

SANITARY SURVEY RAPPORT 23:

Hesselø Bugt og Isefjord

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 325

2024



AARHUS
UNIVERSITET
DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

DTU Fødevareinstituttet



Sanitary survey rapport 23: Hesselø Bugt og Isefjord

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 325

2024

Louise Feld²
Hans Henrik Jakobsen¹
Cordula Göke¹
Daniel Spelling Clausen¹
Lea Ellegaard-Jensen²
Annette Nygaard Jensen³

¹Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience

²Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab

³Danmarks Tekniske Universitet, Fødevareinstituttet



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 325
Kategori:	Rådgivningsrapporter
Titel:	Sanitary survey rapport 23: Hesselø Bugt og Isefjord
Forfattere:	Louise Feld, Hans Henrik Jakobsen, Cordula Göke, Daniel Spelling Clausen, Lea Ellegaard-Jensen, Annette Nygaard Jensen
Institutioner:	Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab Danmarks Tekniske Universitet, Fødevareinstituttet
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
Udgivelsesår:	2024
Redaktion afsluttet:	December 2024
Faglig kommentering:	Martin M. Larsen
Kvalitetssikring, DCE:	Anja Skjoldborg Hansen
Sproglig kvalitetssikring:	Charlotte Hviid
Ekstern kommentering:	Rapporten har været sendt til kommentering hos Fødevarestyrelsen forud for publicering. Kommentarerne findes her
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, Clausen D S, Ellegaard-Jensen L & Jensen, 2024. Sanitary survey rapport 23: Hesselø Bugt og Isefjord. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 94 s. - Teknisk rapport nr. 325
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	<p>Dette sanitary survey beskriver potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i området Hesselø Bugt og Isefjord, som er underopdelt i ni produktionsområder. Datagrundlaget anvendt i rapporten omfatter bl.a. offentligt tilgængelige statistiske kilder for husdyr, landbrug, datakilder fra tilgrænsende kommuner samt data for mikrobiologisk forurening fra "Blå flag" badevandskontrol, muslingefiskeriets egenkontrol og myndighedernes verifikation heraf, som dels er tilvejebragt i forbindelse med det tidligere sanitary survey for området og dels er nye indhentninger af opdaterede data.</p> <p>På baggrund af datasættets dækningsgrad af området samt prøvernes generelt gode mikrobiologiske kvalitet med 98 % i A-klasse (≤ 230 MPN <i>E. coli</i>/100 g), er der foreslået en klassificeringsstatus for 2024, hvor P111-P114 gives permanent A-klassificering. De resterende områder er ikke kvalificeret til klassificering enten pga. manglende data fra det seneste år (P115), eller fordi der ikke har været muslingefiskeri gennem hele perioden (P107-P109). Rapporten indeholder forslag til en prøvetagningsplan, som tager udgangspunkt i EU's retningslinjer for monitorering af mikrobiologisk forurening af muslinger m.m.</p>
Emneord:	Sanitary survey, mikrobiologisk forurening, muslinger, toskallede bløddyr, <i>E. coli</i> , fiskeri, Hesselø Bugt, Isefjord
Foto forside:	Martin Mørk Larsen. Foto fra Sjællands Odde.
ISBN:	978-87-7156-903-2
ISSN (elektronisk):	2244-9991
Sideantal:	94

Indhold

Forord	5
Sammenfatning	6
Opsummering af anbefalet prøvetagningsplan	8
English summary	10
Summary of the recommended sampling program	11
1 Introduktion	13
1.1 Shoreline survey	16
2 Diskussion og anbefalinger	17
2.1 Vurdering af potentielle forureningskilder	17
3 Prøvetagningsplan	28
3.1 Gennemgang af overordnede kilder og udpegning af anbefalede prøvetagningspunkter	28
3.2 Anbefalede prøvetagningsplaner	32
3.3 Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering	38
3.4 Ændring af produktionsområdernes afgrænsning	42
4 Referencer	43
5 Appendikser	44
Appendiks 1: Områdebeskrivelse og historik	44
Appendiks 2: Høst af muslinger m.m.	46
Appendiks 3: Spildevand og nedbør	51
Appendiks 4: Mikrobiologisk analyse – badevand	65
Appendiks 5: Historiske mikrobiologiske data for muslinger m.m.	74
Appendix 6: Referencer	89
Appendix 7: Lovgivning vedrørende mikrobiologisk klassificering af produktionsområder/opdrætsanlæg	91

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 Fødevareinstituttet, DCA - Aarhus Universitet og DCE - Aarhus Universitet.

Fødevarestyrelsen har forud for publicering modtaget et udkast til rapporten, og haft mulighed for at stille opklarende spørgsmål og kommentarer hertil (se henvisning til kommentarer samt håndtering heraf på databladet).

Rapporten er udfærdiget som et samarbejde mellem AU og DTU Fødevareinstituttet. AU har været ansvarlig for hovedrapporten samt *appendiks 1, 2, 3 og 4*. DTU Fødevareinstituttet har forfattet *appendiks 5*. Den samlede rapport er forevist forfattergruppen inden publicering.

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

Sammenfatning

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

Rapporten omhandler de ni produktionsområder P107-P115 der inkluderer Hesselø Bugt Vest (P107), Hesselø Bugt Øst (P108), Gilleleje Flak (P109), Inder Bredning/Holbæk Fjord (P110), Lammefjord (P111), Isefjord Sydvest (P112), Jægerspris Bugt (P113), Nykøbing Bugt (P114) og Isefjord Nordøst (P115), beliggende i området Hesselø Bugt og Isefjord. Af redaktionelle årsager omtales produktionsområderne samlet som 'Hesselø Bugt og Isefjord', velvidende, at produktionsområderne også omfatter andre nærliggende geografiske områder. I rapportens figurmateriale er de omfattede produktionsområder samlet markeret med en fed blå streg.

Rapporten er en revision af den tidligere rapport for Hesselø Bugt og Isefjord (Larsen m.fl., 2019). 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 års periode. Dette gælder f.eks. oceanografiske og klimatiske forhold. Derfor er der ikke foretaget gentagelse af dataindsamling og beskrivelse af disse emner i nærværende rapport. I stedet henvises der i hovedrapporten til det tilsvarende appendiks i den foregående rapport (Larsen m.fl., 2019).

I området Hesselø Bugt og Isefjord har der historisk været et betydeligt komercielt fiskeri af blåmuslinger, hvor der sammenlagt gennem den seneste periode fra 2013-2022 er landet > 23.000 ton. Især fra P110 er der høstet store mængder (> 7.000 ton), men også fra hvert af områderne P111, P112 og P113 er der landet adskillige ton (> 3.000 ton). P110-P113 er også de områder, hvor der hyppigst er landet muslinger gennem årene, men størrelsen af landingerne har dog været præget af store udsving, og alle områder har i nogle år indenfor perioden været inaktive. I 2022, som er det seneste registrerede år, er der landet muslinger fra alle områder bortset fra P110, som ellers har været det mest produktive område.

Fiskeri efter andre arter end blåmuslinger, der hører under muslingebekendtgørelsen, har kun fundet sted i begrænset omfang indenfor området Hesselø Bugt og Isefjord. Dette har omfattet mindre mængder af konksnegl landet fra

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

P107-P109. Der er ikke registreret tilladelser til muslingeopdræt eller havha-
ver indenfor rapportområdet.

Der er et overlap mellem flere produktionsområder indenfor Hesselø Bugt og Isefjord og Natura 2000-områder, herunder primært N153 (Havet og kysten mellem Hundested og Rørvig) og N195 (Gilleleje Flak og Tragten), hvor der således er restriktioner for fiskeriet. For at tilladelser til fiskeri kan udstedes, skal der foreligge en gyldig konsekvensvurdering, som sandsynliggør at fi-
skeriets omfang ikke påvirker områdets udpegningsgrundlag. Da der ikke findes en sådan konsekvensvurdering for fiskeri efter muslinger i de respek-
tive Natura 2000-områder, er fiskeri indenfor disse områder i Hesselø Bugt og Isefjord forbudt (Fiskeristyrelsen, 2024).

Rapporten understøttes af offentligt tilgængelige data fra overvågning af mi-
krobiologisk forurening i området Hesselø Bugt og Isefjord, hvor indholdet af *E. coli* og *Salmonella*² blev bestemt i prøver af muslinger m.m. udtaget i forbin-
delse med erhvervets egenkontrol og prøver udtaget af Fødevarestyrelsen til
verifikation af egenkontrollen. Det skal bemærkes, at der er anvendt informa-
tion 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 kom-
munernes 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 *E. coli*-niveauer i muslinger m.m. indsamlet fra bundmuslinger fra
muslingeerhvervets egenproduktion inden for området Hesselø Bugt og Ise-
fjord gennem de seneste 10 år (2014-2023). Gennem denne periode blev der
fra hele området analyseret i alt 954 prøver for *E. coli* fra de seks områder
P110-P115, som har haft aktivt muslingefiskeri. Tilsvarende er der fra den se-
neste 3-årsperiode (2021-2023) blevet udtaget 453 prøver. Der blev for fem af
de seks aktive områder udtaget et tilstrækkeligt antal prøver til at opnå mi-
krobiologisk klassificering. Der foreslås således A-klassificering til P110-P114.
For det sidste aktive område P115 har der ikke været nogen prøvetagning til
mikrobiologisk analyse fra det seneste år, og dette område kvalificerer således
ikke til permanent klassificering. For de øvrige områder P107-P109 har der gen-
nem hele den seneste 10-års periode ikke været nogen aktivitet, og disse områ-
der er derfor ligeledes uklassificerede.

De analyserede prøver bestod udelukkende af blåmuslinger (*Mytilus edulis*),
bortset fra en enkelt prøve af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*). Foruden prø-
vetagninger til undersøgelse for *E. coli* blev der yderligere udtaget 58 prøver
til undersøgelse for *Salmonella* inden for den seneste 10-årsperiode (før 2017). I
ingen af disse prøver blev der påvist *Salmonella*.

Samlet set viste datasættet for analyserede prøver fra den seneste 10-års peri-
ode en generelt god mikrobiologisk hygiejne med et gennemsnit på 98 % af
alle prøverne i A-niveau (≤ 230 MPN *E. coli*/100 g). For de seks aktive områder
varierede dette dog fra 95 % af prøver i A-niveau i P110 op til 100 % i P112 og

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

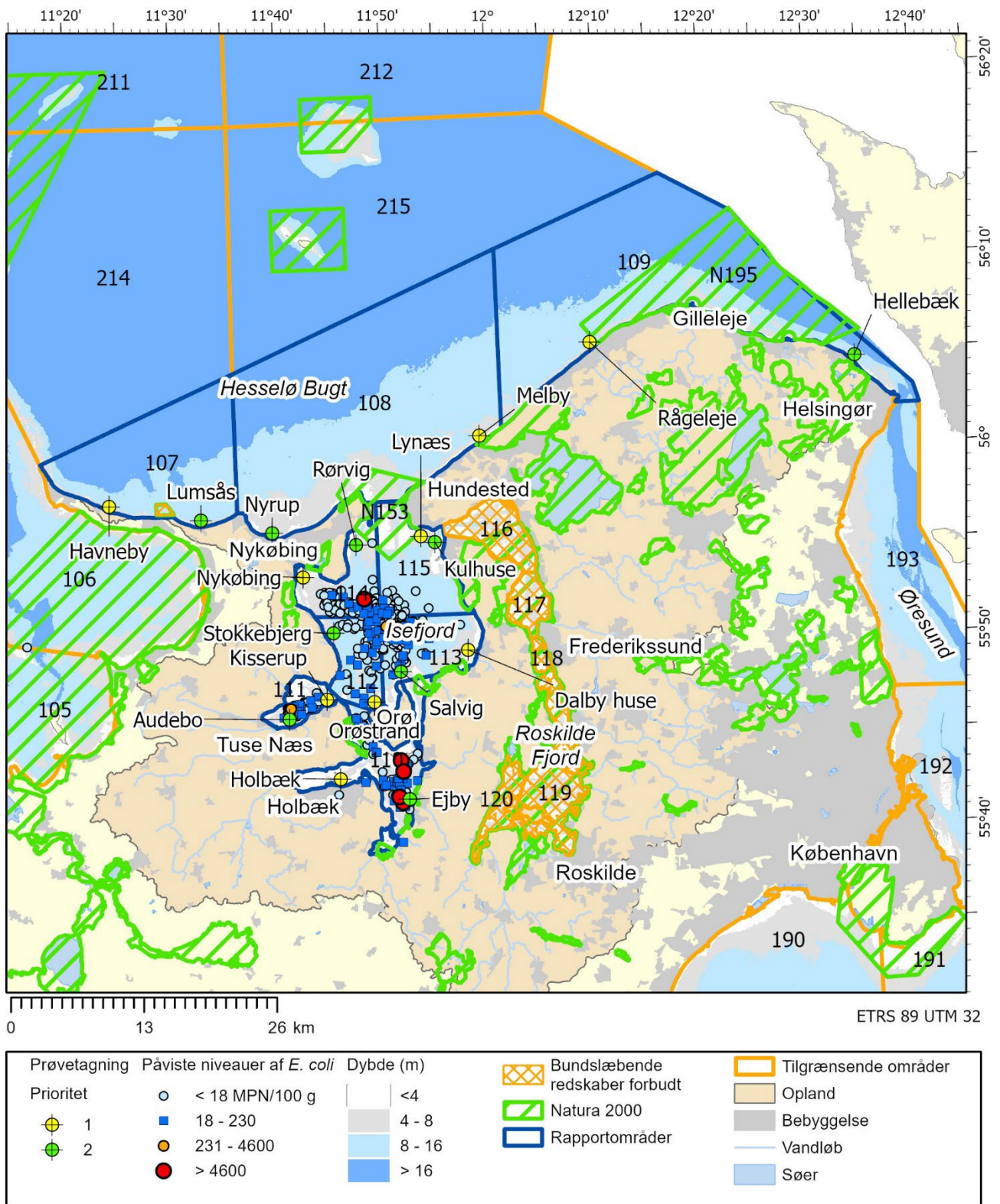
P115, og med en statistisk signifikant forskel på andelen af prøver hvor *E. coli* blev påvist jf. metodepåvisningsgrænsen inden for de enkelte områder. Derudover viste en statistisk analyse af de mikrobiologiske data, at der var forskel mellem prøver udtaget gennem årene, men også på forskellige årstider, hvor der var relativt flere prøver med påvisning af *E. coli* om vinteren (33 %) end om foråret (9 %).

Opsummering af anbefalet prøvetagningsplan

Ud fra en vurdering af potentielle kilder (*figur 1*) og transportveje for mikrobiologisk forurening (sanitary survey), samt så vidt muligt en verificering af denne i forhold til historiske mikrobiologiske data fra Hesselø Bugt og Isefjord, blev der for hvert af de ni produktionsområder P107-P115 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 resultaterne for produktionsområdernes sanitary surveys samt antal, frekvens og indhold af *E. coli* i prøver udtaget i de historiske, mikrobiologiske analyser gælder det, at fem af de ni produktionsområder inden for området Hesselø Bugt og Isefjord vurderes egnet til permanent klassificering. For at opnå permanent klassificering skal der ifølge Bekendtgørelse om muslinger m.m. (BEK nr. 574 af 25/05/2023) foreligge data fra ≥ 24 prøver fra de seneste tre år, hvoraf en passende andel er indsamlet gennem det seneste år. Således foreslås tildeling af A-klassificering til P110-P114. For områderne P115 er der et fravær af prøver udtaget til mikrobiologisk analyse fra det seneste år, og dette område kan derfor ikke permanent klassificeres. For de tre resterende produktionsområder P107-P109 har der historisk ikke været nogen aktivitet af muslingefiskeri, og disse foreslås således ligeledes uklassificerede (U). Fremgangsmetoden til klassificering og det bagvedliggende lovgrundlag findes i appendiks 7.

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 et tidligere sanitary survey for Hesselø Bugt og Isefjord (Larsen m.fl., 2019). *Appendiks 5* er en detaljeret gennemgang af de samlede historiske mikrobiologiske data fra muslingeovervågningen. Det vurderes ikke nødvendigt at foretage et "shoreline survey", da alle kilder til sanitær forurening er beskrevet i kommunernes spildevandsplaner, badevandskvalitetsbeskrivelser og Miljøministeriets basisanalyser i forbindelse med vandrammedirektivet.



Figur 1. Produktionsområder med anbefalede prøvetagningspunkter (gule cirkler med kryds første prioritet, grøn farve sekundær prioritet), mikrobiologiske målinger i muslinger (2014-2023) og naturbeskyttede områder med restriktioner for fiskeri.

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 Hesselø Bay and Isefjord, which includes the nine production areas P107-P115. In the report figures, the covered production areas are marked with a blue line.

The report is a revision of the previous report for the area Hesselø Bay and Isefjord (Larsen et al., 2019). 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 appendices in the previous report (Larsen et al., 2019).

In the area Hesselø Bay and Isefjord, there has historically been an important commercial fishery of blue mussels with total harvests of > 23.000 through the period 2013-2022. Large harvests have particularly been obtained from P110 (> 7.000 tonnes) but also from each of the areas P111, P112 and P 113 with total harvests of >3.000 tonnes through the years. The areas P110-P113 have also had the highest number of active years through the period, although they all have had years with inactivity and the amounts of mussels harvested have varied considerably between years. In 2022, which is the latest year with registered harvests, all areas except from P110 have been active.

Apart from blue mussels, the fishery for other types of species under the regulation of "Muslinge bekendtgørelsen" has only occurred to a minor level. This has included small amounts of common whelk (*Buccinum undatum*) harvested from P107-P109. Permissions for mussel farming are not registered within the area Hesselø Bay and Isefjord.

An overlap exists between several Natura 2000 areas and production areas within Hesselø Bay and Isefjord with the largest areas being N153 (The sea and coast between Hundested and Rørvig) and N195 (Gilleleje Flak and Tragten). In these areas restrictions to the mussel fishery are inflicted. Hence, permissions for fishery within Natura 2000 areas require that an updated assessment of the consequences to the protected species relevant to the area is performed. Furthermore, it should conclude that the fishery does not have a

negative impact on these and can be performed in a sustainable way. Since such an assessment is currently not available the mussel fishery within the respective Natura 2000 areas is prohibited (Fiskeristyrelsen, 2024).

The report was supported by publicly available data from the monitoring of microbiological contamination in the area Hesselø Bay and Isefjord. 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 broad set of historical data is available on *E. coli* in mussels etc., collected from the production areas within the area Hesselø Bay and Isefjord throughout the last ten years (2014-2023). During this period, a total of 954 mussel samples from the sea bottom were analysed for *E. coli* from the six areas with active mussel fishery (P110-P115.) The corresponding numbers from the latest 3-year period (2021-2023) were 453 samples. An adequate number of samples have been collected from five of these areas to qualify for permanent classification, and hence A-classification is suggested for P110-P114. The remaining active area P115 have not had any samples analysed during the latest year and thus is not qualified for permanent classification. No activities have been recorded for the areas P107-P109 throughout the last 10 years, and hence these areas also cannot be classified. Thus, an extended sampling effort is required to allow classification for these areas.

The samples analysed consisted exclusively of blue mussels (*Mytilus edulis*), except from a single sample of cockles (*Cerastoderma edule*). An additional 58 samples were analysed for *Salmonella* (before 2017) and none of these samples were positive.

The overall data from the area Hesselø Bay and Isefjord revealed a good microbiological hygiene with an average of 98 % of the samples in A-level (≤ 230 MPN *E. coli*/100 g). However, a variation between individual areas was observed with the best hygiene in P112 and P115 (100 % in A-level) and the lowest hygiene in P110 (95 % in A-level). In line with this, a statistical analysis of the microbiological data showed that there was a significant difference between the samples collected from different areas but also from different years and seasons. The relatively highest number of samples positive for *E. coli* was observed in the winter (33 %) compared to spring where only 9 % of samples were positive.

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 recommended for each of the production areas P107-P115. In each of the recommended monitoring programmes, proposals for a sampling location, classification status (preliminary or permanent) and a sampling plan were outlined.

Based on the results from the sanitary survey of the production areas, supported by the historical data sets on the number, frequency and *E. coli* concentration, it was assessed that five production areas within the area Hesselø Bay and Isefjord were considered suitable for permanent classification. To obtain

permanent classification a minimum number of 24 samples collected during the last three years and with an appropriate number from the latest year is required (BEK nr. 574 af 25/05/2023). Accordingly, it is suggested that the areas P110-P114 are awarded A-classification. From the area P115 there is an absence of samples from the latest year and therefore this area cannot be classified permanently. From the three remaining areas P107-P109 there has historically been no fishery activity, and these are hence also suggested not classified.

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 east coast of Jutland (southern part) (Larsen et al., 2019), 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's³ 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.

³ Fødevarestyrelsen

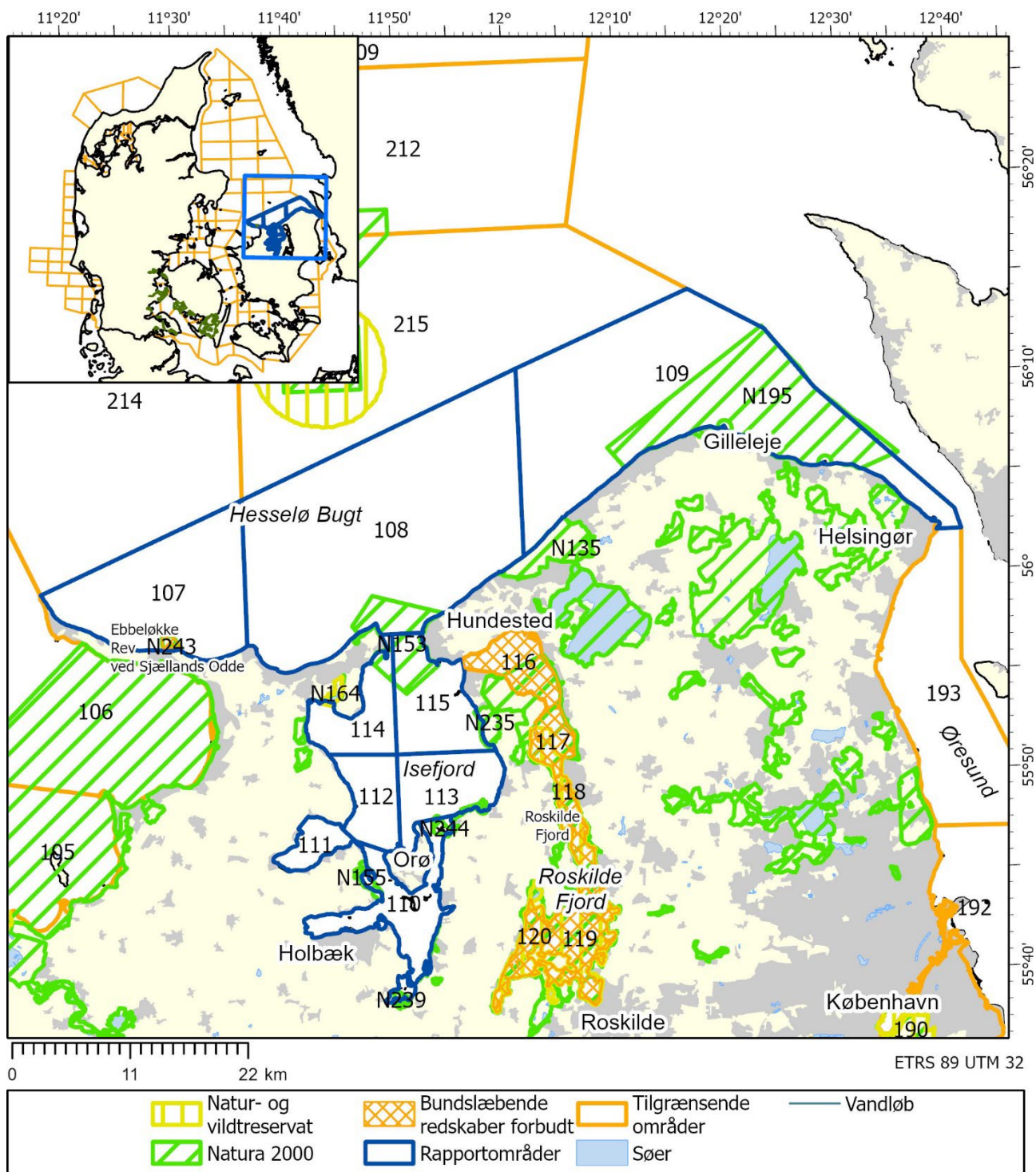
1 Introduktion

Fødevarestyrelsen er i henhold til EU-lovgivningen, opsummeret i *appendiks 7*, forpligtet til at gennemføre et "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. Et sanitary survey fokuserer udelukkende på mikrobiologisk forurening af fækal oprindelse og dermed ikke på kemisk forurening.

