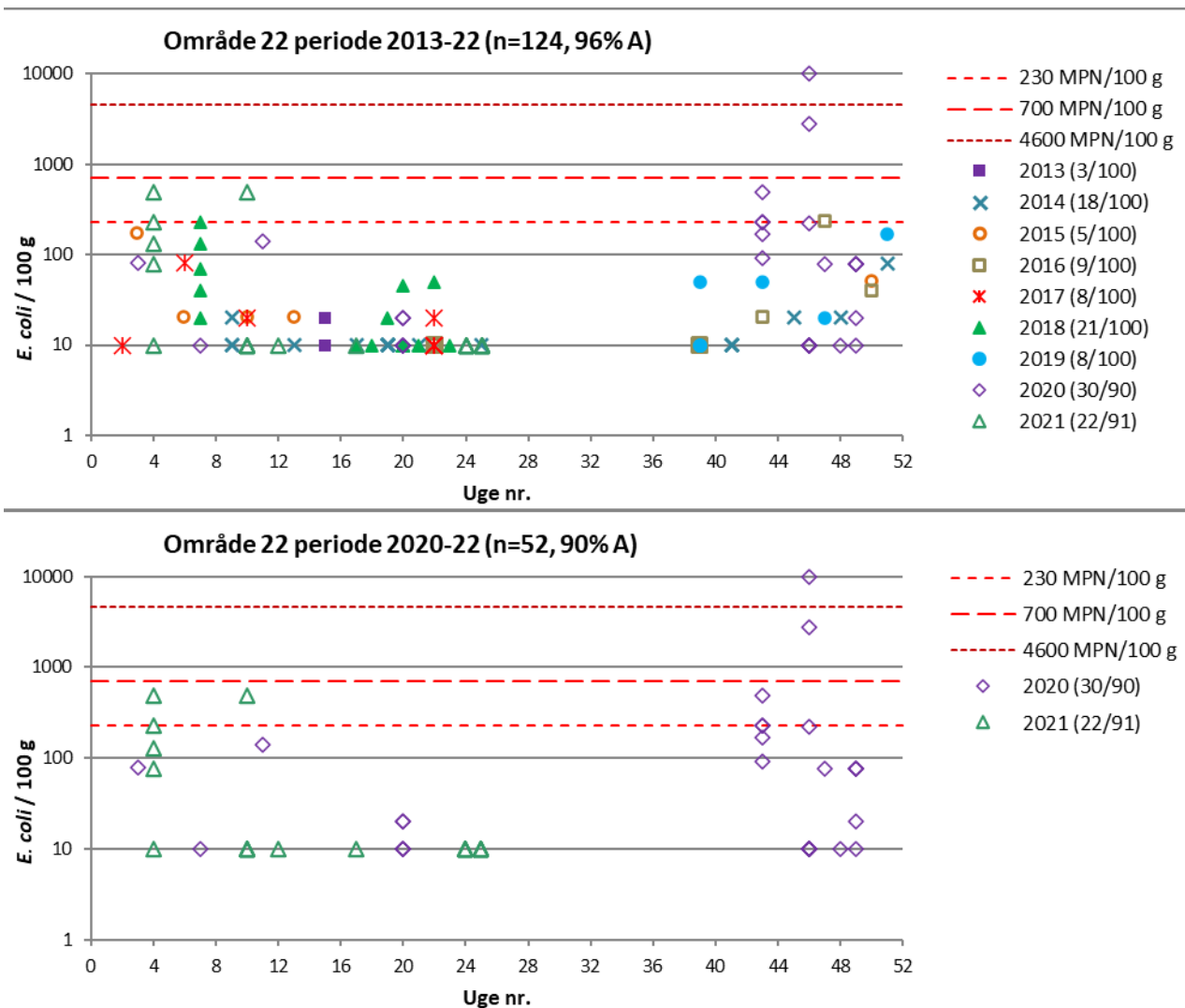
**Figur 5.5.7** *E. coli*-resultater for produktionsområde P20. Prøvetagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er udtaget prøver, med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) 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 niveau A ( $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g).