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

Formålet med denne rapport er at udpege forslag til prøvetagningspunkter for de ni produktionsområder (P107-P115) i området Hesselø Bugt og Isefjord (*figur 1.1*). De foreslåede prøvetagningspunkter er baseret på en vurdering af de identificerede potentielle kilder fra dette sanitary survey sammenholdt med resultaterne fra det 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 prøvetagningsprogram til opnåelse af en permanent mikrobiologisk klassificeringskategori.

Området Hesselø Bugt og Isefjord er i hydrologisk og geografisk perspektiv et sammenhængende område, men området er ikke mikrobiologisk homogent. Som en del af gennemgangen i dette 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 Hesselø Bugt og Isefjord.

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 *E. coli* i muslinger i høstområderne. De mikrobiologiske data, som er taget i betragtning, blev indhentet fra tre kilder:

- Prøver af muslinger m.m. udtaget i forbindelse med muslingeerhvervets egenkontrol før og under høst i et produktionsområde.
- Prøver af muslinger m.m. udtaget som led i Fødevarestyrelsens kontrol af erhvervets egenkontrol (Fødevarestyrelsens prøveprojekter) i produktionsområder, hvor der høstes eller opdrættes muslinger. Siden 2005 er der 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 *E. coli* m.v. kan være punktkilder, f.eks. spildevandsudledning fra renseanlæg og overløbsbygværker eller fra udløb af vandløb, som er spildevandsrecipienter. Spredt bebyggelse uden tilkobling til kloaksystemer kan desuden fungere som potentielle diffuse kilder til forurening gennem nedsivningsanlæg eller som punktkilder ved direkte udledning af urensset spildevand. Oplandet til produktionsområderne Hesselø Bugt og Isefjord har generelt en relativt lav husdyrtæthed, dog findes der især på Orø samt på vestsiden af Isefjord større kystnære bedrifter af primært kvæg eller svin. Udsivning efter udbringning af dyregødning/gylle på markerne kan således være 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 udtømning af toilettanke fra lystbåde en potentiel forureningskilde, men da alle produktionsområder i området Hesselø Bugt og Isefjord ligger kystnært, er udtømning forbudt, og denne forureningsrisiko antages derfor at være negligerbar.

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

Kilder til mikrobiologisk forurening og en oversigt over de faktorer, der påvirker denne, gennemgås i *appendiks 2-5*. Hver *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 survey for området (Larsen m.fl., 2019). 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 Hesselø Bugt og Isefjord.

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

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

Appendiks 6 lister alle refererede kilder i rapporten.

Appendiks 7 beskriver den lovgivning og de forordninger, der ligger til grund for sanitary survey. Dette appendiks er udarbejdet af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, og er således ikke et produkt fra AU eller DTU Fødevarerinstitutionen.

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 prøveudtagningsplanerne. Det vurderes usandsynligt, at der har været uregistrerede tilførsler i området Hesselø Bugt og Isefjord, 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

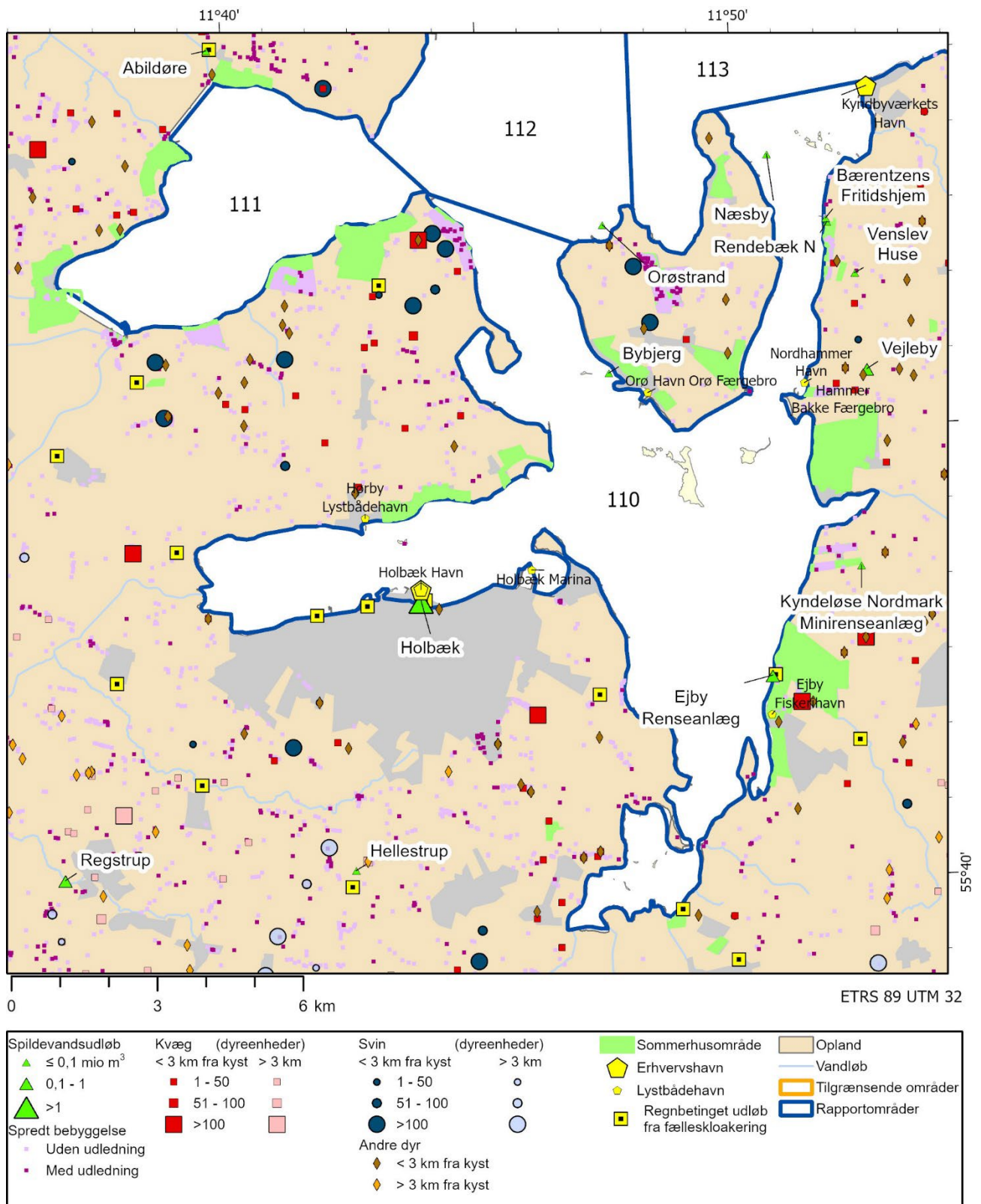
2.1 Vurdering af potentielle forureningskilder

De enkelte forureningskilder bliver gennemgået i *appendiks 2-6*. I tillæg hertil er information fra det tidligere sanitary survey fra området Hesselø Bugt og Isefjord også medtaget i det omfang, at datamaterialet fortsat forventes at være dækkende (Larsen m.fl., 2019). 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 2019. En generel ændring fra det 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., 2019).

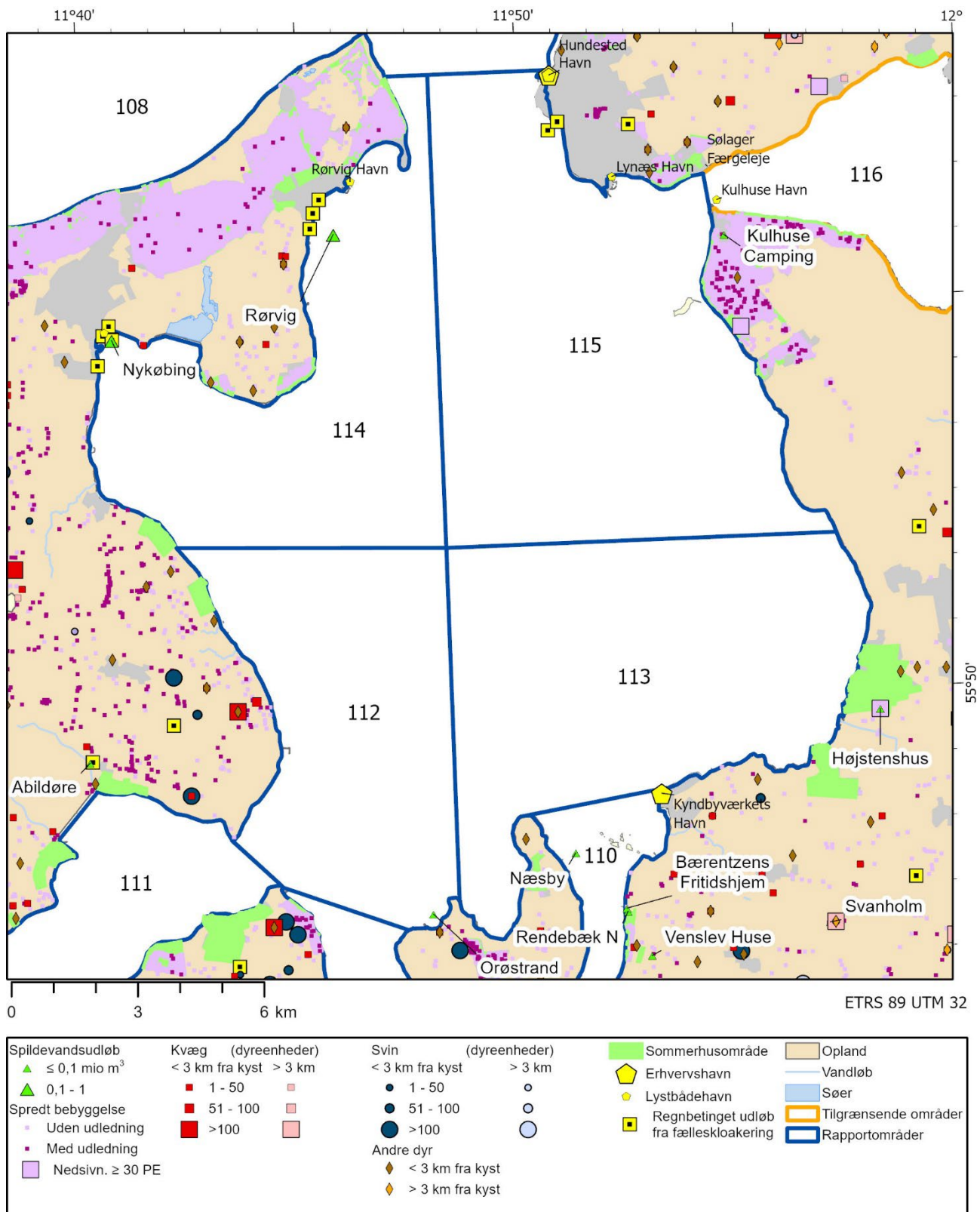
Figur 2.1 -2.4 giver en geografisk oversigt over potentielle forureningskilder, som ligger til grund for disse konklusioner. *Tabel 2.1* lister en gruppering af de potentielle mikrobiologiske forureningskilder til de enkelte produktionsområder i området Hesselø Bugt og Isefjord.

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 Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (Larsen m.fl., 2019). I listen over husdyr er mink dog udeladt i denne rapport's oversigt. For renseanlæg er angivet alle med udledning til områderne og for ukloakerede huse og regnbetingede udløb er angivet antal kystnære (< 1 km).

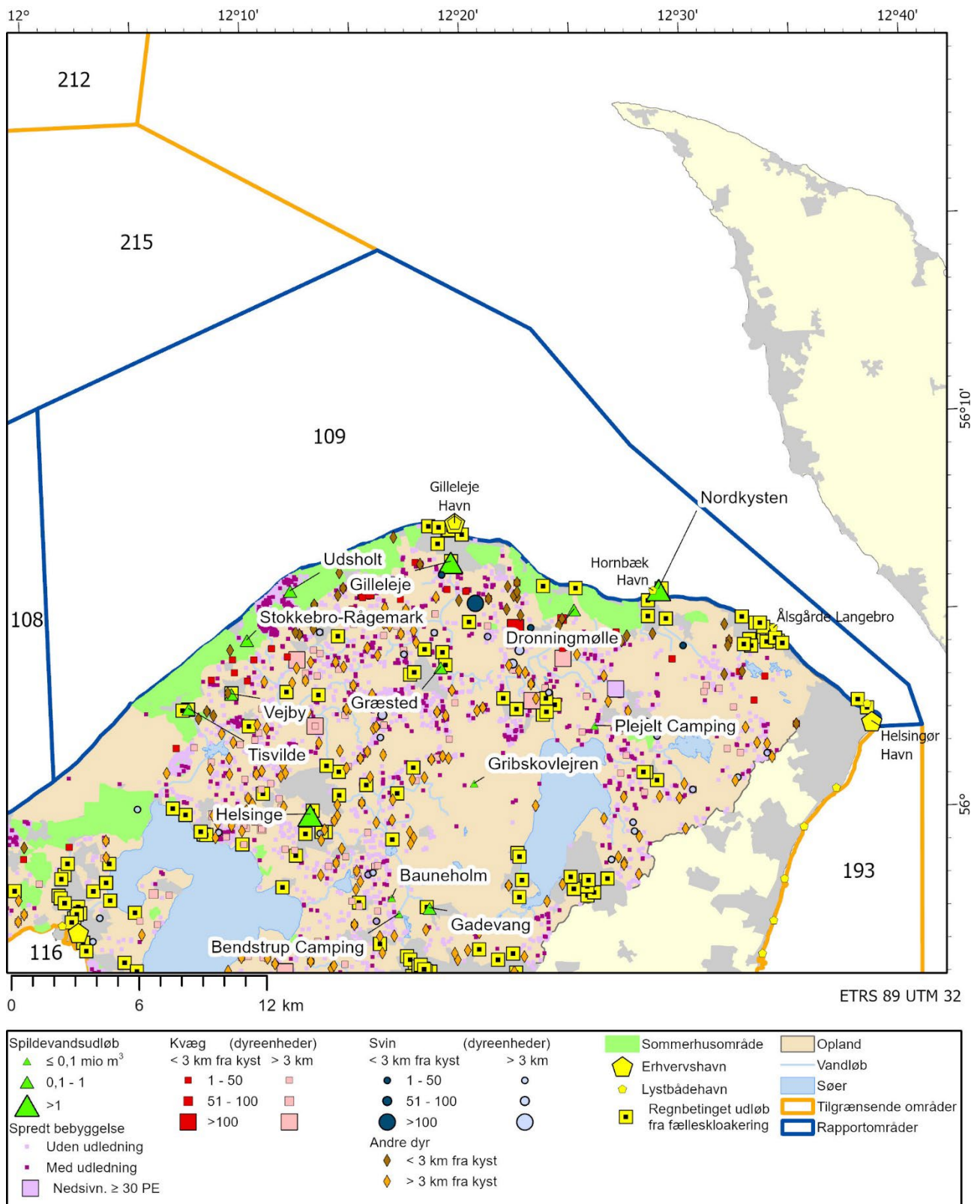
Produktionsområde	Husdyr og dyrevildt	Vandløb (ringe/dårlig status)	Ukloakerede huse (med/uden udledning)	Havne	Regnbetinget udløb fra fælleskloakering (App. 3)	Renseanlæg	
Nr.	Lokalitet	(Larsen m.fl., 2019)	(App. 3)	(App. 3)	(Larsen m.fl., 2019)	(App. 3)	
P107	Hesselø Bugt Vest	(Kvæg)	0	51/646	1	3	3
P108	Hesselø Bugt Øst	(Kvæg, svin, sæler, fugle)	0	89/5431	1		2
P109	Gilleleje Flak	(Kvæg, svin, marsvin)	2	100/560	4	28	7
P110	Inder Bredning / Holbæk Fjord	Kvæg, svin, (fjerkræ, fugle)	1	95/570	8	7	13
P111	Lammefjord	Kvæg, svin	0	71/469	2	1	8
P112	Isefjord, Sydvest	Kvæg, svin	1	26/51	0	0	1
P113	Jægerspris Bugt	(Kvæg, svin)	0	45/278	0	0	1
P114	Nykøbing Bugt	(Kvæg, fugle)	0	33/1101	2	8	1
P115	Isefjord Nordøst	(Fugle)	0	85/1806	4	2	7



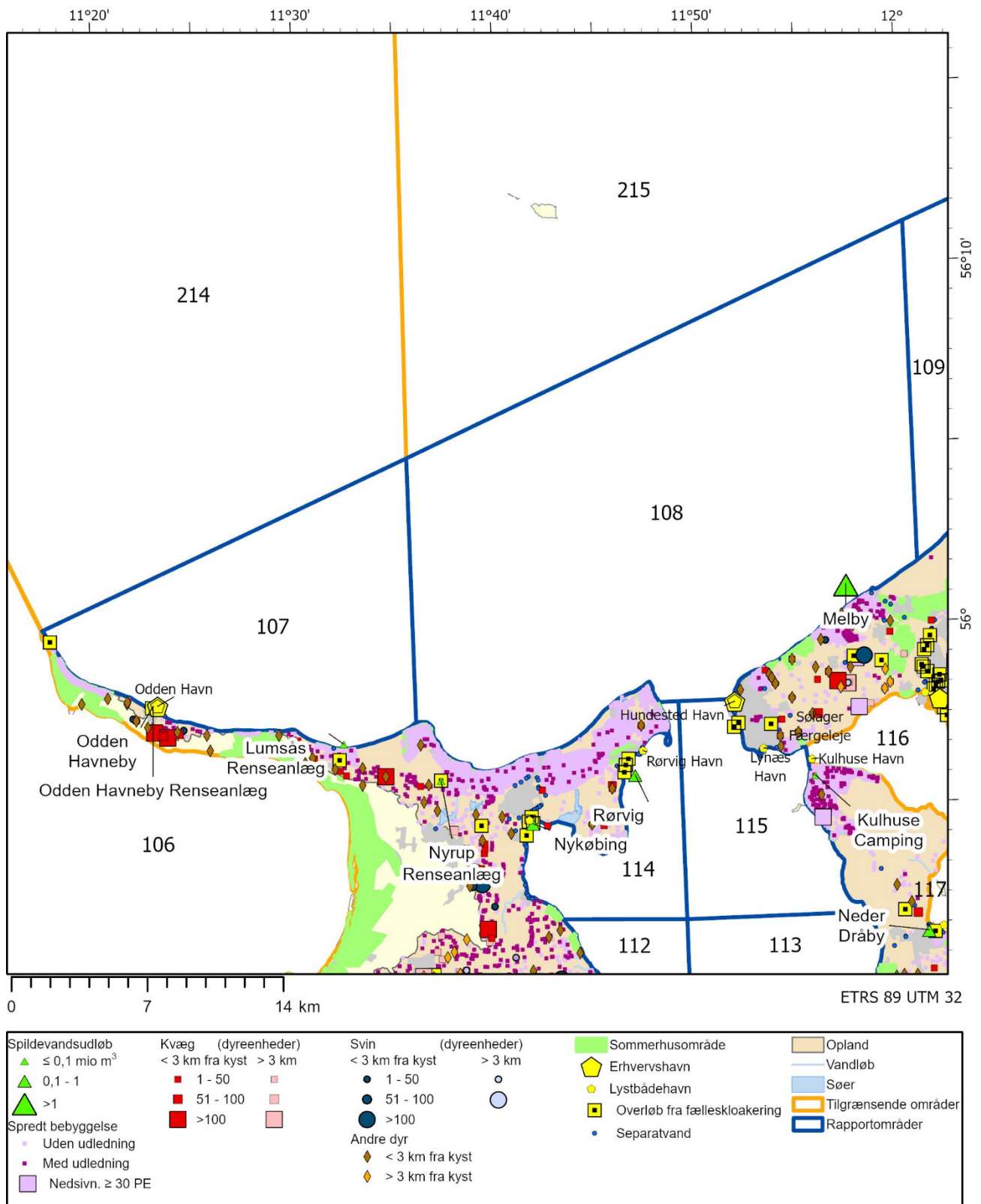
Figur 2.1. Oversigt over placeringen af de væsentligste identificerede potentielle forureningskilder til produktionsområderne P110 og P111 i området Hesselø Bugt og Isefjord.



Figur 2.2. Oversigt over placeringen af de væsentligste identificerede potentielle forureningskilder til produktionsområderne P112-P115 i området Hesselø Bugt og Isefjord.



Figur 2.3. Oversigt over placeringen af de væsentligste identificerede potentielle forureningskilder til produktionsområdet P109 i området Hesselø Bugt og Isefjord.



Figur 2.4. Oversigt over placeringen af de væsentligste identificerede potentielle forureningskilder til produktionsområderne P107 og P108 i området Hesselø Bugt og Isefjord.

Vejr, vind og hydrografi

Vestlige vinde er dominerende i Hesselø Bugt og Isefjord. Omkring oktober måned kan der dog forekomme stor indflydelse af østlige vinde i hele området. I vinterhalvåret vil kraftige vinde øge vandgennemstrømningen, og dermed reduceres den gennemsnitlige opholdstid, samtidig med at den vertikale

omrøring øges. Dette sikrer en god opblanding af vandsøjlen og hurtigere fortynding af eventuel mikrobiologisk forurening. Specielt den åbne kyst nord for Sjælland (Hesselø Bugt) har høje strømhastigheder, med en generel østgående strøm langs kysten, modsat Isefjord, hvor der er meget lidt strøm i det lavvandede, lukkede fjordsystem. Den modsatte effekt kan derimod forventes om sommeren, hvor vindmønsteret er karakteriseret ved svage vinde fra skiftende retninger. Tidevand har en forholdsvis mindre effekt på vandtransport og opholdstider i området end vind. Om sommeren hvor der ofte er svag vind, er det dog primært tidevandet, der står for omrøring og vandtransport, hvilket betyder, at der vil være mindre opblanding af vandsøjlen og ringere vandgennemstrømning. Der er ofte springlag, som forhindrer udveksling mellem overfladevand og bundvand i sommerhalvåret. For en eventuel mikrobiologisk forurening betyder det, at der vil være langsommere transport og fortynding i disse perioder (Larsen m.fl., 2019).

Nedbør i oplandet for Hesselø Bugt og Isefjord, er væsentlig højere mod nord-øst og lavest i den vestlige del. Generelt er nedbørsmængden lavere end landsgennemsnittet og stiger mindre end på landsplan. I perioden fra 2014 til 2023 blev der registreret ekstremnedbør (> 60 mm/døgn) på to stationer og for alle stationer blev der målt 24 timers nedbør større end 40 mm. Øget vandforbrug i sommerhusene kombineret med stigende nedbør giver øget risiko for fækal forurening fra private sivebrønde o.l. ved ekstremnedbør (App. 3).