For P21 (figur 5.5.8) blev der i seneste 10-årsperiode analyseret i alt 74 prøver fordelt med 5 til 41 prøver pr. år i årene 2016-2018 og 2020, alle bestående af blåmuslinger høstet fra havbunden. Produktionsområdet havde en god hygiejne med alle prøver  $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g, undtagen én prøve med 2400 *E. coli* MPN/100 g i 2017 (uge 21). Ud over fravær af prøver fra årene 2013-2015, 2019 og 2021-2022 er der generelt fravær af prøver udtaget i starten af året (uge 1 til 9) og i sommerhalvåret (uge 26 til 35).



**Figur 5.5.8** *E. coli*-resultater for produktionsområde P21. Prøvetagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er udtaget prøver, med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *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 niveau A ( $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g).

For P22 (figur 5.5.9) blev der i den seneste 10-årsperiode, undtaget år 2022, analyseret i alt 124 prøver fordelt med 3 til 30 prøver pr. år, alle bestående af blåmuslinger høstet fra havbunden. Produktionsområdet har overordnet en god hygiejne med i alt fem prøver (4 %) med et *E. coli*-indhold >230 MPN/100 g. Heraf havde tre prøver et *E. coli*-indhold  $\leq 700$  MPN/100 g, udtaget i 2020 (uge 43) og 2021 (uge 4 og 10). To prøver udtaget i 2020 (uge 46) indeholdt hhv. 2.800 og 10.000 *E. coli* MPN/100 g, hvilket reducerer andelen af prøver med  $\leq 230$  MPN/100 g i den seneste 3-årige periode til 90%. Der er generelt fravær af prøver udtaget i sommerhalvåret (uge 26 til 38) samt i år 2022.



**Figur 5.5.9** *E. coli*-resultater for produktionsområde P22. Prøvetagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er udtaget prøver, med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *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 niveau A ( $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g).

### Anormale resultater

Der findes ingen oplysninger eller indikationer, der tyder på, at prøverne indeholdende > 700 MPN *E. coli*/100 g udtaget i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning kan være en følge af anormale resultater, fremkommet som følge af afvigelse i analyser eller prøveudtagningsprocedure.

### Konklusion for mikrobiologiske fund i muslinger ved Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning.

Området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning dækker produktionsområderne Risgårde Bredning, vest (P17) og øst (P18), Hvalpsund (P19), Lovns Bredning, vest (P20) og øst (P21) og Skive Fjord (P22). Fra disse produktionsområder er der igennem de seneste ti år (2013-2022) analyseret 992 og 38 prøver for henholdsvis *E. coli* og *Salmonella*. Heraf er i alt 59 % af prøverne udtaget fra opdrætsanlæg i P17-P19, hvor kun en lille andel er udtaget fra havbunden undtaget i P18, hvor der generelt er udtaget meget få prøver. Alle prøverne bestod af blåmuslinger.



Det samlede prøveantal indsamlet fra produktionsområderne har varieret fra 12 til 532 prøver pr. område. Tilsvarende er der igennem de seneste tre år undersøgt 5-220 prøver fra alle produktionsområder. Indholdet af *E. coli* i de undersøgte prøver viste en overordnet god mikrobiologisk hygiejne med i gennemsnit 98 % af prøverne indeholdende  $\leq 230$  MPN *E. coli*/100 g. P22 opnår den laveste andel af udtagne prøver på A-niveau, som er 96 % inden for den sidste tiårige periode og falder til 90 % inden for de seneste tre år.

Af de 20 prøver (2 %) med  $230 < \text{MPN } E. coli/100 \text{ g} \leq 4.600$  indeholdt 6 (0,6 %)  $> 700$  MPN/100 g. Disse 6 prøver udgjorde  $< 1$  % i produktionsområderne P17, P19 og P21-P22. Én (0,1 %) prøve med  $4.600 < \text{MPN } E. coli/100 \text{ g} \leq 46.000$  blev udtaget i P22 (0,8 %). Ingen prøver blev fundet positive for *Salmonella*.