Dyreliv

Øresundstragten start er habitatområde for marsvin i P109. Sæler forekommer især i området omkring Hesselø, nord for P108. Større fugleflokke forventes først og fremmest omkring ynglefuglereservaterne ved Kyndby og Udby Vig omkring P110 og omkring P108, P114 og P115 ved udgangen af Isefjord til Hesselø Bugt, samt i et mindre militærområde ved Jægerspris ud til P115 og ved Hov Vig ud til P114. Det forventes ikke, at den ovenfor nævnte fækale forurening fra fugle (mest på lavvandede områder), marsvin og sæler bidrager væsentligt til fækal forurening af fiskeriområdets muslinger m.m. (uddrag fra Larsen m.fl., 2019).

Befolkningstæthed, turisme og erhverv

Området er præget af en middel befolkningstæthed, som er ujævnt fordelt i oplandet til rapportområdet. De højeste tætheder (>500 indbyggere/km²) findes omkring de større byer Holbæk, Gilleleje og Helsingør og lidt lavere omkring Nykøbing Sjælland og Hundested (250-500 indbyggere/km²). I de mindst befolkede områder, herunder dele af Odsherred, Lejre og Frederikssund kommune med opland til rapportområdet, er befolkningstætheden 50-100 indbyggere/km².

De få særskilte industrielle udledninger, der findes i området, forventes ikke at bidrage med mikrobiologisk forurening. Alle byer i området er tilsluttet renseanlæg. Der er sommerhuse i sommerhusområder ud til de fleste produktionsområder langs Sjællands nordkyst (P107-P109) og i mindre områder samt enkeltstående helårshuse ud til den indre del af Isefjord ved Holbæk Fjord og Inderbredning (P110) inklusive Lammefjord (P111), og i Kulhuse og Hundested ved P115. Turismen er størst i sommerperioden, men udgør kun en mindre andel (<5 % i sommerperioden og 2 % for hele året) af den normale befolkning. Alle lystbåde skal have tanke til spildevand, og da der ingen steder

i området Hesselø Bugt og Isefjord er mere end 12 sømil til kyst, må disse ikke udtømmes i området (sammendrag fra Larsen m.fl., 2019).

Landbrug og arealanvendelse

Generelt er dyretætheden lav i rapportområdet (<50 dyreenheder/km²). Der er dog i området omkring Orø og Tuse Næs samt ved Strandhuse højere dyretæthed (50-100 dyreenheder/km²) grænsende til P110, P111 og P112, som primært udgøres af kvæg og svin. De fleste større svinebrug ligger ud til Lammefjorden (P111) og på Orø (P110), hvorimod de større kvægbrug er mere jævnt fordelt langs nordkysten af Sjælland og de indre og østlige dele af Isefjord. Der er størst risiko for mikrobiologisk forurening i forbindelse med regnhændelser i perioden 1. februar til 15. november, hvor der må bringes gødning ud på markerne.

Der findes ingen relevante ferskvandsdambrug eller fiskehavbrug ud til Isefjord og Hesselø Bugt, men flere ud til Roskilde Fjord, som dog ligger så langt fra P115, at de ikke vurderes at kunne have nogen indflydelse på tilstanden i Isefjord (Larsen m.fl., 2019).

Spildevand, ferskvandstilløb og vandskifte

Der findes i hele oplandet til Hesselø Bugt og Isefjord 65 renseanlæg, og heraf er der 21 renseanlæg, som udleder spildevand < 1 km fra kysten til produktionsområderne.

De største kystnære renseanlæg ligger ved Melby, Holbæk og på nordkysten ved Helsingør, og udleder hhv. 3,3 mio. m³ spildevand per år til P108, 2,7 mio. m³ spildevand per år til P110 og 1,8 mio. m³ spildevand per år til P109. Derudover findes der yderligere ni renseanlæg med en udledning større end 1 mio. m³/år, hvoraf alle dog har udledning > 1 km fra produktionsområderne. Bjergmarken renseanlæg er områdets største renseanlæg med udledning af 5,9 mio. m³ rensed spildevand per år, men idet udledninger sker til Roskilde Fjord og ikke direkte til P115, vurderes risikoen for forurening fra dette anlæg minimal.

Der findes ingen kystnære industrielle udledninger til området Hesselø Bugt og Isefjord, som forventes at være af en sådan karakter, at de bidrager med mikrobiel forurening af nogen væsentlig betydning.

Der er i området 29 klassificerede vandløb, som potentielt kan udlede mikrobiel forurening til produktionsområderne i området Hesselø Bugt og Isefjord. Vandløbene har varierende miljøtilstand og er klassificeret fra god til dårlig økologisk status, hvor vandløb med en ringere økologisk status potentielt, men ikke nødvendigvis, kan være påvirket af mikrobiel forurening. Til hvert af områderne P109, P110 og P112 er der direkte udløb af 1-2 vandløb klassificeret med dårlig tilstand. Ligeledes er der til alle områder udløb af et til flere vandløb med moderat økologisk tilstand. Undtagelser herfra er P107 og P115, hvorfra der ikke findes nogen direkte udløb af vandløb, og P113 hvorfra der kun er udløb af vandløb med god økologisk status.

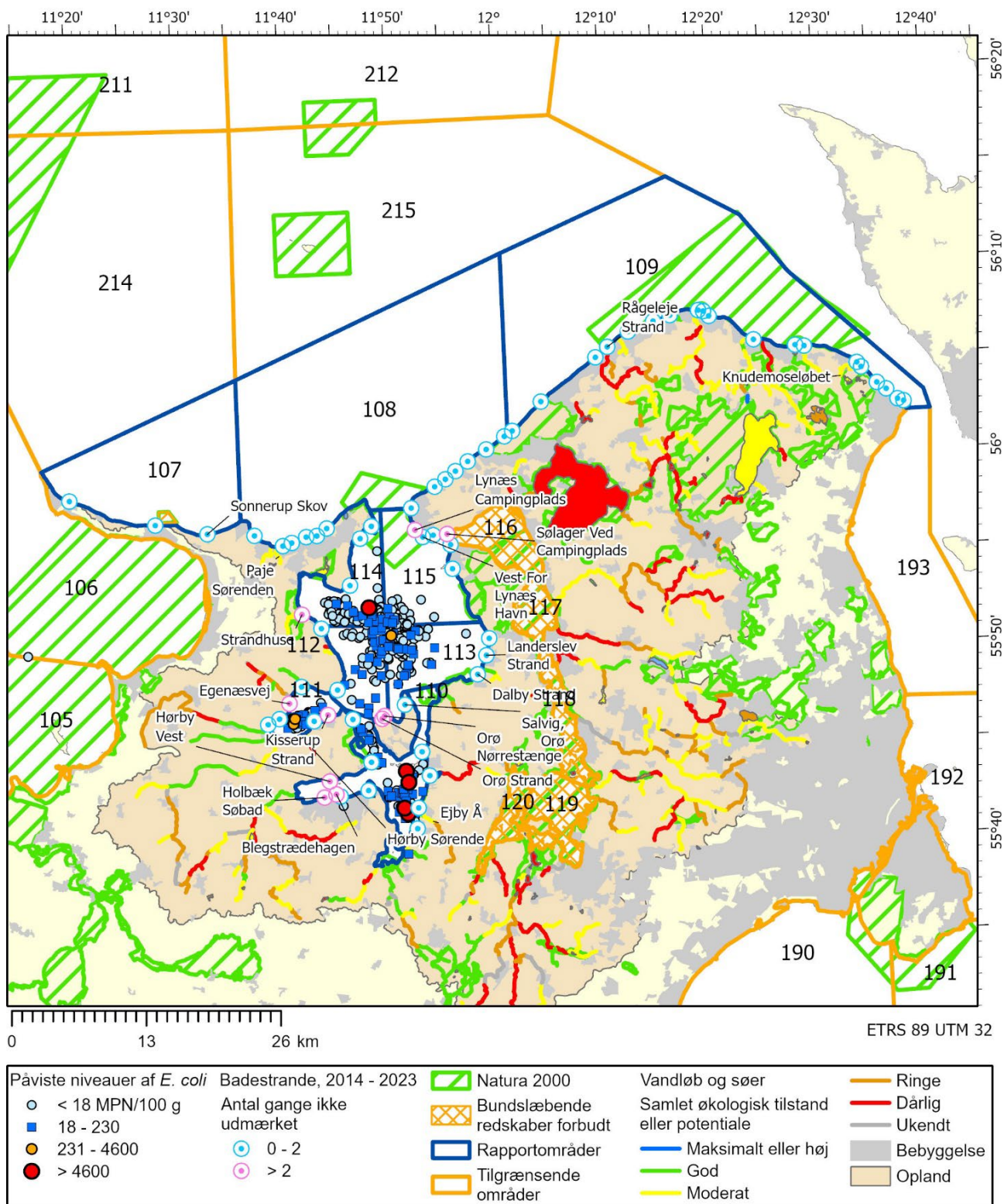
I oplandet til området Hesselø Bugt og Isefjord findes der et stort antal huse (11507) samt to nedsivningsanlæg > 30 PE, som ligger mindre end 1 km fra kysten og ikke er koblet til et renseanlæg. En lille andel (5 %) heraf har direkte udledning og udgør dermed potentielt en risiko for mikrobiologisk belastning, mens størstedelen har nedsivning eller lignende systemer, som kun forventes at udgøre en risiko for forurening såfremt regn- eller grundvand

trænger ind i systemet. Der forekommer spredt bebyggelse kystnært til alle produktionsområder, og den højeste tæthed af huse uden udledning findes ved P108 og P115. Derudover har disse områder også et relativt stort antal kystnære huse med udledning, og ligeledes findes der ved P109 og P110 en del kystnære huse med udledning.

Ved regnvandshændelser, der giver overløb, er der især risiko for øget mikrobiologisk forurening fra bebyggede arealer. Samlet ligger der 282 regnbetingede kystnære (≤ 1 km) udløb i oplandet, hvoraf 79 % forekommer i separate regnvandssystemer (regnvand fra overflader, der ikke er blandet med kloakvand og med eller uden sparebassin). Områderne P109 og P110 har det største antal kystnære udløb, og P109 det højeste antal udledninger fra fælleskloakerede systemer. Der er ingen kystnære udløb fra fælleskloakering til P108, P112 og P113.

Badevandskvalitet

Badevandskvaliteten overvåges for mikrobiologisk forurening i havvand på et antal badestrande 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").



Figur 2.5. På kortet er vist en oversigt over prøver af muslinger udtaget til mikrobiologisk kontrol fra området Hesselø Bugt og Isefjord med målte niveauer af *E. coli* indenfor klasse A, B og C. Det er dog ikke alle prøvetagninger, der er synlige, da nogle har sammenfaldende positioner. Derudover ses placering af Blå flag-badestrande med klassifikation af badevandskvaliteten i perioden 2014-2023.

I området Hesselø Bugt og Isefjord findes der 70 klassificerede badestrande (figur 2.5), som er relativt jævnt fordelt langs områdernes kyster, men antalsmæssigt varierer fra 2 - 18 badestrande per produktionsområde. Langs nordkysten af Sjælland, hvor ca. halvdelen af strandene er placeret, er der en god kvalitet af badevandet med næsten udelukkende klassificeringer af strandene som "udmærket" gennem de seneste ti år. Af de 36 strande langs Isefjord er

der 11 strande, som mere end to gange indenfor seneste 10-års periode har fået anmærkninger om nedsat badevandskvalitet (tabel 2.2). Disse strande er beliggende ved P110 (4 strande), P111 og P115 (2 strande per område) og P112-P114 (1 strand per område). Ifølge badevandsprofilerne vurderes de registrerede forureninger primært at skyldes hændelser knyttet til regnvandsudløb, overløbsvand, spildevand fra ukloakerede bebyggelser og udløb fra dræn, samt (ulovlig) udtømning af fastlæggende bades spildevandstanke.

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 2013-2022 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 2014-2023 (appendiks 5).

Produktionsområde	Badevandskvalitet	Muslinger
	ringere end "udmærket"	indeholdende > 230 <i>E. coli</i> MPN/100 g
P107	0 % (0 ud af 3 strande)	Ingen prøver analyseret
P108	0 % (0 ud af 18 strande)	Ingen prøver analyseret
P109	0 % (0 ud af 13 strande)	Ingen prøver analyseret
P110	25 % (4 ud af 12 strande)	1 % (2 ud af 155 prøver)
P111	33 % (2 ud af 6 strande)	3 % (5 ud af 149 prøver)
P112	50 % (1 ud af 2 strande)	0 % (0 ud af 177 prøver)
P113	25 % (1 ud af 4 strande)	0,4 % (1 ud af 229 prøver)
P114	20 % (1 ud af 5 strande)	2 % (3 ud af 141 prøver)
P115	29 % (2 ud af 7 strande)	0 % (0 ud af 103 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 2.5 viser positionerne af den mikrobiologiske prøvetagning. Desuden skal et passende antal af prøverne være udtaget inden for de seneste 12 måneder. Afhængigt af om prøveudtagningerne fordeler sig jævnt over hele året, kan produktionsområderne opnå helårlig eller sæsonbestemt klassificering. Baseret på antallet af prøver af bundmuslinger udtaget fra de enkelte produktionsområder i området Hesselø Bugt og Isefjord blev det vurderet, at områderne P110-P114 kan tildeles klassificering på A-niveau. De øvrige fire områder kan ikke opnå helårlig permanent klassificering pga. et generelt fravær af analyserede prøver (P107-P109) eller et fravær af prøver fra det seneste år (P115), og er derfor uklassificerede (U).

I produktionsområderne ved Hesselø Bugt og Isefjord har der ikke været nogen aktive lineanlæg indenfor den seneste 10-års periode. Ligeledes findes der ingen registrerede tilladelser til produktion af muslinger inden for området. Alle prøver til mikrobiologisk analyse repræsenterer således muslinger indsamlet fra havbunden i forbindelse med fiskeri efter muslinger m.m. eller som stikprøver i Fødevarestyrelsens kontrolprojekter. Dette betyder ligeledes, at der i perioder, hvor fiskeriet har været begrænset, ikke er blevet udtaget prøver til mikrobiologisk undersøgelse.

Fra hele området Hesselø Bugt og Isefjord blev der igennem de seneste 10 år (2014-2023) analyseret i alt 954 prøver for *E. coli* fra de seks aktive produktionsområder. Tilsvarende blev der for den seneste treårsperiode analyseret i alt 453 prøver. Derudover blev der analyseret 58 prøver for *Salmonella*, som alle blev udtaget inden 1. januar 2017, hvor disse analyser ophørte. En af

prøverne var hjertemuslinger, resten var blåmuslinger. De analyserede prøver repræsenterede seks ud af de ni produktionsområder, idet der ikke har været fisket muslinger i områderne P107-P109 gennem hele den seneste tiårsperiode.

Det samlede prøveantal indsamlet fra de seks aktive produktionsområder i perioden 2014-2023 varierede fra 103-229 prøver pr. område. Tilsvarende blev der igennem de seneste tre år undersøgt 33-126 prøver per område. Indholdet af de samlede undersøgte prøver viste overordnet for området Hesselø Bugt og Isefjord en god mikrobiologisk hygiejne med i gennemsnit 98 % af prøverne i A-niveau indeholdende ≤ 230 MPN/100 g. Der var dog en markant forskel mellem områderne, som varierede mellem 100 % af prøverne i A-niveau (P112 og P115) og ned til 95 % af prøverne i A-niveau (P110). Dette afspejlede sig ligeledes i signifikant flere prøver positive for *E. coli* i områderne P110 (41 %) og P111 (30 %) ift. P112-P115 (11-17 %). En statistisk analyse af variationen for prøver udtaget i de forskellige årstider viste, at der var signifikant flere prøver med påvist *E. coli* om vinteren (33 %) end om foråret (9 %). Desuden var der en stor variation over årene, og fra de seneste tre år har alle udtagne prøver haft *E. coli* niveau i A-klasse.

Ingen af de udtagne prøver har gennem de seneste 10 år været positiv for *Salmonella*.

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 ni 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, skal der udtages ekstra prøver af muslinger m.m., jf. *appendiks 7*. Dette vil typisk være nødvendigt i forbindelse med kraftige regnhændelser.

I området Hesselø Bugt og Isefjord har der historisk været et betydeligt kommercielt fiskeri af bundmuslinger bestående af blåmuslinger. Fiskeriet har dog været ujævnt fordelt indenfor rapportområdet og med udsving i mængderne landet fra de enkelte aktive produktionsområder gennem årene. Al aktivitet efter blåmuslinger har foregået indenfor de seks produktionsområder i Isefjord (P110-P115), mens der i Hesselø Bugt i P107-P109 kun har været landet konknegl og kun i beskedne mængder. Det mest stabile fiskeri gennem perioden er fra P110-P113, og de største mængder er også høstet fra disse områder med den største totale landing på > 7000 ton fra P110. Der er ikke udstedt tilladelser til produktionsopdræt indenfor rapportområdet.

I området Hesselø Bugt og Isefjord findes der en række Natura 2000-områder, der enten grænser op til eller overlapper med produktionsområderne. Der er to områder, der har et større arealmæssigt overlap med produktionsområderne, og disse er N153 (Havet og kysten mellem Hundested og Rørvig), som overlapper med P108, P114 og P115 samt N195 (Gilleleje Flak og Tragten), som overlapper med P109. Disse specifikke delområder er omfattet af lovgivning, som forudsætter tilladelse fra Fiskeristyrelsen til muslinge- og østersfiskeri (Fiskeristyrelsen, 2024). Da der ikke foreligger nogen konsekvensvurderinger fra DTU Aqua for muslingefiskeri inden for området Hesselø Bugt og Isefjord er muslingefiskeri således ikke tilladt i de pågældende Natura 2000-områder.

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.

3.1 Gennemgang af overordnede kilder og udpegning af anbefalede prøvetagningspunkter

Det foreslås, at der foretages prøvetagning fra positioner som beskrevet nedenfor (se *figur 3.1-3.4*), forudsat at der findes muslinger af tilstrækkelig størrelse og kvalitet til humant konsum. Produktionsområderne kan hver især potentielt

være belastet af mikrobiologisk forurening fra punktkilder eller diffus udledning fra land, og 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. Dog er der ikke foreslået prøvetagningspunkter indenfor beskyttede områder med forbud mod fiskeri uanset identifikation af potentielle udledninger af mikrobiologisk forurening. Vurderingen af risici for mikrobiel forurening blev lavet ud fra de samlede potentielle kilders betydning identificeret fra nyeste data indsamlet i denne rapport i kombination med data fra det tidligere sanitary survey fra området Hesselø Bugt og Isefjord.

P107:

Prioritet 1: Som første prioritet foreslås prøvetagningspunktet 'Havneby' placeret øst for Havneby-reuseanlæggets udledning på 5-10 m's vand. Af de vigtigste potentielle forureningskilder til P107 er identificeret sommerhuse og tre reuseanlæg, hvoraf de to reuseanlæg beliggende i Odden Havneby udleder de største mængder spildevand, og dermed vurderes at udgøre den største risiko for mikrobiologisk forurening. Der findes desuden et større kvægbrug i oplandet, som punktet også vil dække.

Prioritet 2: Som anden prioritet foreslås alternativt prøvetagningspunktet 'Lumsås'. Punktet er placeret ud for udledningen fra Lumsås reuseanlæg, der er et mindre nyere kystnært anlæg med simpel rensning. Punktet dækker potentielt forurenede spildevand fra anlægget samt udledning fra overløbsbygværker og fra Sonnerup sommerhuse, der ligger ud til kysten.

P108:

Prioritet 1: De primære identificerede potentielle forureningskilder til P108 er sommerhuse og to reuseanlæg, hvoraf reuseanlægget i Melby er det største og udleder direkte til P108. Der foreslås en placering af prøvetagningspunkt øst for Melby reuseanlægs udledning på 5-10 m's vand, idet strømmen overvejende er østgående. Punktet dækker her også potentiel udledning fra sommerhuse omkring Liseleje. Som en del af Halsnæs Kommunes spildevandsplan vil dele af sommerhusområdets kloakeringssystem blive moderniseret i perioden 2024-2026, idet mange af husene har forældet spildevandsrensning. I den forbindelse vil 223 sommerhuse i området blive tilsluttet kloaksystemet (Halsnæs Forsyning, 2024).

Prioritet 2: Som 2. prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Nyrup" placeret i Nyrup Bugt. Punktet dækker potentiel forurening fra det store sommerhusområde, der ligger ved kysten langs hele bugten. Foruden dette vil punktet dække udløb fra Paje Sørende samt Højby Sørende, som er vandløb med moderat økologisk klassificering samt fra Nyrup reuseanlæg, der er et mindre simpelt anlæg, der ligger i oplandet og udleder til P108.

P109:

Prioritet 1: Som første prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Rågeleje" med en placering umiddelbart vest for Natura 2000-området og tæt ved Rågeleje og Vejby strand sommerhuse. Punktet dækker potentiel udledning af mikrobiel forurening fra sommerhusområderne, overløb fra fælleskloakering samt udledning fra Stokkebro-Rågemark renseanlæg. Renseanlægget er et mindre simpelt anlæg, som dog forventes nedlagt i løbet af 2024, hvor spildevandet herefter bliver pumpet til behandling ved Gilleleje renseanlæg (Gribskov Forsyning, 2024).

Prioritet 2: Som alternativt prøvetagningspunkt foreslås "Hellebæk" øst for Natura 2000-området. Dette punkt er valgt til at dække udledning fra Hellebæk by og overløbsbygværker i området, hvor der kan være risiko for mikrobiel forurening fra fælleskloakerede spildevandssystemer i forbindelse med kraftige nedbørssituationer. I området findes desuden udløb fra Knudemoseløbet, som er et mindre vandløb klassificeret ved moderat økologisk status.

P110:

Prioritet 1: Det største renseanlæg og den største bymæssige bebyggelse i oplandet til P110 er Holbæk. Der ligger tre badestrande langs Holbæk by, hvor der gentagne gange er konstateret mikrobiologisk forurening, som ifølge badevandsrapporterne primært vurderes at skyldes udløb af urensset spildevand fra overløbsbygværker i forbindelse med kraftige regnskyl. Derudover er der mistanke om at fastliggende både omkring havnen medvirker til forureningerne ved ulovlig udtømning af spildevandstanke. Som 1. prioritet foreslås derfor prøvetagningspunktet 'Holbæk' placeret kystnært langs sydkysten af Holbæk fjord ud for Holbæk havn. Punktet forventes her at dække de største potentielle kilder til mikrobiologisk forurening fra Holbæk by samt også delvist udledning fra indre del af Holbæk fjord og fra sommerhusområdet Markeslev og Hørby huse beliggende ved modsatte kyst på nordsiden af fjorden.

Prioritet 2: Som 2. prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Ejby" placeret kystnært mellem Ejby og sommerhusområdet Kyndeløse ud for udløbet fra Ejby å, der er klassificeret ved moderat økologisk status (ringe status længere inde i oplandet) samt Ejby renseanlæg. Punktet vil desuden dække potentiel mikrobiologisk forurening fra et fælleskloakeret overløbsbygværk i forbindelse med større nedbørshændelser samt fra en større kystnær kvægbedrift.