Den procentvise fordeling af A, B og C prøver i det samlede prøvesæt for 2013-2022 ligner fordelingen for de seneste tre år 2020-2022 med undtagelse af P22, hvor andelen af A-prøver de seneste tre år er reduceret fra 96 % til 90 %.

Ved at undersøge, hvor stor en andel af prøverne der er testet positiv (dvs.  $>18$  *E. coli* MPN/100 g) fra de forskellige produktionsområder, år og årstider, ses en signifikant forskel mellem år og årstider, men ikke mellem delområderne. Dette skyldes formentlig, at der findes relativt flere positive prøver i det mindst rene år 2015 (86 %) sammenlignet med de reneste år 2013 (13 %) og 2022 (9 %). Der er dog kun få prøver i 2013 (16 prøver) og 2015 (14 prøver). Endelig var der en lavere andel af prøver med påvist *E. coli* fra om foråret (21 %) end om vinteren (74 %). Der er ikke statistisk forskel mellem fund af *E. coli* i hhv. muslinger fra bund og liner.

Halvdelen af produktionsområderne i Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning (P17-P19) har igennem årene haft aktive opdrætsanlæg. Antallet varierer fra én til fem liner pr. produktionsområde, som siden 2009 har haft separat overvågning og klassificering i forhold til hinanden og til bundmuslingerne i de pågældende områder. Af tidligere klassificeringer ses, at der kan være forskel i tildeling af klassificering for bund- og linemuslinger inden for samme område som tilfældet i P19. For P19 er knap halvdelen af B-prøver påvist i bundmuslinger selvom de kun udgør 17 % af prøverne.

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. For produktionsområderne P17-P18 og P20-P22 blev der således ikke udtaget prøver i hhv. tre, otte, fire, seks og ét år inden for de seneste ti år. Prøveudtagningens fordeling over årets uger, og dermed repræsentation af hygiejnen på forskellige årstider, varierede desuden imellem de enkelte produktionsområder. For produktionsområderne P19-P21 var der fravær af prøver udtaget i starten af året og for P20-P22 også hen over sommerperioden, mens der i P17 var fravær af prøver i den sidste halvdel af året.

## 5.6 Appendiks 6: Referencer

BEK nr. 574 af 25/05/2023. Bekendtgørelse om muslinger m.m. Retsinformation. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Fødevarestyrelsen, j. nr. 2021283000089.

BEK nr. 840 af 20/07/2006 Bekendtgørelse om muslinger m.m. Retsinformation. Familie- og Forbrugermin., Fødevarestyrelsen, j. nr. 2006-20-23-01610

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

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](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., Reintaler, 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 (2020). Klimadata fra DMI. Gitter data (CSV). <https://klimaatlas-dmidata.opendata.arcgis.com/datasets/9315ae8d08d14175834ade7fa0a12ab7/about>

DMI (2023). Frie Data. Klimadata. <https://confluence.govcloud.dk/display/FDAPI/Climate+data> (download 23.3.2023).

EEA (2023). Bathing Water Directive - Status of bathing water. <https://www.eea.europa.eu/themes/water/data-and-maps/data/bathing-water-directive-status-of-bathing-water-14>

Erichsen, A.C., Kaas, H., Dannisøe, J., Mark, O. & Jørgensen, C. (2006). Etablering af badevandsprofiler og varslingsystemer i henhold til EU's nye badevandsdirektiv. DHI for Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1101 <https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2006/87-7052-126-3/pdf/87-7052-127-1.pdf>

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

Fiskeristyrelsen (2022b). Tilladelse 50 - MUS Limfjordens Lovns 2022. <https://fiskeristyrelsen.dk/erhvervsfiskeri/krav-og-reguleringer/fiskeritilladelser/#c103400>

Fiskeristyrelsen (2023). Dynamiske tabeller: Landingsrapport. <https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/> (download 28.3.2023)

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.

Holtegaard, L.E., Andersen, P., Henriksen, P., Schlutz, A.C. & Jørgensen, K. (2008). Fødevarerikkerhed ved produktion af muslinger. In, 106. Nykøbing Mors: Dansk skaldyrcenter.

Larsen MM, Jakobsen HH, Gøke C, Hendriksen NB, Rømer JK, Mohn C & Schultz AC (2017) Sanitary survey af produktionsområder i Løgstør Bredning. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 128 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 99. <http://dce2.au.dk/pub/TR99.pdf>

Larsen MM, Jakobsen HH, Gøke C, Hendriksen NB, Rømer JK, Mohn C, Jensen AN & Schultz AC 2018. Sanitary survey rapport 7: Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 110 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 121. <http://dce2.au.dk/pub/TR121.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 (2022). MiljøGIS for høring af vandområdeplanerne for 2021-2027. <https://wfs2-miljoegis.mim.dk/vp3hoering2021/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=Getcapabilities>

Miljøstyrelsen (2023). Punktkilder 2021. <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2023/03/978-87-7038-492-6.pdf>

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri (2004). Muslingeudvalget Rapport. Sammendrag og anbefalinger. April 2004. ISBN: 87-88363-05-8

Nielsen, P., Olsen, J., & Nielsen, M.M. (2020). *Konsekvensvurdering af fiskeri af blåmuslinger og søstjerner i Lovns Bredning 2020/2021*. DTU Aqua. DTU Aqua-rapport No. 373-2020 <https://www.aqua.dtu.dk/english/-/media/Inst020-Konsekvensvurdering-Lovns-Bredning-2020-2021.ashx>

Nielsen, P., Geitner, K., Olsen, J., & Nielsen, M.M. (2022). Notat vedrørende fiskeri af blåmuslinger og søstjerner i Lovns Bredning 2022/2023. <https://www.aqua.dtu.dk/-/media/institutter/aqua/publikationer/notater/notat-vedr-fiskeri-af-blaamuslinger-og-soestjerner-i-lovns-bredning-2022-23.pdf?la=da&hash=AF8669C668EF354258893D424A137ADD17C07291>

PULS (2022). PULS udtræk for 2020 leveret af Miljøstyrelsen

PULS (2023). PULS udtræk for 2021 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.

## 5.7 Appendiks 7: Lovgivning vedrørende mikrobiologisk klassificering af produktionsområder/opdrætsanlæg

J.nr. 2023-28-25-00664  
Ref. SINHA  
Dato: 17-07-2023



### LOVGIVNING VEDRØRENDE MIKROBIOLOGISK KLASSIFICERING AF PRODUKTIONSOMRÅDER/OPDRÆTSANLÆG

#### *EU-regler om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder*

Det er et krav i hygiejneforordningen for animalske fødevarer, at kommerciel høst af muslinger m.m.<sup>10</sup> 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<sup>11</sup>.

Det fremgår endvidere af kontrolforordningen for animalske fødevarer<sup>12</sup>, 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 afvandsområdet, 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.

<sup>10</sup> Toskallede bløddyr, pighuder, sækdyr og havsnegle

<sup>11</sup> Kommissionens forordning (EF) nr. 2073/2005 af 15. november 2005 om mikrobiologiske kriterier for fødevarer

<sup>12</sup> 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<sup>13</sup> 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 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske <sup>11</sup> .	Ingen (kan anvendes til direkte konsum).
B	90% af prøverne af levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 4.600 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 10% af prøverne af levende toskallede bløddyr må ikke indeholde over 46.000 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne <sup>14</sup> .	Rensning, genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer <sup>15</sup> .
C	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 46.000 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne <sup>14</sup> . Referencemetoden til denne analyse er en MPN-test (Most Probable Number) med fem rør og tre fortyndinger som specificeret i ISO 16649-3 <sup>16</sup> .	Genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer <sup>15</sup> .