P111:

Prioritet 1: Som første prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Kisserup" placeret ud for sommerhusområdet Kisserup og Kisserup strand. Badestranden har gentagne gange fået anmærkninger for fækal forurening af badevandet. Ifølge seneste badevandsprofil fra 2020 har området gennemgået en renovering af kloaksystemet, men der har efterfølgende fortsat været nedsat kvalitet af badevandet ved stranden muligvis pga. andre kilder til forurening. I oplandet findes flere store kvæg- og svinebedrifter, hvorfra der potentielt kan være udløb af gylleforurenede vand fra markdræn til området.

Prioritet 2. "Audebo" er placeret i den indre del af lammefjorden tæt på kysten nær udløbet fra Svinninge-Audebo kanalen og Hørby Sørende, som begge er i moderat økologisk tilstand og udleder hhv. øst og vest for prøvetagningspunktet. I oplandet findes der et overløbsbygværk samt flere større dyrebedrifter, som muligvis kan være årsag til den forringede vandkvalitet i vandløbene.

Punktet er desuden placeret, så det forventes at dække potentiel forurening fra de mindre kystnære sommerhusområder i bunden af fjorden.

P112:

Prioritet 1. Som første prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Orøstrand" placeret nordvest for kysten ved Orø. Punktet er placeret ud for udløbet fra Orøstrand renseanlæg, der er et lille renseanlæg med simpel rensning. Badestranden Orøstrand har flere gange gennem årene haft problemer med fækal forurening af badevandet. Dog forventes tiltag omkring kloakering af sommerhuse og campingplads i området samt regulering af udledningen af spildevand at forbedre dette, og i seneste år er kvaliteten af badevandet registreret som udmærket. I oplandet findes et større kystnært svinebrug, hvor afdræning af gylle fra de omkringliggende marker kan være en potentiel forureningskilde til P112.

Prioritet 2. Som anden prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Stokkebjerg". Punktet er placeret ud for Stokkebjerg Skov, hvor et par vandløb afvander det bagvedliggende område. Der er ikke identificeret nogen større potentielle punktkilder til P112, dog findes enkelte ukloakerede huse og enkelte kvæg- og svinebrug i oplandet omkring Stokkebjerg/Egebjerg. Vandløbene, der har udløb ved kysten nær ved prøvetagningspunktet er klassificeret ved hhv. dårlig og moderat økologisk kvalitet, og der er således potentiel risiko for udledning af mikrobiel forurening.

P113:

Prioritet 1. Som første prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Dalby huse" i bunden af Jægerspris bugt. De to sommerhusområder Dalby huse og Landerlev ligger kystnært langs bugten, og punktet dækker således potentiel mikrobiel forurening herfra, dog forventes risikoen at være relativt lille, idet begge områder enten er uden direkte udledning af spildevand eller er tilsluttet spildevandskloakering. I oplandet umiddelbart syd for punktet ligger der en større kystnær svinebedrift med omkringliggende marker, hvorfra punktet også vil dække potentielt udløb.

Prioritet 2. Som anden prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Salvig" placeret kystnært lige nord for Orø. På østsiden af Orø ligger udløbet fra det lille renseanlæg Næsby, der ved nordgående strøm kan transportere potentiel udledning fra P110 til prøvetagningspunktet. Desuden ligger der et mindre sommerhusområde ved Salvig, som punktet også vil dække, og der er ligeledes større svinebrug på Orø, som potentielt kan bidrage til mikrobiologisk forurening.

P114:

Prioritet 1. Prøvetagningspunktet "Nykøbing" er placeret kystnært tæt ved Nykøbing Sj. by, hvorfra der er udløb fra Nykøbing renseanlæg samt flere overløbsbygværker fra fælleskloakering i Nykøbing by. I forbindelse med større nedbørsmængder kan der være risiko for udløb af forurenede spildevand til området. I bugten lige syd for prøvetagningspunktet ligger badestranden "Strandhuse", som gentagne gange har fået anmærkninger for forurening af badevandet. Renseanlægget Strandhuse, der tidligere har haft udledning tæt på badestranden, blev nedlagt i 2017, men stranden har dog stadig i årene efter og senest i 2021 fået anmærkninger pga. lettere forurening af badevandet. Der er i bunden af bugten udløb fra et vandløb i moderat økologisk tilstand, og i

oplandet findes der enkelte større kvæg- og svinebedrifter, som punktet også til en vis grad forventes at dække.

Prioritet 2. Der findes til P114 to renseanlæg, hvor det alternative prøvetagningspunkt "Rørvig" dækker potentiel udledning fra Rørvig renseanlæg, som er områdets andet anlæg med en væsentlig mindre kapacitet end Nykøbing renseanlæg. Punktet dækker desuden udløb fra overløbsbygværker fra Rørvig by.

P115:

Prioritet 1: Prøvetagningspunktet "Lynæs" foreslås udlagt umiddelbart syd for Natura 2000-området og kystnært til Hundested by. Punktet er placeret tæt på Lynæs havn og Lynæs campingplads samt udløb fra overløbsbygværker fra fælleskloakerede systemer i Hundested by. Samtidig dækker prøvetagningspunktet udstrømning fra Roskilde Fjord ved vestgående strøm. Der findes to badestrande i P115, som gentagne gange har fået anmærkninger for fækal forurening af badevandet. Strandene er hhv. Lynæs campingplads strand tæt på prøvetagningspunktet, og ved Sølager Strand Camping ca. 2 km vest for punktet i munden til Roskilde Fjord. Hundested renseanlæg, der i tidligere rapport var identificeret som en væsentlig potentiel kilde til mikrobiel udledning og ifølge badevandsprofilen medvirkende årsag til forureningerne, er nu nedlagt. Dog har der også i senere år været registreret forureninger. For Sølager strand vurderes overskridelserne at skyldes udledning fra ukloakerede huse i baglandet.

Prioritet 2: Prøvetagningspunktet "Kulhuse" er placeret ud for kysten ved sommerhusområdet Kulhuse. Punktet dækker udløb fra det mindre kystnære renseanlæg Kulhuse Camping samt udledning fra sommerhuse i Kulhuse, som ikke er tilkøbet fælleskloakering. I sommerhusområdet findes en del huse, som har direkte udledning af spildevand.

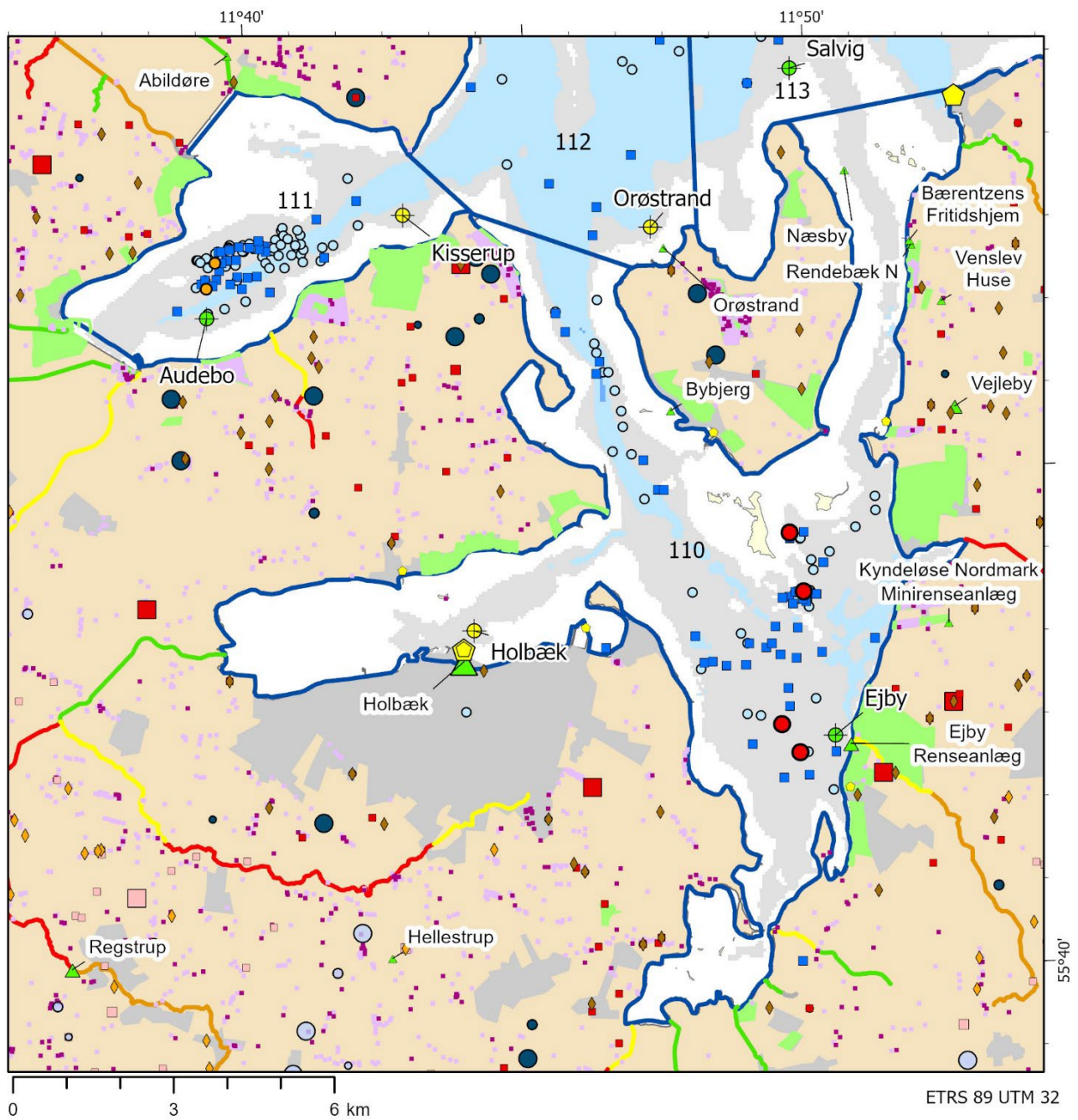
3.2 Anbefalede prøvetagningsplaner

En oversigt over de foreslåede prøvetagningspunkters placering er angivet i figur 3.1-3.4 og i tabellerne 3.1-3.9. Stationerne repræsenterer et forventet "worst case scenario" for mikrobiel forurening. Ved fiskeri skal prøverne udtages på dybder over 4 m, som er minimumsdybdegrænsen, der er defineret i Muslinge- og østersbekendtgørelsen (BEK nr. 2298 af 03/12/2021) og for fiskeri i området Hesselø Bugt og Isefjord. Der findes delvist overlap for nogle af produktionsområderne med Natura 2000-områder, hvor der kræves særlig tilladelse til fiskeri. Alle foreslåede prøvetagningspunkter er lagt uden for disse zoner.

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). I området Hesselø Bugt og Isefjord er der ingen aktive produktionsanlæg, og alle mikrobiologiske prøver repræsenterer bundmuslinger. I tabel 5.5.1 er vist en oversigt over tidligere års klassificering af de ni produktionsområder indenfor området samt klassificeringsforslag for 2023 for hvert af de ni produktionsområder.

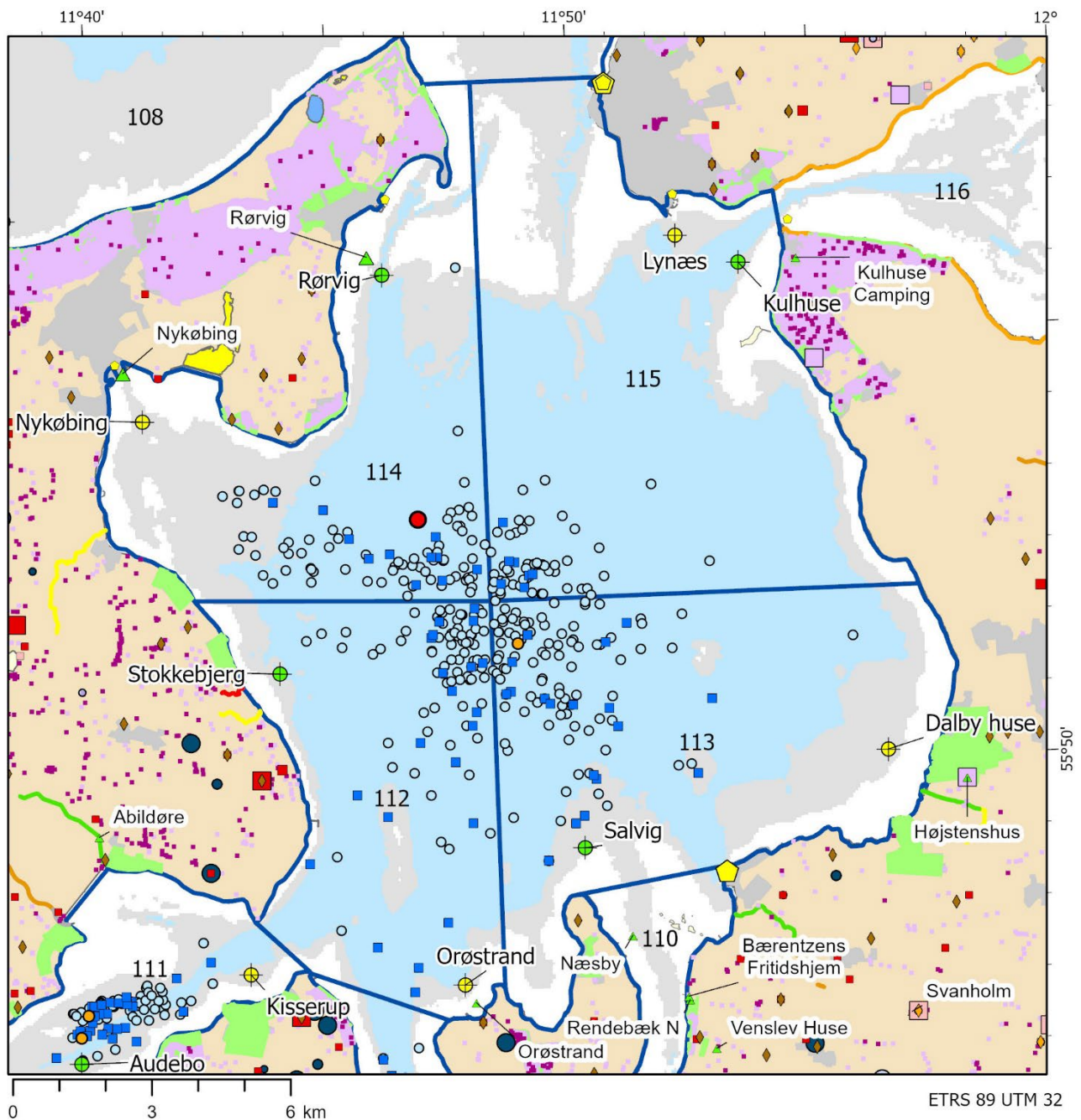
I nedenstående prøvetagningsplan er der med udgangspunkt i klassificeringsforslag for 2023 inkluderet forslag til prøvetagningsfrekvens samt prøvetagningspunkter for bundmuslinger fra hvert af de ni produktionsområder. Prøvetagningsplanen tager for de fem produktionsområder (P110-P114), der allerede er kvalificeret til permanent klassificering, udgangspunkt i opretholdelsen af denne. For de øvrige fire uklassificerede produktionsområder (P115 og P107-P109) 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 fortrinsvis omfatter blåmuslinger, som er den primære art, der landes ved fiskeri i området. Eventuelt kan prøvetagningen inkludere hjertemuslinger eller andre muslingearter, hvis de indsamles i forbindelse med det kommercielle fiskeri.



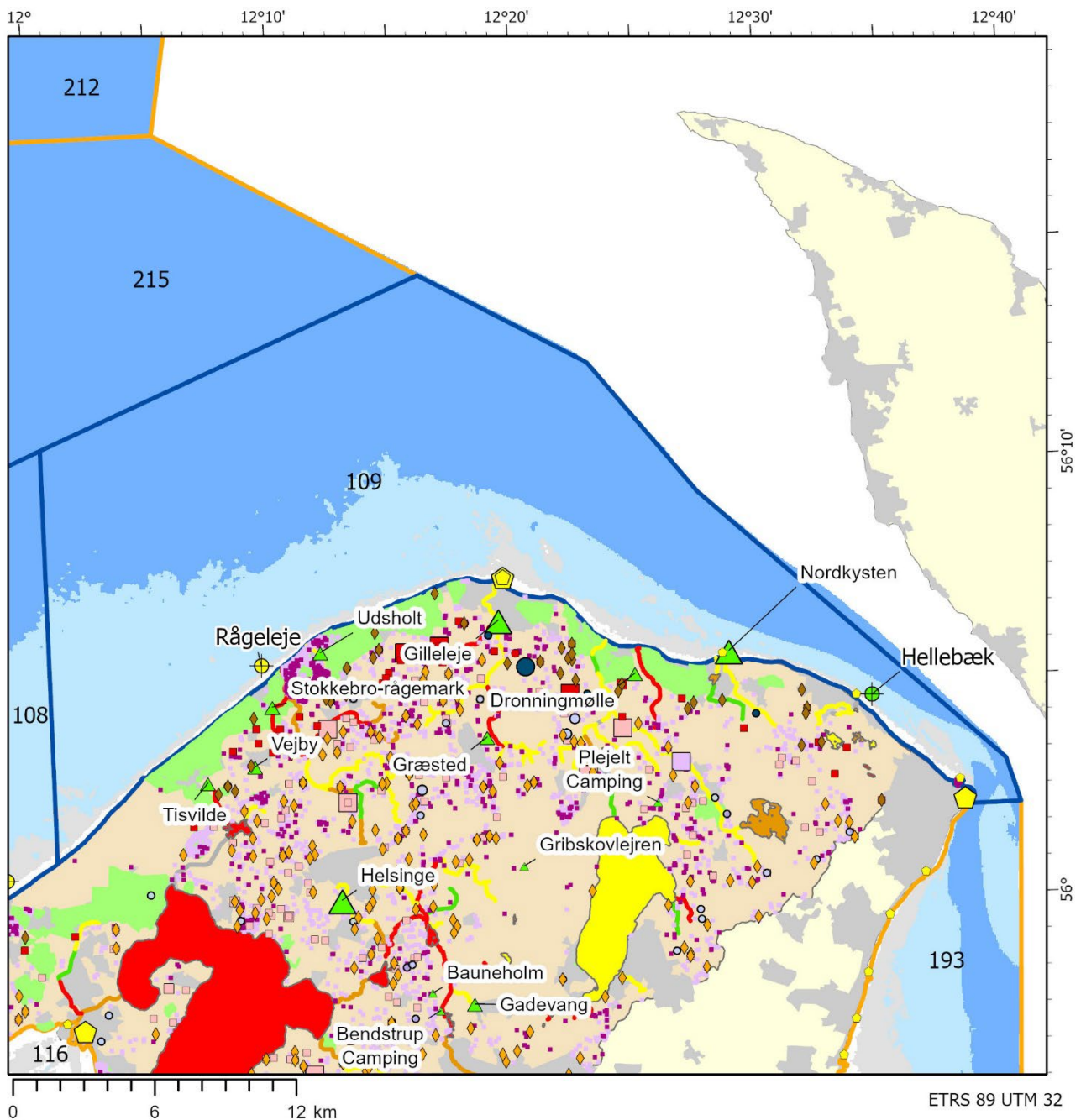
Prøvetagning	Påviste niveauer af <i>E. coli</i>	Spildevandsudløb	Kvæg (dyreenheder)	Andre dyr	Vandløb og søer
Prioritet	○ < 18 MPN/100 g	▲ ≤ 0,1 mio m ³	< 3 km fra kyst > 3 km	◆ < 3 km fra kyst	Samlet økologisk tilst. el. potentiale
1	■ 18 - 230	▲ 0,1 - 1	■ 1 - 50	◆ > 3 km fra kyst	— God
2	● 231 - 4600	▲ >1	■ 51 - 100	◆ Erhvervshavn	— Moderat
Dybde (m)	● > 4600	Spreidt bebyggelse	■ >100	◆ Lystbådehavn	— Ringe
<4		○ Uden udledning	● 1 - 50	◆ Rapportomr.	— Dårlig
4 - 8		○ Med udledning	● 51 - 100	◆ Tilgrænsende områder	— Ukendt
8 - 16		■ Sommerhus	● >100	◆ Opland	
> 16					

Figur 3.1. Forslag til prøvetagningsstationer (gul cirkel) for produktionsområderne P110 og P111. Det anbefales at udtage primært blåmuslinger eller alternativt hjertemuslinger.



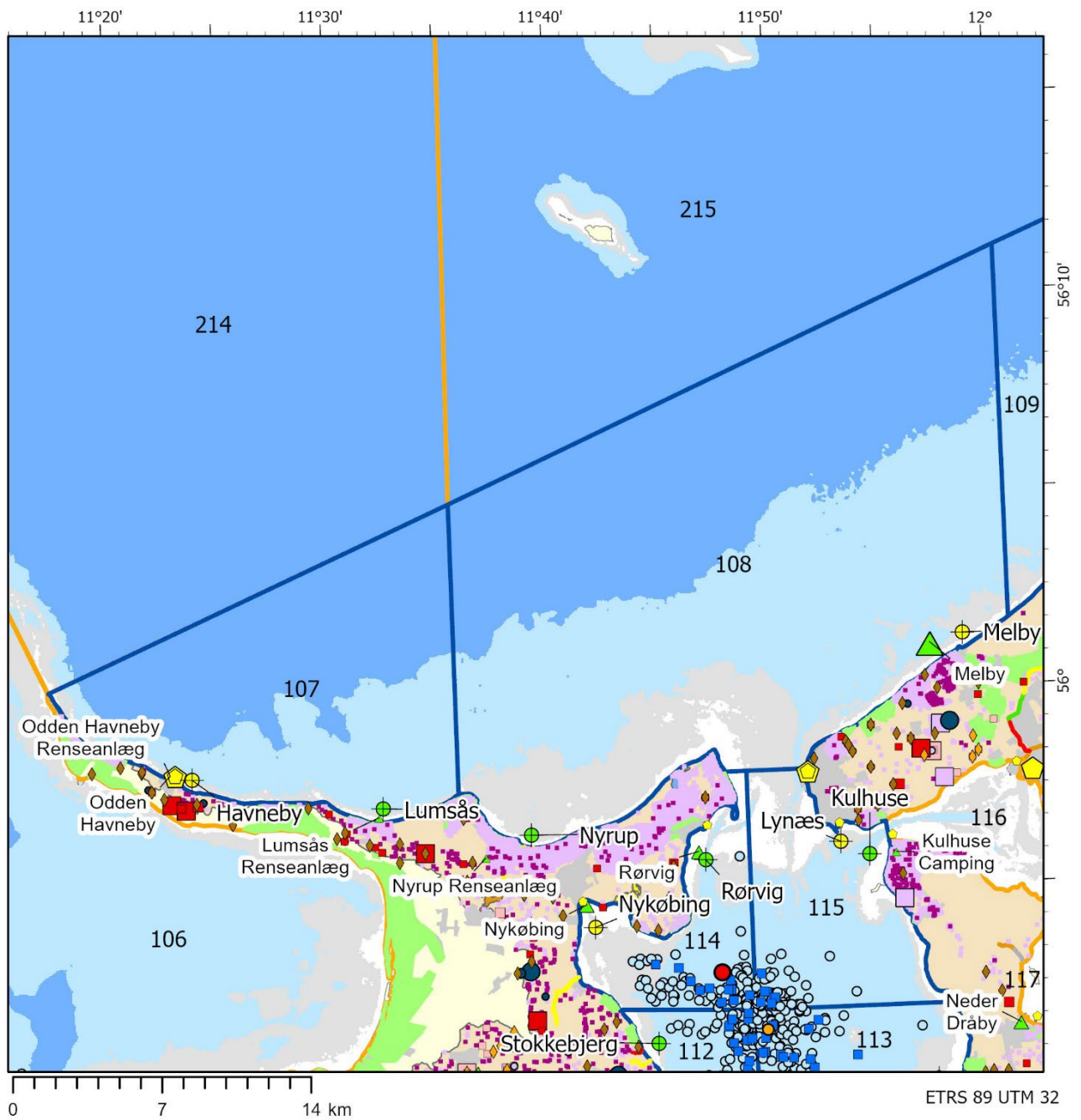
Prøvetagning	Påviste niveauer af <i>E. coli</i>	Spildevandsudløb	Kvæg (dyreenheder)	Andre dyr	Vandløb og søer
Prioritet	○ < 18 MPN/100 g	▲ ≤ 0,1 mio m ³	< 3 km fra kyst > 3 km	◆ < 3 km fra kyst	Samlet økologisk tilst. el. potentiale
1	■ 18 - 230	▲ 0,1 - 1	■ 1 - 50	◆ > 3 km fra kyst	— God
2	● 231 - 4600	■ Nedsiv. ≥ 30 PE	■ 51 - 100	◆ Erhvervshavn	— Moderat
Dybde (m)	● > 4600	■ Spredd bebyggelse	■ >100	◆ Lystbådehavn	— Ringe
<4		○ Uden udledning	● Svin (dyreenheder)	■ Rapportomr.	— Dårlig
4 - 8		● Med udledning	● 1 - 50	■ Tilgrænsende områder	— Ukendt
8 - 16		■ Sommerhus	● 51 - 100	■ Opland	
> 16			● >100		

Figur 3.2. Forslag til prøvetagningsstationer (gul cirkel) for produktionsområderne P112-P115. Det anbefales at udtage primært blåmuslinger eller alternativt hjertemuslinger.



Prøvetagning	Påviste niveauer af <i>E. coli</i>	Spildevandsudløb	Kvæg (dyreenheder)	Andre dyr	Vandløb og søer
Prioritet	○ < 18 MPN/100 g	▲ ≤ 0,1 mio m ³	< 3 km fra kyst > 3 km	◆ < 3 km fra kyst	Samlet økologisk tilst. el. potentiale
	● 18 - 230	▲ 0,1 - 1	■ 1 - 50	◆ > 3 km fra kyst	— Maksimalt eller høj
	● 231 - 4600	▲ >1	■ 51 - 100	◆ Erhvervshavn	— God
Dybde (m)	● > 4600	■ Nedsiv. ≥ 30 PE	■ >100	◆ Lystbådehavn	— Moderat
		Spredt bebyggelse	Svin (dyreenheder)	■ Rapportomr.	— Ringe
□ <4		○ Uden udledning	● 1 - 50	■ Tilgrænsende områder	— Dårlig
□ 4 - 8		● Med udledning	● 51 - 100	■ Opland	— Ukendt
□ 8 - 16		■ Sommerhus	● >100		
□ > 16					

Figur 3.3. Forslag til prøvetagningsstationer (gul cirkel) for produktionsområde P109. Det anbefales at udtage primært blåmuslinger eller alternativt hjertemuslinger.



Prøvetagning	Påviste niveauer af <i>E. coli</i>	Spilldevandsudløb	Kvæg (dyreenheder)	Andre dyr	Vandløb og søer
Prioritet	○ < 18 MPN/100 g	▲ ≤ 0,1 mio m ³	< 3 km fra kyst > 3 km	◆ < 3 km fra kyst	Samlet økologisk tilst. el. potentiale
	■ 18 - 230	▲ 0,1 - 1	■ 1 - 50	◆ > 3 km fra kyst	— God
	● 231 - 4600	▲ >1	■ 51 - 100	◆ Erhvervshavn	— Moderat
Dybde (m)	● > 4600	■ Nedsiv. ≥ 30 PE	■ >100	● Lystbådehavn	— Ring
		Spreidt bebyggelse	Svin (dyreenheder)	■ Rapportomr.	— Dårlig
□ <4		○ Uden udledning	● 1 - 50	■ Tilgrænsende områder	— Ukendt
□ 4 - 8		● Med udledning	● 51 - 100	■ Opland	
□ 8 - 16		■ Sommerhus	● >100		
□ > 16					

Figur 3.4. Forslag til prøvetagningsstationer (gul cirkel) for produktionsområderne P107 og P108. Det anbefales at udtage primært blåmuslinger eller alternativt hjertemuslinger.

3.3 Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering

Tabeller over de enkelte produktionsområder, deres foreslåede klassificering og udpegningsgrundlag for prøveudtagningsstationerne er angivet nedenfor i tabel 3.1-3.9. 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 P107.

Produktionsområde	P107 (nuværende uklassificeret)
Prøvetagningsstation	Prioritet 1: Havneby Prioritet 2: Lumsås
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 over min. 6 mdr.: Anbefalet frekvens er ca. 1 prøve 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	Havneby	11° 22,999'	55° 58,333'	4 – 12 m
2	Lumsås	11° 31,571'	55° 57,440'	4 – 12 m

Tabel 3.2. Klassificering af P108.

Produktionsområde	P108 (nuværende uklassificeret)
Prøvetagningsstation	Prioritet 1: Melby Prioritet 2: Nyrup
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 over min. 6 mdr.: Anbefalet frekvens er ca. 1 prøve 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	Melby	11° 58,000'	56° 01,333'	4 – 8 m
2	Nyrup	11° 38,208'	55° 56,637'	4 – 8 m

Tabel 3.3 Klassificering af P109.

Produktionsområde	P109 (nuværende uklassificeret)
Prøvetagningsstation	Prioritet 1: Rågeleje Prioritet 2: Hellebæk
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 over min. 6 mdr.: Anbefalet frekvens er ca. 1 prøve 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	Rågeleje	12° 08,749'	56° 06,000'	4 – 12 m
2	Hellebæk	12° 33,585'	56° 04,684'	8 – 12 m

Tabel 3.4 Klassificering af P110.

Produktionsområde	P110 (nuværende A-klassificering)
Prøvetagningsstation	Prioritet 1: Holbæk Prioritet 2: Ejby
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 + 2 ekstra prøver ved regnvejrshændelser (EU guideline, note a-f). Prøverne skal tages fra 2 måneder før høstsæson.
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	Holbæk	11° 43,729'	55° 43,551'	4 – 6 m
2	Ejby	11° 50,092'	55° 42,357'	4 – 8 m

Tabel 3.5 Klassificering af P111.

Produktionsområde	P111 (nuværende A-klassificering)
Prøvetagningsstation	Prioritet 1: Kisserup Prioritet 2: Audebo
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 + 2 ekstra prøver ved regnvejrshændelser (EU guideline, note a+f). Prøverne skal tages fra 2 måneder før høstsæson.
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	Kisserup	11° 42,743'	55° 47,758'	4 – 8 m
2	Audebo	11° 39,173'	55° 46,793'	4 – 8 m

Tabel 3.6 Klassificering af P112.

Produktionsområde	P112 (nuværende A-klassificering)
Prøvetagningsstation	Prioritet 1: Orøstrand Prioritet 2: Stokkebjerg
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 + 2 ekstra prøver ved regnvejrshændelser (EU guideline, note a+f). Prøverne skal tages fra 2 måneder før høstsæson.
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	Orøstrand	11° 47,159'	55° 47,541'	4 – 8 m
2	Stokkebjerg	11° 43,584'	55° 51,248'	4 – 12 m

Tabel 3.7 Klassificering af P113.

Produktionsområde	P113 (nuværende A-klassificering)			
Prøvetagningsstation	Prioritet 1: Dalby huse Prioritet 2: Salvig			
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 + 2 ekstra prøver ved regnvejrhændelser (EU guideline, note a+f). Prøverne skal tages fra 2 måneder før høstsæson.			
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	Dalby huse	11° 56,102'	55° 50,086'	4 – 8 m
2	Salvig	11° 49,750'	55° 49,083'	4 – 8 m

Tabel 3.8 Klassificering af P114.

Produktionsområde	P114 (nuværende A-klassificering)			
Prøvetagningsstation	Prioritet 1: Nykøbing Prioritet 2: Rørvig			
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 + 2 ekstra prøver ved regnvejrhændelser (EU guideline, note a+f). Prøverne skal tages fra 2 måneder før høstsæson.			
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	Nykøbing	11° 40,939'	55° 54,243'	4 – 8 m
2	Rørvig	11° 46,017'	55° 55,845'	4 – 16 m

Tabel 3.9 Klassificering af P115.

Produktionsområde	P115 (nuværende uklassificeret)			
Prøvetagningsstation	Prioritet 1: Lynæs Prioritet 2: Kulhuse			
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 over min. 6 mdr.: Anbefalet frekvens er ca. 1 prøve 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	Lynæs	11° 52,127'	55° 56,171'	4 – 8 m
2	Kulhuse	11° 53,411'	55° 55,829'	4 – 12 m

3.4 Ændring af produktionsområdernes afgrænsning

Ved gennemgangen af 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 *E. coli*/100 g) vil medføre nedklassificering af et større område. Desuden kan der være forskellige forureningskilder, der ved sammenlægning af områder kan blive svære at repræsentere med et enkelt fælles prøvetagningspunkt, så sammenlægninger kan medføre ulemper.

Det vurderes, at produktionsområderne inden for området Hesselø Bugt og Isefjord 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. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2023/574>

BEK nr. 2298 af 03/12/2021. Bekendtgørelse om regulering af fiskeri efter muslinger og østers. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2021/2298>

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 (2024). Fiskeri efter blåmuslinger. <https://fiskeristyrelsen.dk/erhvervsfiskeri/saerlige-fiskerier/muslinger-og-oesters/fiskeri-efter-blaamuslinger#c83281>. Tilgået d. 14.06-2024

Gribskov Forsyning, 2024. <https://www.gribskovforsyning.dk/code/pages/subpage394.aspx>. Tilgået d. 14.06-2024

Halsnæs Forsyning 2024. <https://hnf.dk/generel-information-om-sommerhuskloakering>. Tilgået d. 14.06-2024

Larsen, M.M., Jakobsen, H.H., Göke, C., Hendriksen, N.B., Rømer, J.K., Mohn, C., Jensen, A.N. & Schultz, A.C. 2019. Sanitary survey rapport 9: Hesselø Bugt og Isefjord. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 118. - Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 147. <http://dce2.au.dk/pub/TR147.pdf>

5 Appendikser

Appendiks 1: Områdebeskrivelse og historik

I dette appendiks beskrives produktionsområdet Hesselø Bugt og Isefjord bestående af ni individuelle produktionsområder (*tabel 5.1*) 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.

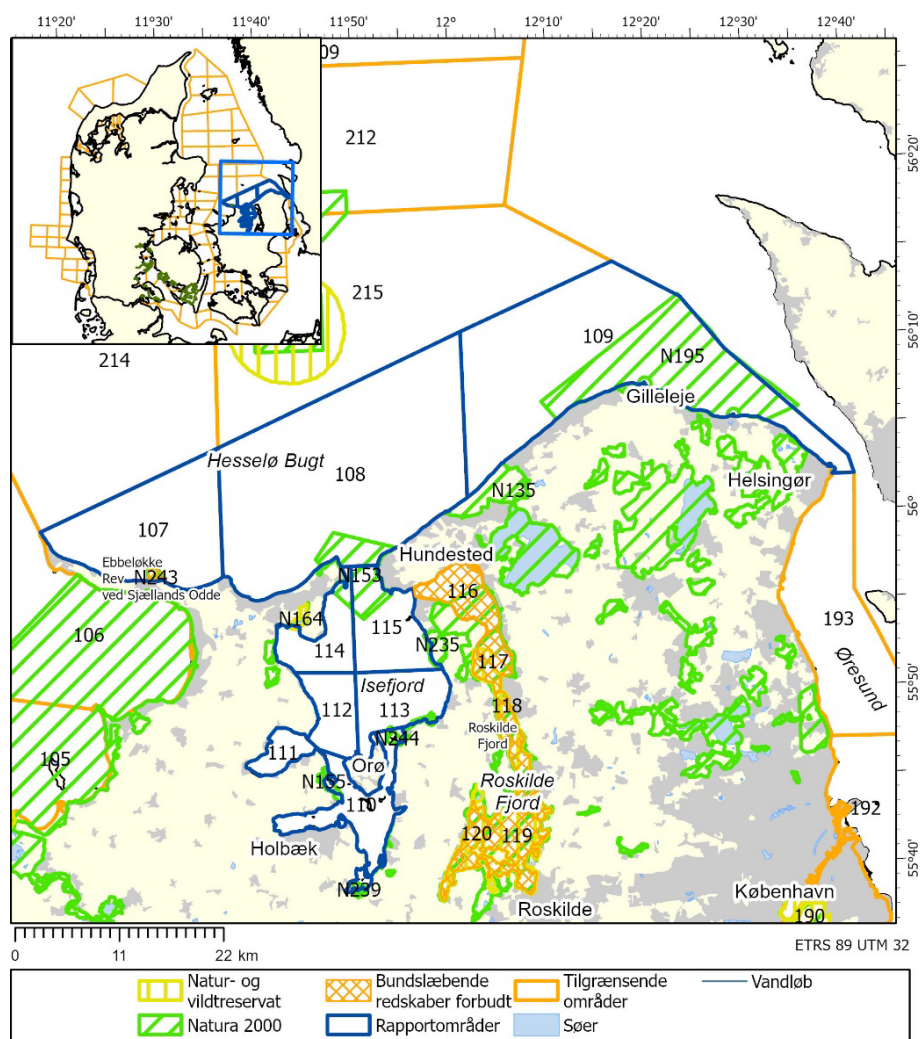
Områdets afgrænsning

Hesselø Bugt og Isefjord dækker geografisk Hesselø Bugt (P107 og P108), Gilleleje Flak (P109), Inder Bredning / Holbæk Fjord (P110), Lammefjorden (P111), Isefjord (P112 og P115), Jægerspris Bugt (P113) og Nykøbing Bugt (P114). Hvert produktionsområde er i muslingebekendtgørelsens bilag 1 angivet ved navn og produktionsområdenummer (i det følgende Px, se *tabel 5.1*), og ud fra koordinaterne på hjørnepunkterne (*figur 5.1*) er de specifikke dækningsarealer beregnet.

Tabel 5.1. Oversigt over gældende produktionsområder med angivelse af områdenavn samt areal.

Produktionsområde	Områdenavn	Areal (km ²)
P107	Hesselø Bugt Vest	170.12
P108	Hesselø Bugt Øst	470.37
P109	Gilleleje Flak	410.98
P110	Inder Bredning / Holbæk Fjord	67.99
P111	Lammefjorden	19.46
P112	Isefjord, Sydvest	41.80
P113	Jægerspris Bugt	59.88
P114	Nykøbing Bugt	49.36
P115	Isefjord Nordøst	71.02

Figur 5.1. Produktionsområder, Natura 2000, natur- og vildtreservater, forbudsområder, muslingeopdrætstilladelse og havbrug i området Hesselø Bugt og Isefjord med angivne stednavne.



Andre inddelinger

Området Hesselø Bugt og Isefjord er karakteriseret af et rigt dyre- og fugleliv, og området omfatter derfor en række forvaltningsområder med fokus på at regulere udnyttelsen af områdets naturressourcer under hensyntagen til de forskellige fredningsinteresser, der findes i det respektive beskyttede område.

Alle produktionsområderne i området Hesselø Bugt og Isefjord bortset fra P111 overlapper eller grænser også op til beskyttede områder, herunder natur- og vildtreservater samt Natura 2000-områder. De største områder herunder er N153 (havet og kysten mellem Hundested og Rørvig), som overlapper med P108, P114 og P115 samt N195 (Gilleleje Flak og Tragten), som overlapper med P109.

Danmark er som EU-medlemsland forpligtet til at sikre gunstig bevaringsstatus for biodiversiteten i hvert enkelt af de udpegede Natura 2000-områder (figur 5.1). Udpegning som Natura 2000-område er ikke en fredning, og jagt, fiskeri (f.eks. efter muslinger) og erhvervs- og fritidsaktiviteter kan foregå i Natura 2000-områder. Forudsætningen er, at aktiviteterne ikke har negativ indvirkning på bevaringsstatus inden for områderne. For at sikre balance mellem de forskellige interesser sker der løbende en regulering af lovgivning og pålagte begrænsninger i området. I 2019 er muslinge- og østerspolitikken fra 2013 blevet udgivet i revideret udgave, og målsætningen om at sikre, eller opnå, gunstig bevaringsstatus i Natura 2000-områderne er klar. Det er imidlertid også et mål at kunne

etablere et bæredygtigt grønt erhverv med fiskeri efter muslinger i og uden for Natura 2000-områder med anvendelse af nye skånsomme redskaber og opdræt (Fiskeristyrelsen, 2022). I den sidste rapport for området Hesselø Bugt og Isefjord blev det bagvedliggende udpegningsgrundlag for de relevante Natura 2000-områder og natur- og vildtreservater brugt for at vurdere dyrelivets potentielle mikrobielle påvirkning på muslingernes fødevareegnethed (Larsen m.fl., 2019). Siden da er der blevet gennemført en ny basisanalyse for alle Natura 2000 områder og opstillet Natura 2000-planer (Miljøstyrelsen, 2022). Den nye regulering er beskrevet i appendiks 2.

Appendiks 2: Høst af muslinger m.m.

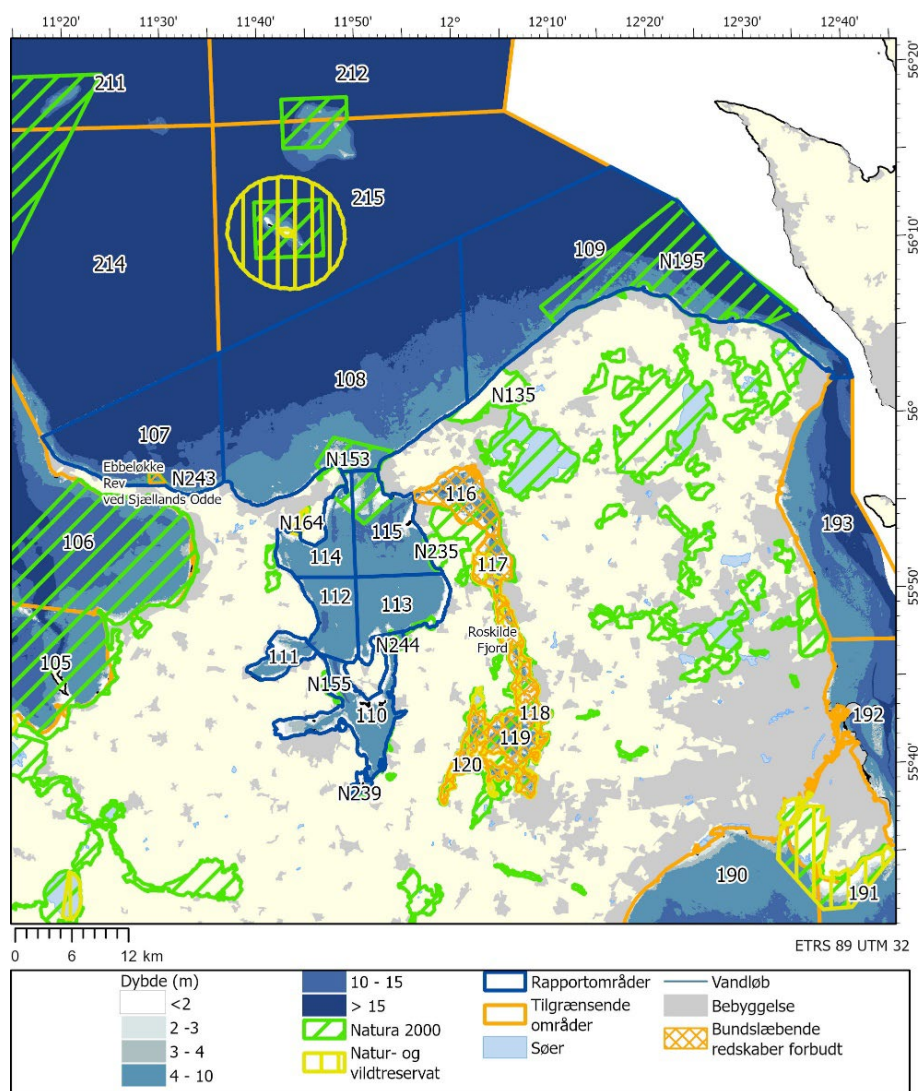
Appendiks 2 beskriver omfanget af fiskeri af muslinger m.m. til konsum med fokus på de vigtigste arter, der høstes i området. Appendikset omhandler således arter, der er dækket af muslinge bekendtgørelsen. Den historiske udvikling af fiskeriet i Hesselø Bugt og Isefjord siden 2012 beskrives ligeledes. Datagrundlaget er landingsstatistikker fra en database, som vedligeholdes af Fiskeristyrelsen (Fiskeristyrelsen, 2024a).

Fiskeribeskrivelserne, der indgår i sanitary survey rapporterne, omhandler primært blåmuslinger, sekundært andre arter under Muslinge bekendtgørelsen i det omfang der er fiskeri af betydning i rapportområdet.

Muslingefiskeriet (og andre arter, der fiskes med bundskrabende redskaber under samme lovgivning) er underlagt begrænsninger med hensyn til vanddybder. Vanddybden er en variabel grænse, som overordnet definerer, at der ikke må fiskes inden for 4 m's dybdekurven. (BEK nr. 2298 af 03/12/2021, paragraf 7, stk. 1 og stk. 2). 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). I den gældende tilladelse er dybdegrænsen sat til 4 m (Fiskeristyrelsen, 2024b). Vanddybder indenfor rapportområdet er vist i *figur 5.2.1*.

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). Da der ikke foreligger en sådan konsekvensvurdering for fiskeri efter muslinger i Hesselø Bugt og Isefjord, er fiskeri dermed forbudt indenfor Natura 2000 områderne (Fiskeristyrelsen, 2024b).

Figur 5.2.1. Beskyttede områder og vanddybder for Hesselø Bugt og Isefjord.



Forekomst af blåmuslinger og andre arter

Udbredelsen af blåmuslinger varierer fra år til år afhængigt af iltsvind, fødetilgængelighed samt prædation fra f.eks. søstjerner.

Der er ikke publiceret konsekvensvurderinger fra DTU Aqua vedrørende rapportområdet Hesselø Bugt og Isefjord, og detaljerede udbredelseskort over blåmuslinger er ikke fundet.

Basisanalyserne af Natura 2000 områderne indeholder ikke relevante VMS-data over erhvervsmæssigt fiskeri efter muslinger.

Landingsstatistik for blåmuslinger og andre arter

Fiskeristyrelsen vedligeholder og offentliggør landingsstatistik for blåmuslinger og øvrige arter, der hører under Fødevarestyrelsens muslingebekendtgørelse. Landingsstatistikkerne (Fiskeristyrelsen, 2024a) for årene 2013-2022 viser omfang og variation af landinger fra de forskellige produktionsområder i rapportområdet Hesselø Bugt og Isefjord (*tabel 5.2.1 og 5.2.2*).

Tabel 5.2.1. Landinger af blåmuslinger i hele tons levende vægt pr. år pr. produktionsområde i perioden 2013-2022 (Fiskeristyrelsens landingsstatistik).