<sup>13</sup> 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

<sup>14</sup> 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)

<sup>15</sup> Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 853/2004 af 29. april 2004 om særlige hygiejnebestemmelser for animalske fødevarer

<sup>16</sup> 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 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 20% må ikke indeholde mere end 700 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne <sup>12</sup> .	Ingen (kan anvendes til direkte konsum).
B	90% af prøverne af levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 4.600 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 10% af prøverne af levende toskallede bløddyr må ikke indeholde over 46.000 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne <sup>12</sup> .	Rensning, genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer <sup>15</sup> .
C	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 46.000 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne <sup>12</sup> . Referencemetoden til denne analyse er en MPN-test (Most Probable Number) med fem rør og tre fortyndinger som specificeret i ISO 16649-3 <sup>16</sup> .	Genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer <sup>15</sup> .

#### *EU's vejledning om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder*

Af EU's vejledning<sup>13</sup> 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"<sup>17</sup>, kan prøvetagningsfrekvensen reduceres til 12 prøver udtaget inden for 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 opdrætsanlæg overordnet set fulgt - og følger - kriterierne beskrevet i mikrobiologiforordningen og kontrolforordningen for animalske fødevarer.

Muslinge bekendtgørelsen<sup>18</sup> supplerer EU-reglerne og specificerer krav til udtagning og undersøgelse af prøver til mikrobiologisk klassificering af produktionsområder og opdrætsanlæg 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 muslinge bekendtgørelsen med såkaldt "midlertidigt" og "permanent" klassificerede produktionsområder/opdrætsanlæg. For at et produktionsområde/opdrætsanlæg 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/opdrætsanlægget kan forblive åbent. For at et produktionsområde eller opdrætsanlæg 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 opdrætsanlæg 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 muslinge bekendtgørelsen<sup>18</sup>, at der blev udtaget prøver til undersøgelse for *Salmonella* i A-klassificerede produktionsområder/opdrætsanlæg.

Produktionsområdernes bundmuslinger og opdrætsanlæg 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<sup>19</sup>) 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.

<sup>17</sup> Stabilt er i denne sammenhæng udtagning af mindst 12 prøver med ens klassifikation over 3 år (EU-vejledning, 2017 – note d, se fodnote 13)

<sup>18</sup> Bekendtgørelse om muslinger m.m. nr. 574 af 25.maj 2023

<sup>19</sup> <https://coast.dtu.dk/forskning/oevrige-projekter/foedevaresikkerhed-ved-muslingeproduktion>

## SANITARY SURVEY RAPPORT 20: SKIVE FJORD, LOVNS OG RISGÅRDE BREDNING

Denne sanitary survey vurderer de potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i området Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredning, som er underopdelt i seks produktionsområder (P17, P18, P19, P20, P21 og P22), der inkluderer Risgårde Bredning vest, Risgårde Bredning øst, Hvalpsund, Lovns Bredning vest, Lovns Bredning øst, og Skive Fjord, beliggende i Limfjorden i området syd for Løgstør Bredning.

For hele området er der i den seneste 10-årsperiode blevet analyseret i alt 992 prøver for E. coli, fordelt med 408 prøver bestående af bundmuslinger og 584 prøver bestående af linemuslinger udtaget fra opdrætsanlæg. Samlet set viste datasættet for de analyserede prøver en generelt god mikrobiologisk hygiejne med 98 % (96-100 % i de forskellige produktionsområder) af prøverne i A-niveau ( $\leq 230$  MPN E. coli/100 g). I P22, som er det produktionsområde, der har haft de største landinger af muslinger fra havbunden, er andelen af prøver i A-niveau dog faldet fra 96 % i den seneste 10-årsperiode til 90 % i de seneste tre år. Bortset fra P20 er der for alle områder et fravær af prøver udtaget gennem det seneste år (P19 og P22) og desuden få prøver udtaget gennem de seneste tre år (P17, P18 og P21). Det eneste produktionsområde, som dermed kvalificerer til permanent mikrobiologisk klassificering er P20, hvor der foreslås A-klassificering. Derudover findes der i området en række opdrætsanlæg, hvoraf flere ligeledes foreslås tildeling af A-klassificering.