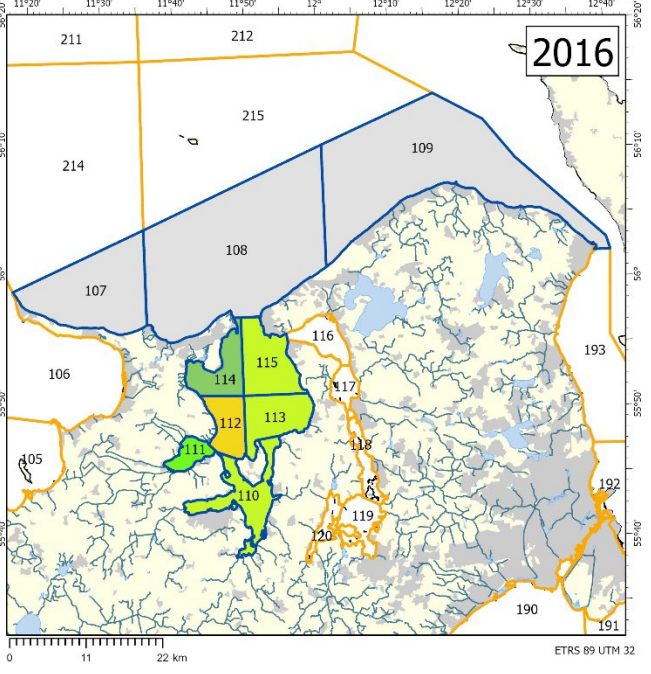
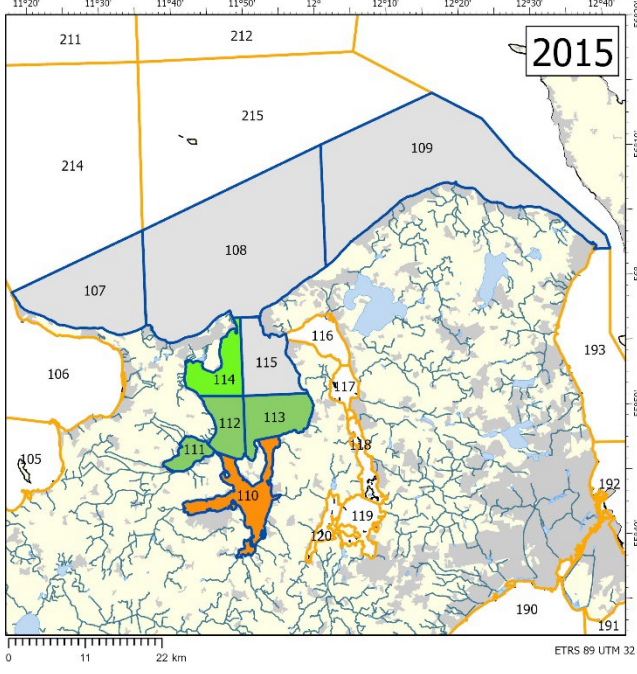
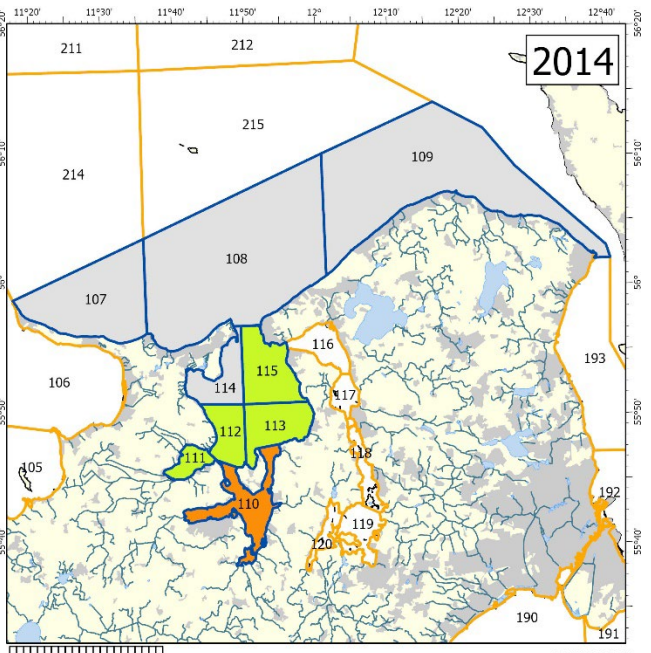
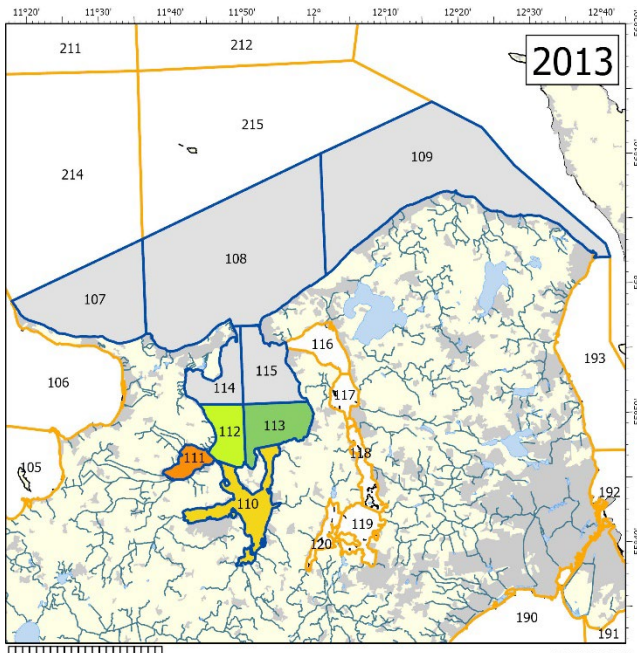
Område	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total (2013-2022)
P110	804	1594	2022	301	26	0	1300	899	382	0	7328
P111	1008	226	49	58	8	2248	165	0	0	15	3777
P112	396	399	30	900	290	0	9	286	1383	580	4273
P113	19	119	11	300	0	0	806	738	1559	688	4240
P114	0	0	69	9	7	0	0	101	159	1766	2111
P115	0	220	0	135	0	0	0	207	295	457	1314
Hovedtotal	2227	2558	2181	1703	331	2248	2280	2231	3778	3506	23043

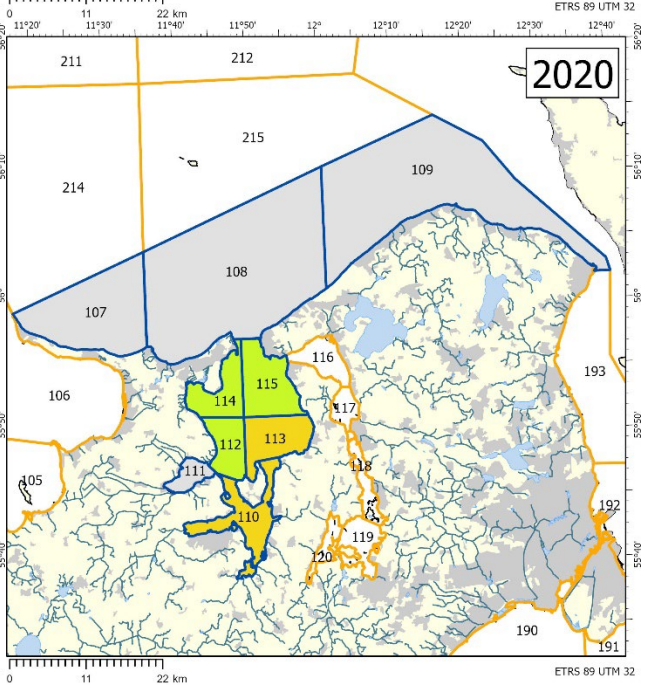
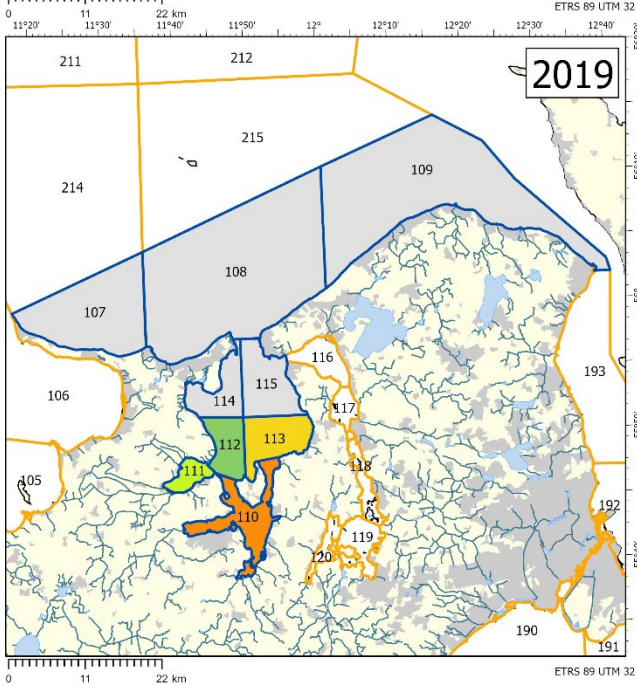
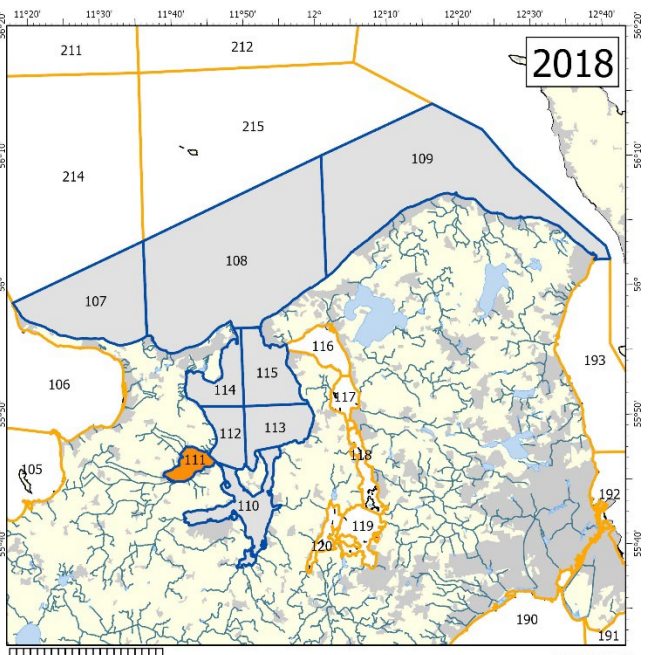
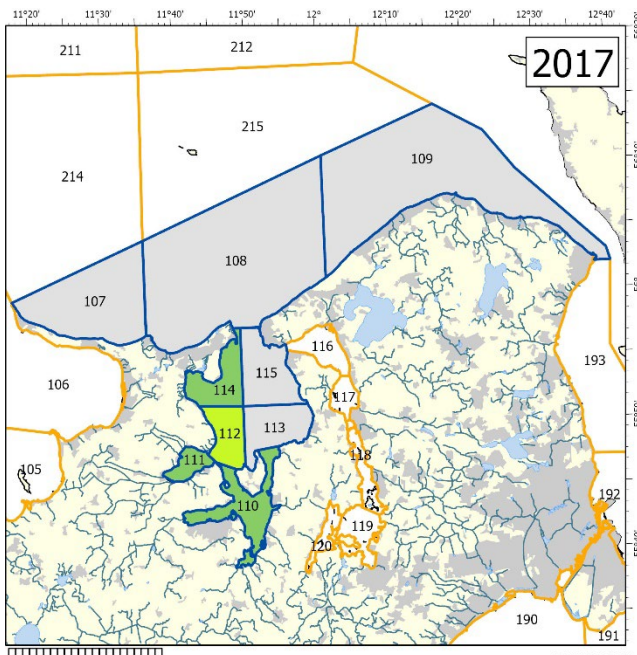
Tabel 5.2.2. Landinger af konksnegl i hele tons levende vægt pr. år pr. produktionsområde i perioden 2013-2022 (Fiskeristyrelsens landingsstatistik).

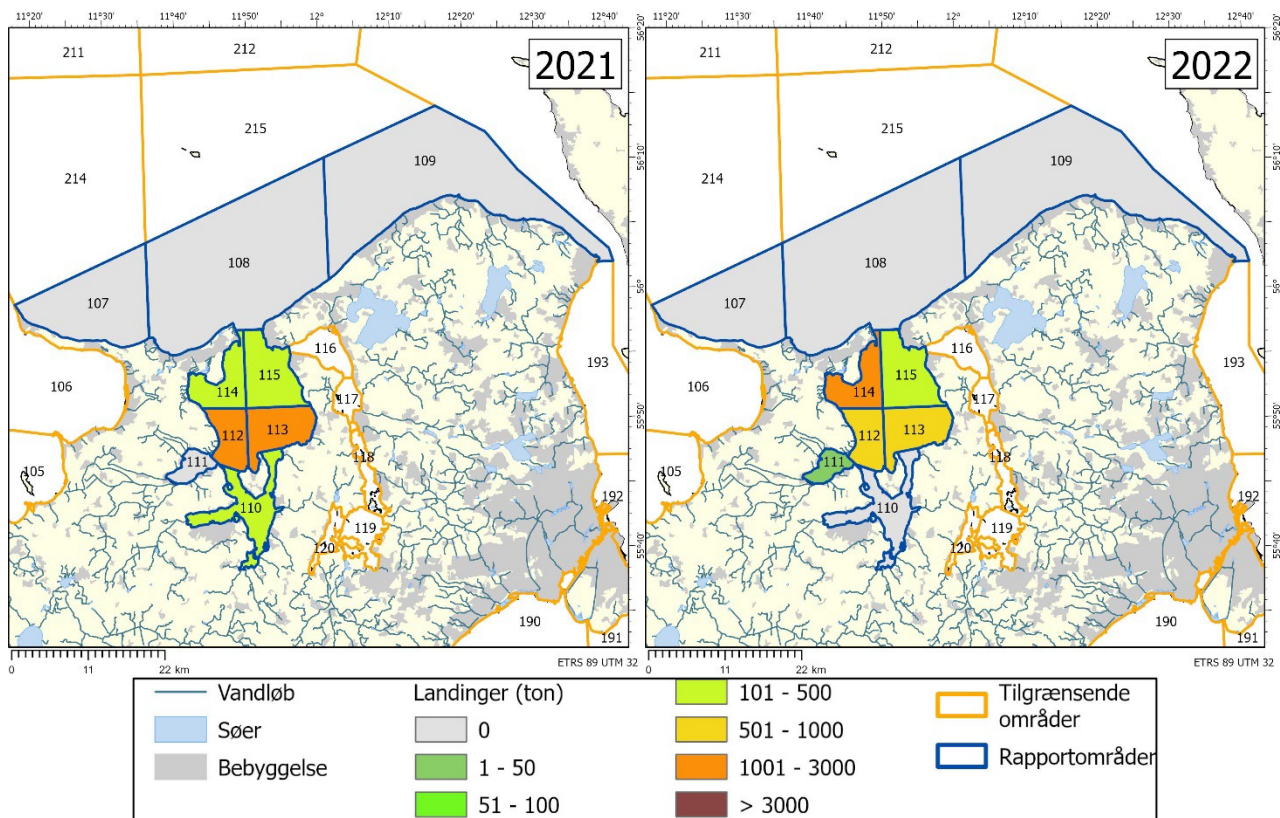
Område	2018	2019	2020	2021	2022	Total
P107	0	5	0	7	0	19
P108	192	174	60	69	65	15
P109	0	9	0	0	2	0
Hovedtotal	199	182	65	69	73	15

Igennem den seneste periode fra 2013-2022 er der sammenlagt landet 23043 ton blåmuslinger fra rapportområdet, som udelukkende er høstet indenfor Isefjords seks produktionsområder. De største landinger har fundet sted i perioden 2018 – 2022. Fiskeriet i denne periode har været spredt indenfor alle disse seks aktive områder, dog med størst fangst i P110-P113. P110 er det område med størst fangst, og der er i perioden 2013-2022 blevet landet over 7300 ton samlet (*tabel 5.2.1*) Størrelsen af landinger af blåmuslinger fra de forskellige produktionsområder i perioden 2013-2022 er vist i *figur 5.2.2* med udgangspunkt i data fra *tabel 5.2.1*. I perioden 2013-2021 er der ikke landet blåmuslinger i områderne P107, P108 og P109, hvorfor de ikke optræder i *tabel 5.2.1*.

Der er i rapportområdet også landet mindre mængder af konksnegl. I perioden 2017-2022 er der samlet landet 603 tons konksnegl (*tabel 5.2.2*). Langt størstedelen (574 ton), er fra produktionsområde P108. Der er også registreret mindre fangst i P107 og P109. Årene med størst fangst var 2017 og 2018, og fangsten er gradvist aftagende i de følgende år. I 2022 er der ikke registreret landinger af konksnegl i rapportområdet.







Figur 5.2.2. Landinger af muslinger angivet i ton per år (2013-2022) og fordelt på produktionsområder. Landingsdata er baseret på Fiskeristyrelsens dynamiske tabeller.

Konklusion

Indenfor området Hesselø Bugt og Isefjord har fiskeri efter blåmuslinger historisk foregået inde i Isefjord. Det største udbytte gennem årene er landet fra P110-P113, mens P115 kun har bidraget med mindre del af udbyttet. I 2022 var P114 det produktionsområde med den største høst, men har de øvrige år kun bidraget ganske lidt til den samlede fangst i produktionsområdet. 2018 var et bemærkelsesværdigt år, da der kun er registreret landinger fra P111 – til gengæld er der landet over 2.000 ton herfra i dette år. Der er i rapportområdet desuden registreret mindre landinger af konksnegl i P107, P108 og P109. Der er inden for Hesselø Bugt og Isefjord ingen nuværende tilladelser til muslingeopdræt.

Appendiks 3: Spildevand og nedbør

I dette appendiks gives en oversigt over spildevandsrens anlæg, industri og spredt bebyggelse, der er placeret omkring Hesselø Bugt og Isefjord. På basis af den forventede udledning af spildevand og regnbetingede udløb til området (baseret på tal fra 2022, se tabel 5.3.1) 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 nedbørsmængde og ekstremhændelser. Ekstremhændelser kan give særlige problemer med overløb af rens anlæg og overfladisk afløb. En indikator, som kan bruges for at

vurdere øget risiko for ekstremnedbør, er antal 24-timers nedbør, som overskrider 60 mm (DMI, 2010).

Renseanlæg og industriel udledning

Vandmiljøplan I medførte i årene efter 1987, at behandlingen af byspildevand gennemgik betydelige forbedringer inden for tilslutningsgrad og rensningsteknologi. Resultatet i dag er, at hovedparten (95,7 % i 2022) af alt spildevand fra kloakerede ejendomme, industri o.l. bliver behandlet på avancerede rensesanlæg. Et avanceret rensesanlæg omfatter både mekanisk og biologisk rensning efterfulgt af behandling i nitrifikations-/denitrifikationsanlæg. Det skal bemærkes, at behandling af spildevand i et avanceret rensesanlæg har som primært formål at reducere forekomsten af næringsstoffer, og derfor ikke nødvendigvis reducerer forekomsten af mikrobiologisk forurening bedre end andre rensningsformer. Af den resterende mængde spildevand bliver 3,2 % rensset mekanisk, biologisk og kemisk, mens 1,1 % renses enten kun mekanisk, mekanisk og kemisk, eller mekanisk og biologisk. Næsten intet spildevand (i tabellen 0 %) ledes urensset ud i Danmark (Miljøstyrelsen, 2024).

Der findes 21 rensesanlæg, som har direkte udløb til produktionsområderne i området Hesselø Bugt og Isefjord eller ligger inden for 1 km fra kysten og derfor kan udgøre en potentiel risiko for forurening ved overløb i forbindelse med ekstreme regnhændelser. Blandt dem er områdets største anlæg Melby til P108, Holbæk til P110 og Nordkysten (Helsingør) til P109. Uden for området, ca. 1 km fra P109, ligger også Helsingørs andet anlæg med 2,3 mio. m³/år og Öresundsværket på svensk side med 2 km's afstand og dimensioneret til 200.000 PE (EE, 2017). De fleste kystnære anlæg udleder til P110.

Samlet udledes der 47,1 mio. m³ spildevand per år. Heraf udledes der 9,6 mio. m³/år fra anlæg ≤1 km fra kysten af de respektive produktionsområder. For P115 udledes kun 11.820 m³ ≤1 km fra området. En stor del bliver udledt via Roskilde Fjord og afstanden for rensesanlæg ved Roskilde Fjord til P115 starter omkring 10 km og kan være op til 40 km for Bjergmarken ved Roskilde. Der forventes derfor ikke bidrag til mikrobiologisk forurening fra disse rensesanlæg. Der forekommer kystnære udledninger i alle produktionsområderne (*tabel 5.3.1, figur 5.3.1*).

Table 5.3.1. Data for rensesanlæg i kommuner omkring Hesselø Bugt og Isefjord (Miljø- og Fødevarerministeriets spildevandsdatabase, PULS, 2024; Miljøstyrelsen, 2024).

Produktionsområde	Kommune	Navn	Type ¹	Udledning til produktionsområde	Belastning (PE ² /år)	Udledt rensset spildevand (1.000 m ³ /år)
107		Lumsås Renseanlæg	MB	< 1 km	225	47,346
		Odden Havneby	M	< 1 km	1285	48,421
	Odsherred	Odden Havneby Renseanlæg	MB	< 1 km	253	28,82
		Samlet			1763	124,587
108	Halsnæs	Melby	MBNDK	< 1 km	23642	3290,847
	Odsherred	Nyrup Renseanlæg	MB	> 1 km	25	4,18
		Samlet			23667	3295,027
		Dronningmølle	MBNK	> 1 km	1789	311,998
109		Gilleleje	MBNDKL	> 1 km	10160	1426,982
		Græsted	MBNK	> 1 km	4147	520,185
	Gribskov	Stokkebro-Rågemark	MBN	< 1 km	1113	370,101

		Udsholt	MBNDK	< 1 km	6170	450,265
		Nordkysten	MBNDK	< 1 km	9295	1812,733
	Helsingør	Plejelt Camping	M	> 1 km	200	7,88
		Samlet			32874	4900,144
		Bærentzens Fritidshjem	MBN	< 1 km	40	1,576
		Rendebæk N	M	< 1 km	80	3,152
		Svanholm	MBN	> 1 km	110	4,334
	Frederiks-	Vejleby	MBNDKL	> 1 km	790	133,105
	sund	Venslev Huse	M	< 1 km	60	2,364
		Bybjerg	MBNDK	< 1 km	596	64,224
		Hellestrup	M	> 1 km	50	1,97
		Holbæk	MBNDK	< 1 km	36425	2670,749
		Næsby	MB	< 1 km		1,455
	Holbæk	Regstrup	MBNDK	> 1 km	2837	317,815
		Ejby Renseanlæg	MBNDKL	< 1 km	3638	440,372
		Hvalsø Renseanlæg	MBNDKL	> 1 km	5399	647,069
		Kyndeløse Nordmark miniren-				
	Lejre	seanlæg	MBNK	< 1 km	99	3,901
110		Samlet			50124	4292,086
		Bennebo	M	> 1 km	50	1,97
		Gislinge	MBNDK	> 1 km	1346	203
		Svinninge	MBNDK	> 1 km	3147	485,613
	Holbæk	Tornved C.	MBNDK	> 1 km	8147	1041,443
	Kalundborg	Godthåb Faurbo	M	> 1 km	50	1,97
		Abildøre	MBNDK	< 1 km	433	78,622
		Fårevejle Renseanlæg	MBNDK	> 1 km	10353	1058,551
	Odsherred	Vig	MBNDKL	> 1 km	2518	249,963
111		Samlet			26044	3121,132
	Holbæk	Orøstrand	MB	< 1 km	50	1,97
112		Samlet			50	1,97
	Frederiks-	Højstenshus	M	< 1 km	50	1,97
113		Samlet			50	1,97
	Odsherred	Nykøbing	MBNDK	< 1 km	6686	595,338
	Odsherred	Rørvig	MBNDK	< 1 km	1064	219,543
114		Samlet			7750	814,881
		Lillerød Renseanlæg	MBNDK	> 1 km	14883	1754,115
	Allerød	Lynge Renseanlæg	MBNDKF	> 1 km	2395	366,277
	Ballerup	Måløv Rens	MBNDKS	> 1 km	38242	3581,228
		Nordisk Tricclair	MB	> 1 km	110	4,334
		Ny Sperrestrup	MB	> 1 km	105	4,137
		Slagslunde	MBNDK	> 1 km	1163	148,608
		Stenløse	MBNDKL	> 1 km	6773	789,832
	Egedal	Ølstykke	MBNDK	> 1 km	11090	1309,21
		Frederikssund	MBNDK	> 1 km	29184	2167,631
	Frederiks-	Hyllingeris	MBNDK	> 1 km	3359	310,455
115	sund	Kulhuse Camping	MB	< 1 km	300	11,82

	Neder Dråby	MBNDK	> 1 km	1339	329,486
	Slangerup	MBNDK	> 1 km	5937	639,778
	Gribskovlejren	MBN	> 1 km	120	4,728
	Helsingø	MBNDKF	> 1 km	17690	2302,377
	Tisvilde	MBNDK	> 1 km	2721	512,129
Gribskov	Vejby	MBNDKF	> 1 km	1646	261,091
Halsnæs	St. Havelse	BS	> 1 km	16	10,19
	Bauneholm	MB	> 1 km	50	1,97
	Bendstrup Camping	MBK	> 1 km	100	3,94
	Gadevang	MBNKF	> 1 km	631	107,711
	Hammersholt	MBND	> 1 km	1049	160,217
	Nr. Herlev	MBND	> 1 km	425	72,444
	Skævinge Centralrenseanlæg	MBNDK	> 1 km	9187	679,796
	Uvelse	MBND	> 1 km	720	84,336
	Hcr syd - Pøle Å	MBNDKFL	> 1 km	43524	5500,023
Hillerød	Hcr syd - Slåenbækken		> 1 km		0
Høje-Taastrup	Kallerup	MBNDK	> 1 km	8266	687,815
	Gevninge Renseanlæg	MBND	> 1 km	2063	135,764
	Lejre Renseanlæg	MBNDL	> 1 km	3903	234,129
	Lyndby Renseanlæg	MBNDK	> 1 km	2862	210,762
	Osted Renseanlæg	MBNDKL	> 1 km	2186	254,628
	Roskildehjemmet	MBN	> 1 km	70	2,758
Lejre	Sæby Renseanlæg	MBNDK	> 1 km	720	108,072
	Bjergmarken	MBNDK	> 1 km	67530	5893,313
	Gadstrup	MBND	> 1 km	3877	480,878
	Jyllinge	MBNDK	> 1 km	9418	685,34
	Munkesøgård	BS	> 1 km	125	4,925
	Ramsømagle forsamlingshus	M	> 1 km	25	0,985
	Risø	MBND	> 1 km	1700	66,98
Roskilde	Viby	MBNDK	> 1 km	5523	702,478
Samlet				301027	30586,69
Samlet				443349	47138,487

¹ Rensningstype-forkortelser (flere koblede angives ved hver type): M: mekanisk, B: biologisk, N: nitrifikation, D: denitrifikation, K: kemisk (fosforfjernelse), R: rodzone, F: filtrering, BS: biologisk sandfilter

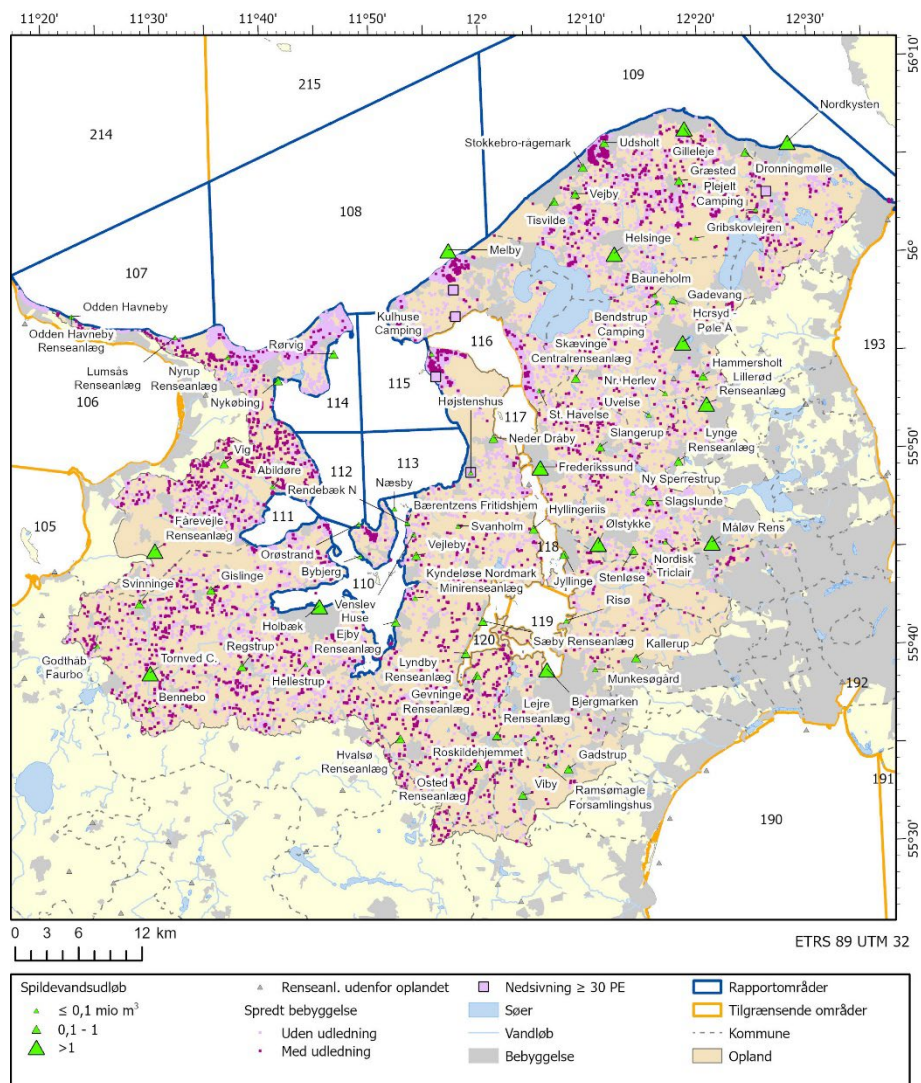
² Personækvivalent (PE) er en måleenhed, der bruges inden for spildevandsrensning. En personækvivalent er 200 l spildevand pr. dag eller 60 g BOD/dag. BOD betyder biologisk oxygenforbrug og svarer til, at der skal bruges 60 g ilt pr. dag ved 20 °C for at omsætte det tilstedeværende biologiske materiale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

Der forekommer ingen industrielle udledninger inden for området, som forventes at udgøre en kilde til mikrobiel forurening. En oversigt over de identificerede industrielle udledninger er givet i *tabel 5.3.2* (PULS 2024).

Table 5.3.2. Data for industrial discharges in municipalities around Hesselø Bugt and Isefjord. (Miljø- og Fødevareministeriets spildevandsdatabase, PULS, 2024) Water volume in 1.000 m³/year.

Produktionsområde	Navn	Vandmængde	Kystnært
P115	Flyvestation Værløse, U6 – Sydlejren, afværganlæg	205	
	Betonelement Viby	7	
	Cheminova-grunden, Måløv, afværganlæg	0	
	Danform-grunden, afværganlæg	0	
	Danish Agro - regnvandsbassin	24	
	Duferco Danish Steel A/S	45	
	Flyvestation Værløse, U11 - Galvano	0	
	Flyvestation Værløse, U16 - Brændstofdepot Sydvest	0	
	Flyvestation Værløse, U2 - Brændstofdepot Nord	0	
	Frydensbergvej 4-6	0	
	Kirke Værløsevej 53, afværganlæg	148	
	Kyndbyværket, processpildevand	11	
	Munck Asfalt	68	
	NLMK Dan Steel A/S	273	
	Quality Pellets A/S	3	
	RGS Nordic A/S - regnvand	10	
	Risøs losseplads	1	
	Roskilde lufthavn	0	
	Skibstrup Affaldscenter	0	
	Steensbjerggård, afværganlæg	0	
	Stengårdens losseplads, kulfilter	0	
	TO ØI ApS	47	
	Topsø A/S, Industrielt belastet overfladevand	39	

Figur 5.3.1. Oversigtskort over renselanlæg og spredt bebyggelse inden for oplandsgrænsen Hesselø Bugt og Isefjord (PULS, 2024).



Huse uden tilslutning til renselanlæg

I oplandet til Hesselø Bugt og Isefjord op til 1 km fra kysten er der 11507 huse, som ikke er koblet til et renselanlæg og 2 nedsivningsanlæg >30 PE. Husene udgøres fortrinsvis af huse uden udledning til overfladevand (95 %). Huse uden udledning til overfladevand har nedsivning eller lignende og derfor forventes det, at de kun udgør risiko for *E. coli*-belastning, hvis regn- eller grundvand trænger ind i systemet. Spredt bebyggelse forekommer kystnært til alle produktionsområder. Det højeste antal findes kystnært ved P108, P115 og P114, og det højeste antal af kystnære huse med udledning er til P109, P110, P108 og P115 (figur 5.3.1, tabel 5.3.3, PULS, 2024).

Udledning og nedsivning fra ukloakerede huse og nedsivningsanlæg > 30 PE inden for < 1 km fra kysten udgør ca. 10 % (8501 PE) af den dimensionerede mængde spildevand (87991 PE) udledt fra renselanlæg < 1 km fra kysten. Beregningen af udledningen tager udgangspunkt i PULS (PULS, 2024). Ukloakerede huse 'spredt' er vurderet 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., 2019).

Tabel 5.3.3. Antallet af huse og nedslivningsanlæg > 30 PE (PULS, 2024), der ikke er tilsluttet renseanlæg omkring Hesselø Bugt og Isefjord

		< 1 km fra kysten	> 1 km fra kysten	Samlet
107	Huse med udledning	51	19	70
	Huse uden udledning	646	1	647
108	Huse med udledning	89	157	246
	Huse uden udledning	5431	1308	6739
	Nedsivning, > 30 PE		1	1
109	Huse med udledning	100	619	719
	Huse uden udledning	560	1437	1997
	Nedsivning, > 30 PE		1	1
110	Huse med udledning	95	608	703
	Huse uden udledning	570	1256	1826
111	Huse med udledning	71	687	758
	Huse uden udledning	469	1093	1562
112	Huse med udledning	26	16	42
	Huse uden udledning	51	19	70
113	Huse med udledning	45	9	54
	Huse uden udledning	278	98	376
	Nedsivning, > 30 PE	1		1
114	Huse med udledning	33	111	144
	Huse uden udledning	1101	2224	3325
115	Huse med udledning	85	1396	1481
	Huse uden udledning	1806	6917	8723
	Nedsivning, > 30 PE	1	1	2
Samlet		11509	17978	29487

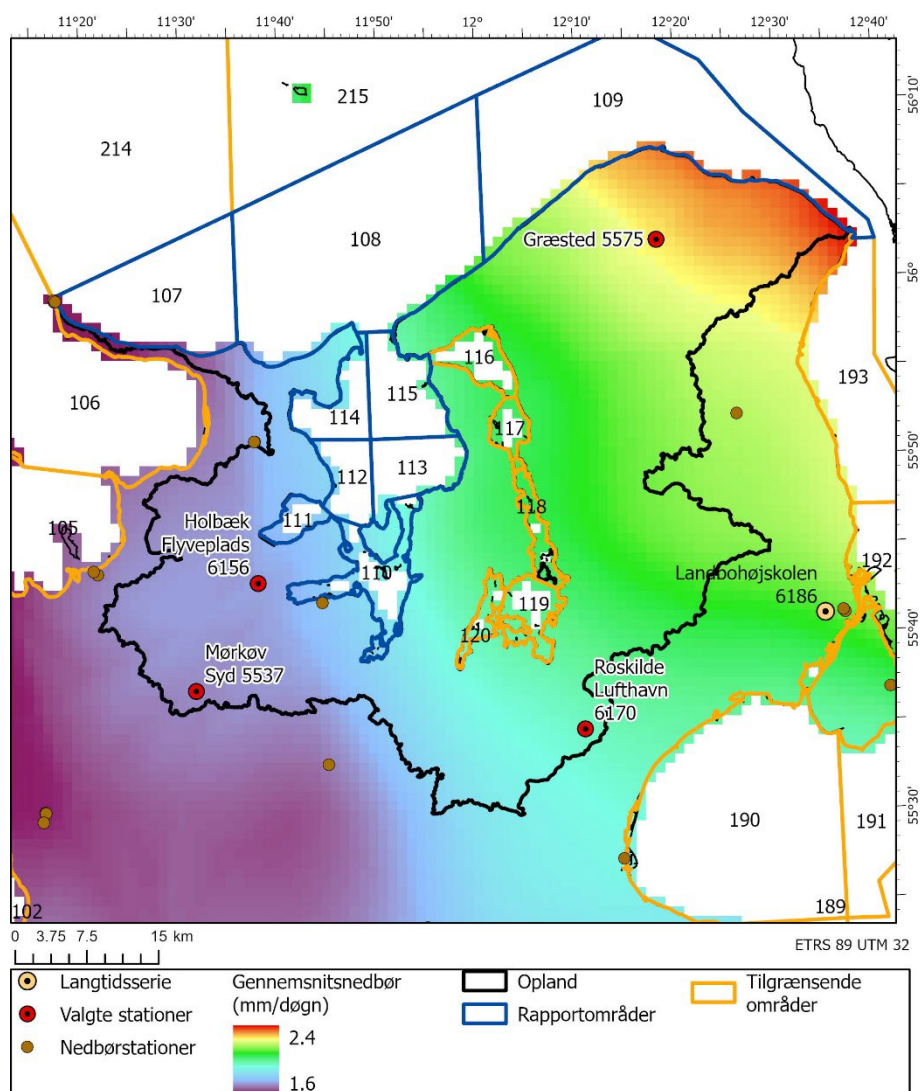
Nedbør

Der anvendes klimadata fra automatiske nedbørsmålere efter korrektion af DMI, hentet fra DMI's frie data for 2014-2023 (DMI, 2024). Der ligger fem nedbørsstationer i oplandet af Hesselø Bugt og Isefjord. København (Landbohøjskolen, 6186), er den nærmeste station med lang tidsserie. Det ses af data fra nedbørstationerne og fra DMI's modellerede gennemsnitsnedbør for 2011-2040, at nedbørsmængden er væsentlig højere mod nordøst og lavest i den vestlige del. De valgte stationer ligger i indlandet og dækker ikke områderne med hhv. den laveste og højeste nedbørsmængde. (figur 5.3.2, tabel 5.3.4).

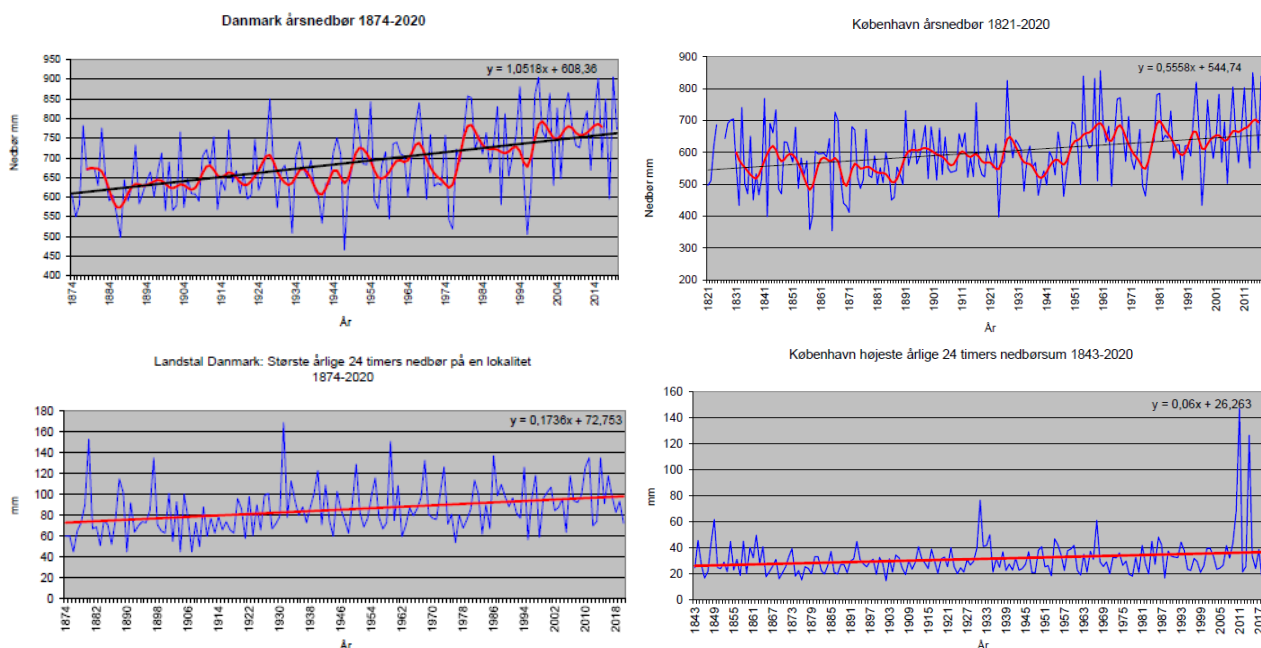
Tabel 5.3.4. Middel samt målte minimum og maksimum værdier af årsnedbør for de enkelte nedbørsstationer (DMI, 2024).

Station	Navn	Årsum (mm) gennemsnit for 2014-2023	Minimum (mm)	Maksimum (mm)
05537	Mørkøv Syd	666	451	855
05575	Græsted	703	450	995
06156	Holbæk Flyveplads	588	429	801
06170	Roskilde Lufthavn	651	483	827
Alle		652	429	995

Figur 5.3.2. Udvalgte nedbørsstationer, den nærmeste langtidsserie og modellerede gennemsnitsnedbør for tidsperioden 2011-2040 fra DMI's klimaatlas (DMI, 2020).



En langtidsserie af Danmarks årsnedbør kortlægges af DMI. København har en langtidsserie og ligger i den sydøstlige del af oplandet. Generelt er der en stigende tendens i nedbørmængden over Danmark, både hvad angår mængden pr. år og frekvensen af ekstreme regnhændelser inden for 24 timer. I København er årsnedbøren mindre stærk stigende og der foreligger en meget lav udvikling i 24 timers nedbørsværdierne, med to enkelte observationer langt over gennemsnit for stationen i de seneste 15 år. På landsplan er den maksimale 24 timers nedbør i gennemsnit steget fra 73 mm i 1874 til 98 mm i 2020, mens den i København stædigvæk ligger under 40 mm (figur 5.3.3; Cappelen, 2021a).

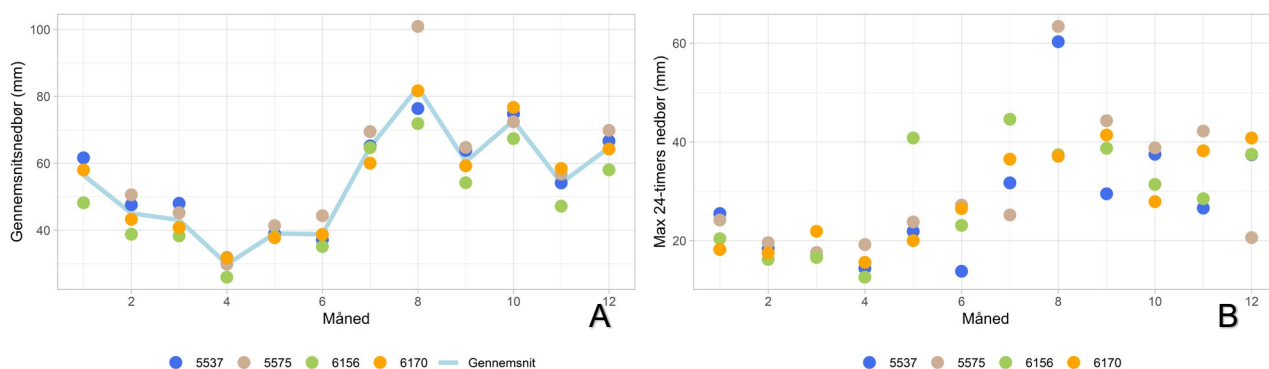


Figur 5.3.3. Årsnedbør og største 24 timers nedbør. Til venstre: Udviklingen i årsnedbøren og de største mængder nedbør på 24 timer på landsplan for 1874-2020 (Cappelen, 2021a). Den sorte linje i årssummen og den røde linje for 24 timers nedbør angiver lineær regression for hele perioden og viser en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

Den gennemsnitlige årsnedbør ligger omkring 652 mm for de udvalgte stationer i 2014 -2023 og er dermed lavere end landsgennemsnittet på 781 mm for 2012-2020 (Cappelen, 2021b).

For de udvalgte stationer var 2018 efterfulgt af 2022 de tørreste år med hhv. 463 og 509 mm og 2023 og 2015 de vådeste år med hhv. 869 og 770 mm i perioden 2014-2023 (DMI, 2024).

Ligesom variationen mellem årene er stor, er variationen mellem månederne også betydelig. I gennemsnit er der i området mindst nedbør i de sene forårs måneder (april - juni) og har det højeste månedsgennemsnit i august. Oktober, juli og december har de næsthøjeste månedsværdier (*figur 5.3.4 A*). Ekstremnedbør for 24 timer har de laveste værdier fra februar til april og de højeste i juli til september. I perioden fra 2014 til 2023 blev der registreret ekstremnedbør (> 60 mm/døgn) 2 gange. Hændelserne blev målt på station 5575 i august 2019 med 63,4 mm og på station 5537 i august 2020 med 60,3. Der blev for alle stationer, målt 24 timers nedbør større end 40 mm (*figur 5.3.4 B*).



Figur 5.3.4. A) Månedlig gennemsnitsnedbør (mm) for de seks stationer i området Hesselø Bugt og Isefjord og B) højeste målinger af 24 timers nedbør (mm) fordelt pr. station i perioden 2014-2023 (DMI, 2024).

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 klimaplaner⁴, som skal sikre færrest mulige overløb i fremtidens klima.

Ud fra data for bakterieindhold i vand fra renseanlæg, henfaldstider og transporthastighed af mikrobiologisk forurening i vand er det muligt at estimere, om et vandområde er påvirket af overløb fra renseanlæg (Erichsen m.fl., 2006). Eksempelvis estimerede Erichsen m.fl. (2006) niveauet af 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 modeleksempel på en lukket fjord med en salinitet på 15⁵, 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 områdespecifikke, men peger på, at forurening fra relativt korte overløb kan resultere i mikrobiologisk forurening af varigheder på flere dage.

Tabel 5.3.5. Model 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

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

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

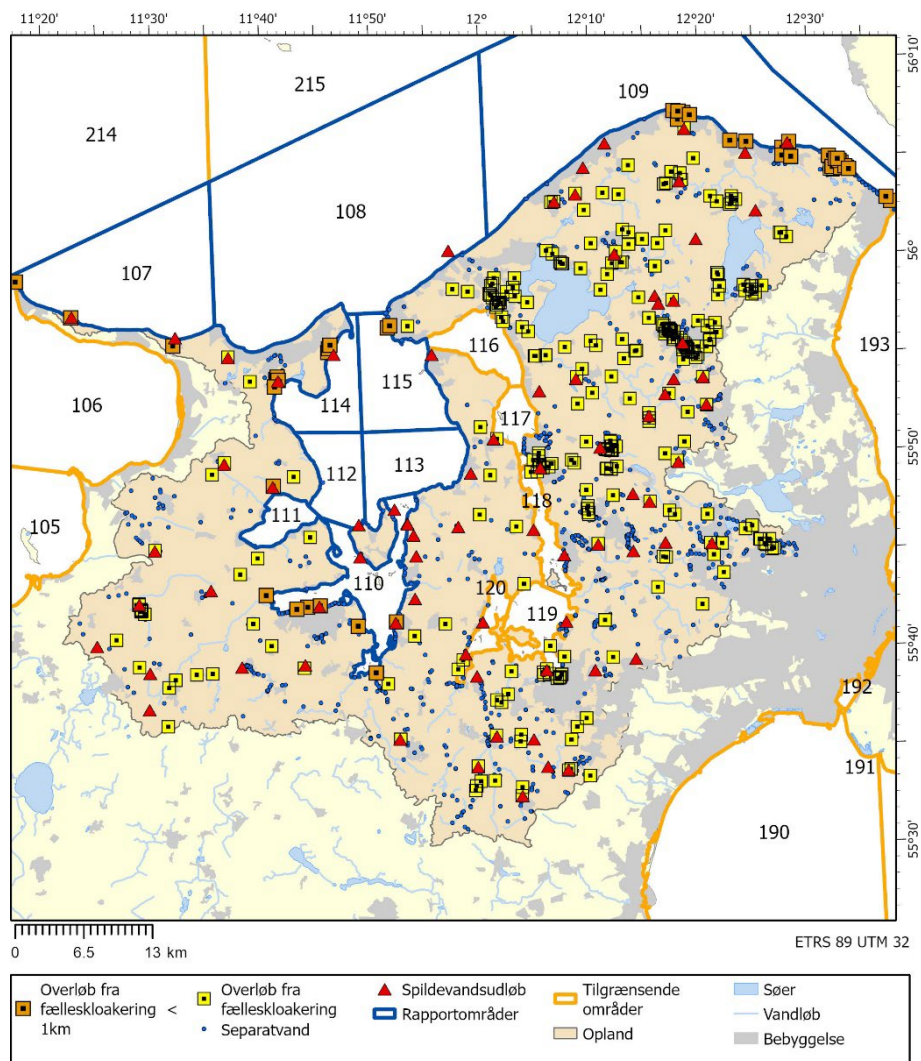
I 2022 blev der registreret 20305 regnbetingede udledninger fra overløbsbygværker inkl. separat kloakerede områder i hele Danmark (PULS, 2024). Dette tal er baseret på en teoretisk beregning med baggrund i data fra de kommunale spildevandsplaner og fra PULS-databasen og den årlige nedbør. Derfor fluktuerer den regnbetingede udledning fra år til år (Miljøstyrelsen, 2024).

Samlet ligger der i oplandet til området Hesselø Bugt og Isefjord 212 regnbetingede kystnære (≤ 1 km) udløb, hvoraf 77 % forekommer i separate regnvands-systemer (regnvand fra overflader, der ikke er blandet med kloakvand og med eller uden sparebassin). De fleste kystnære udløb udleder til P109 og P110, hvoraf P109 har det højeste antal udledninger fra fælleskloakerede systemer. P108, P112 og P113 har ikke kystnære udløb fra fælleskloakering (figur 5.3.5, tabel 5.3.6).

Tabel 5.3.6. Oversigt over beregnede antal regnbetingede udledninger fra kloakering i området Hesselø Bugt og Isefjord i 2022 (PULS, 2024).

Produktions- område	< 1 km		> 1 km		Samlet
	Fælles	Separat	Fælles	Separat	
107	3	3			6
108		1	5	4	10
109	28	51	44	80	203
110	7	64	11	112	194
111	1		18	66	85
112		1			1
113		2	2	1	5
114	8	32		9	49
115	2	9	204	889	1104
Samlet	49	163	284	1161	1657

Figur 5.3.5. Oversigtskort over modellerede regnbetingede udløb og renseanlæg i området Hesselø Bugt og Isefjord. Det forventes at overløb fra fælleskloakering kan være forurenset mens overløb fra separatvand er regnvand.



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 status 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 forurennet, da det kan skyldes andre uønskede økologiske forhold såsom påvirkning fra pesticider eller uorganisk gødsning (NPK-gødning), som ikke bidrager med mikrobiologisk forurening.

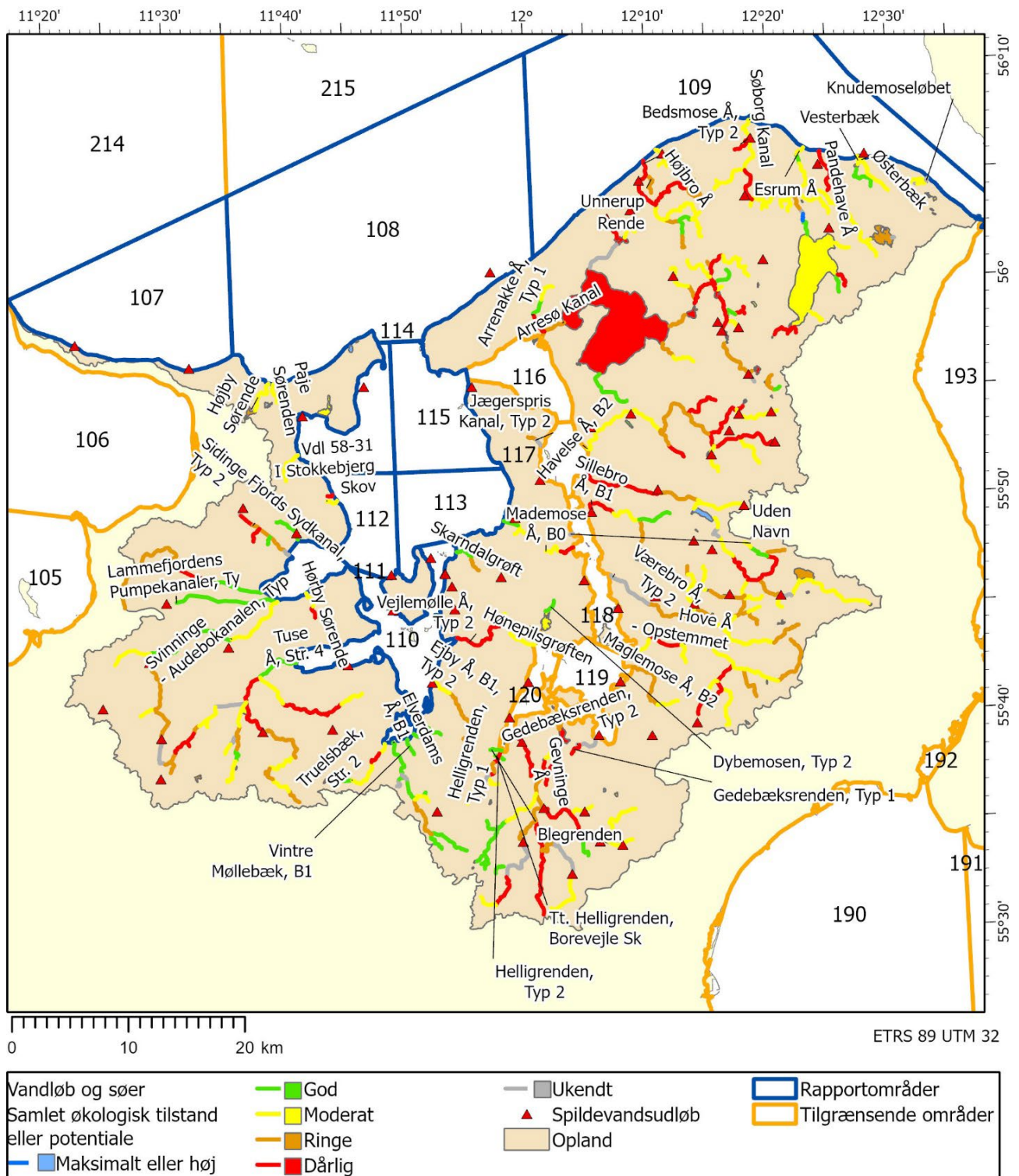
Den økologiske status af de 29 klassificerede vandløb og 2 søer⁶, der har udløb til Hesselø Bugt og Isefjord, varierer mellem vandløb med god status til vandløb med dårlig status. Af vandløb med dårlig økologisk status eller ukendt status findes der tre med udløb til P109 og én med udløb til hhv. P110, P111 og P112. Der findes kun vandløb eller søer i god eller moderat status med

⁶ Vandløb med et opland større end 10 km².

udløb til P108, P113 og P114, og ingen vandløb med et opland større end 10 km² med direkte udløb til P107 og P115 (*tabel 5.3.7, figur 5.3.6*).

Tabel 5.3.7 Antal klassificerede vandløb der har udløb direkte til produktionsområderne.

Produktions område	Høj	God	Moderat	Ringe	Dårlig	Ukendt	Samlet
107							0
108			2 (1)				2 (1)
109			5		2	1	8
110		5	3		1		9
111		3	2			1	6
112			1		1		2
113		1					1
114			1(1)				1(1)
115							0
Samlet	0	9	11	0	4	2	29 (2)



Figur 5.3.6. Vandløbs- og sø-klassifikation og spildevandsudløb (Miljøstyrelsen, 2022, PULS, 2024).

Konklusion

Størstedelen af spildevandet fra kloakerede ejendomme og industrien behandles på avancerede renselanlæg, hvilket reducerer forekomsten af næringsstoffer, men ikke nødvendigvis mikrobiologisk forurening bedre end andre rensningsformer. Samlet udledes der 47 mio. m³/år spildevand. Heraf udledes der 10 mio. m³/år spildevand fra anlæg ≤1 km fra kysten af de respektive produktionsområder. De produktionsområder, hvor der er størst risiko for forekomst af mikrobiologisk forurening vurderet ud fra beliggenheden af renselanlæg og kystnære regnbetingede udløb er P110 og P109. I de to områder

forekommer der mange kystnære udløb, men de er hovedsageligt fra separat-systemer. I nærheden af P109 ligger der yderligere to store renseanlæg med <2 km afstand. P115 har samlet set en meget høj udledning af rensed spildevand men kun en enkelt direkte udledning da størstedelen bliver udledt via Roskilde Fjord, som har forbindelse til P115. P111 og P108 har de næsthøjeste udledninger, og P112 og P113 har hver især kun et meget lille kystnært renseanlæg.

I oplandet til Hesselø Bugt og Isefjord op til 1 km fra kysten er der 11507 huse, som ikke er koblet til et renseanlæg og 2 nedsivningsanlæg >30 PE. Husene udgøres fortrinsvis af huse uden udledning til overfladevand (95 %). Det forventes at huse uden udledning kun udgør risiko for mikrobiologisk belastning, hvis regn- eller grundvand trænger ind i systemet. Spredt bebyggelse forekommer kystnært til alle produktionsområder. Det højeste antal findes kystnært ved P108, P115 og P114, og det højeste antal af kystnære huse med udledning er til P109, P110, P108 og P115.

Der er stigende nedbør i området, og øget vandforbrug i sommerhusene sammenholdt med de større nedbørsmængder giver øget risiko for fækal forurening fra private sivebrønde o.l. ved ekstremnedbør. Nedbør i oplandet for Hesselø Bugt og Isefjord, er væsentlig højere mod nordøst og lavest i den vestlige del. Generelt er nedbørsmængden lavere end landsgennemsnittet og stiger mindre end på landsplan. I perioden fra 2014 til 2023 blev der registreret ekstremnedbør (> 60 mm/døgn) på to stationer og for alle stationer blev der målt 24 timers nedbør større end 40 mm. Den nærmeste station med langtidsserie har målt to enkelte observationer med ekstremnedbør langt over gennemsnit for stationen i de seneste 15 år.

Ved regnvandshændelser, der giver overløb, er der især risiko for øget mikrobiologisk forurening fra bebyggede arealer. Samlet ligger der 212 regnbetingede kystnære (≤ 1 km) udløb, hvoraf 77 % forekommer i separate regnvandsystemer (regnvand fra overflader, der ikke er blandet med kloakvand og med eller uden sparebassin. De fleste kystnære udløb udleder til P109 og P110, hvoraf P109 har det højeste antal udledninger fra fælleskloakerede systemer. P108, P112 og P113 har ikke kystnære udløb fra fælleskloakering.

Den samlede økologiske status af de vandløb, som munder ud i Hesselø Bugt og Isefjord varierer meget. Den samlede økologiske status indikerer ikke direkte graden af mikrobiologisk forurening, da klassificeringen kan skyldes andre uønskede økologiske forhold såsom påvirkning fra pesticider eller uorganisk gødsning (NPK-gødning), som ikke bidrager med mikrobiologisk forurening. Af vandløb med dårlig eller ukendt økologisk status findes der 3 med udløb til P109 og en med udløb til hhv. P110, P111 og P112. I oplandet til P108, P113 og P114 findes der kun vandløb eller søer med god eller moderat status, og der findes ingen vandløb med et opland større end 10 km² med direkte udløb til P107 og P115.

Appendiks 4: Mikrobiologisk analyse – 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 2013 til 2022 med henblik på at afspejle

hygiejnen ved produktionsområderne beliggende i området som dækker Sjællands nordkyst fra Sjællands Odde i vest til Helsingør i øst samt Isefjord.

Forberedelser til EU's badevandsdirektiv fra 2006

I 2002 udsendte EU-Kommissionen et udkast til et revideret badevandsdirektiv (EU, 2006), som skulle sikre en mere aktiv overvågning af badevandskvaliteten. For at vurdere konsekvenserne af strammingerne udførte Miljøstyrelsen – af særlig interesse for muslingeovervågningen – Miljøprojekt nr. 849 (Hasling m.fl. 2003) og Miljøprojekt nr. 1101 (Erichsen m.fl. 2006), hvor der bl.a. blev undersøgt spredning og fortynding af mikrobiologisk forurening fra vandløb og renseanlæg. Ud fra et mikrobiologisk synspunkt er der en del sammenfald mellem vurderingen af påvirkningen af forurening fra afstrømning, vandløb og rensningsanlæg 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 (4 m dybdegrænse for høst, jf. *appendiks 5.2*) og derfor ofte også i mere åbne farvande. På dybere vand med større afstand fra forureningskilder vil mikrobiologisk udledning være mere fortyndet, men omvendt inaktiveres mikroorganismer her typisk langsommere grundet mindre UV-lys.

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

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

Erichsen m.fl. (2006) undersøgte muligheden for at beskrive badevandskvaliteten på flere badestrande under én fælles badevandsprofil (målestation) samt muligheder for varsling af forringet badevandskvalitet som følge af hændelser, der kan medføre mikrobiologisk forurening. Projektet opsummerer data for indhold af *E. coli* pr. 100 ml fra forskellige forureningskilder. Tallene varierer mellem 5.000-10.000 for vandløb i tørvejr, 20.000-100.000 for vandløb i regnvejr og afløb fra befæstede arealer, 100.000-300.000 for 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 inaktiveret 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 inaktivering⁷ af mikroorganismer i vandsøjlets øverste del (Deller m.fl., 2006). Påvirkningen af UV-lys falder med vanddybden, afhængig 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-

⁷ 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 overflade af klart solbeskinnet vand.

t_{90} er 1,5 timer i havvand med salinitet på 10 ‰⁸ 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 inaktivering 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 forøger også inaktivering, t_{90} reduceres til ca. 66 % af udgangspunktet i ferskvand ved øgning til salinitet på 30 ‰ svarende til havvand som i fx 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 4 år udtaget i badesæsonen, hvor der forventes flest badegæster (såfremt badesæsonen er længere end 8 uger).

Resultaterne klassificeres i 4 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, hvis der tages en ekstra prøve inden for en uge efter hændelsen. Danmarks badevandssæson strækker sig normalt fra 1. juni til 31. august eller 15. september og den første prøve skal tages inden åbning af badevandssæsonen (dvs. i maj). De danske myndigheders vurdering af data er tilgængelige på det Europæiske Miljøagenturs hjemmeside, hvor der laves en årlig afrapportering af badevandskvaliteten for hvert land

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

Den efterfølgende gennemgang af de mikrobiologiske undersøgelser af badevandet tager udgangspunkt i ovenstående data, og disse suppleres med uddrag af badevandsprofiler for udvalgte badestrande i området. Myndighederne følger Badevandsbekendtgørelsen (BEK nr. 917, 2016) samt den gældende 'Vejledning om udarbejdelse af badevandsprofiler' (Miljøstyrelsen, 2010) mht. indhold og revidering af disse.

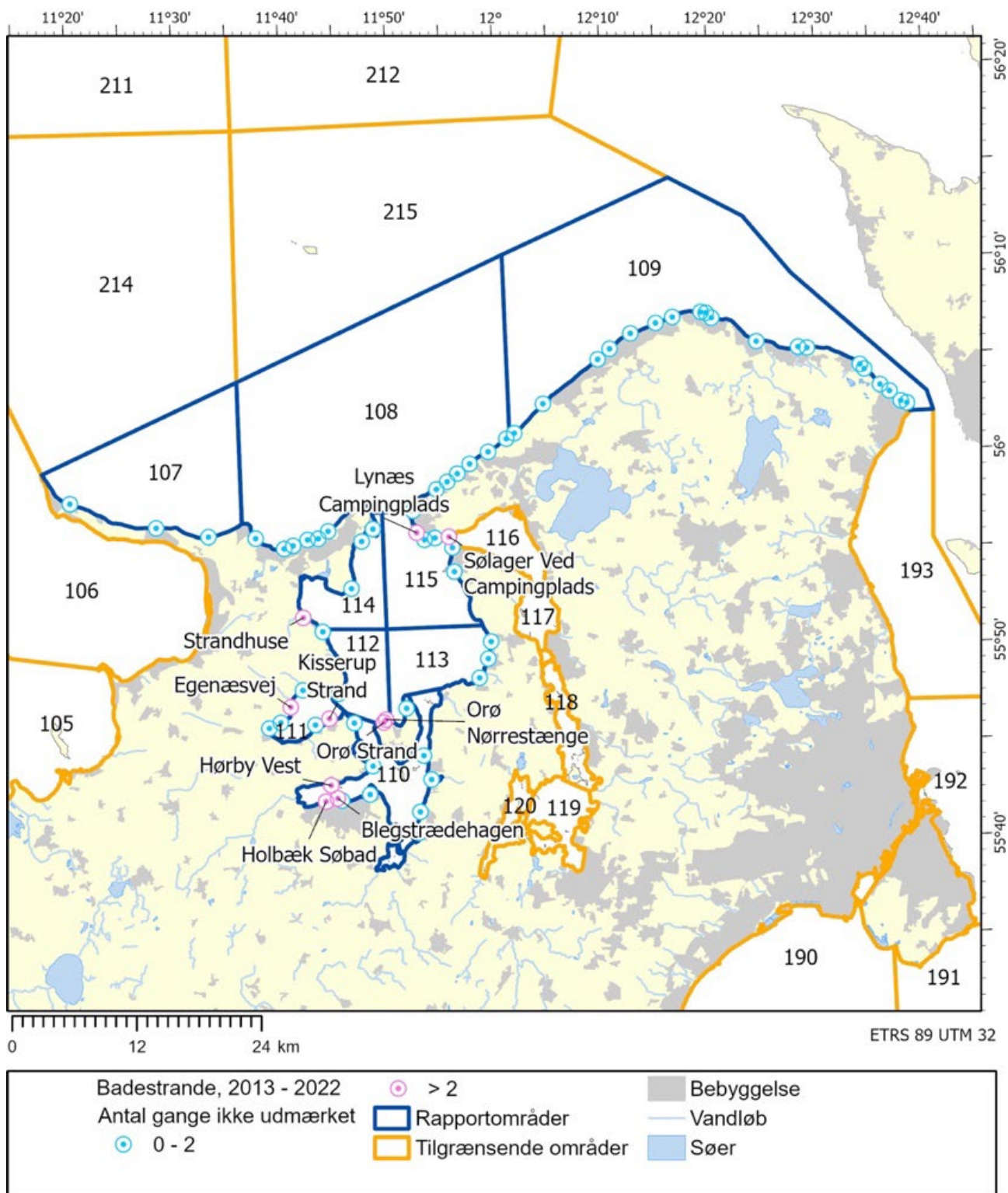
⁸ Saliniteten er principielt enhedsløs, men svarer nogenlunde til promille (‰) af saltindholdet i vandet.

Tabel 5.4.1. Klassificeringssystem for EU's badevandskvalitet baseret på EU (2006) med hensyn til *E. coli* og intestinale enterokokker (IE). Der skal indgå mindst 16 prøver taget over 4 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.
Ringe	<i>E. coli</i> 90 % percentil > 500 cfu/100 ml IE 90 % percentil > 185 cfu/ 100 ml	Hvis klassen 'ringe' opnås 4 år i træk, indføres badeforbud.

Gennemgang af data fra 2013 til 2022

I området, som dækker Sjællands nordkyst fra Sjællands Odde i vest til Helsingør i øst samt Isefjord, er der 70 badestrande, hvor der foretages undersøgelser af badevandskvaliteten i badesæsonen (juni, juli og august). Badestrandene er relativt jævnt fordelt over kysterne langs området – der er 34 badestrande langs nordkysten og 36 i Isefjord. Antallet af strande i de enkelte delområder varierer mellem 2 og 18. *Figur 5.4.1* er et oversigtskort, hvoraf badestrandenes placering fremgår.



Figur 5.4.1. Badestrande i området omfattende Sjællands nordkyst fra Sjællands Odde i vest til Helsingør i øst samt Isefjord, hvor der er foretaget måling af badevandskvaliteten.

I det følgende vil badevandskvaliteten i årene 2013-2022 for strandene i de enkelte produktionsområder blive gennemgået. Når badevandskvaliteten klassificeres under niveauet 'udmærket', dvs. som 'god', 'tilstrækkelig' eller 'ringe', så skyldes det, at badevandet har været påvirket af fækal forurening.

I de tre produktionsområder langs Sjælland nordkyst (107, 108 og 109) er badevandskvaliteten generelt set høj, idet kvaliteten er blevet klassificeret som 'udmærket' i hele perioden ved alle badestrandene på nær Rågeleje Strand.

Ved denne strand blev vandkvaliteten klassificeret som 'god' tilbage i 2013-2014, og herefter 'udmærket' 2015-2022.

Forholdene med hensyn til badevandskvalitet er anderledes i Isefjord (produktionsområderne 110-115) end langs nordkysten, idet der er langt flere badestrande i fjorden, som ikke er blevet klassificeret som 'udmærket', end ved nordkysten. I fjorden findes alle de 11 strande hvor badevandskvaliteten i mere end to af årene er blevet klassificeret som enten 'tilstrækkelig', 'god' eller 'ringe' (tabel 5.4.2).

I P110 er der 12 badestrande, hvoraf tre af strandene (tabel 5.4.2) i mere end to af årene er blevet klassificeret som enten 'god', 'tilstrækkelig' eller 'ringe'. Herudover, findes den nyetablerede badestation Filmtorvet. Disse tre badestrande/stationer er Holbæk Søbad, Hørby Vest, og Blegstrædehagen, hvor der er forekommet tilfælde af fækal forurening i mere end to år. Ved Holbæk Søbad varierede kvaliteten mellem 'udmærket' og 'tilstrækkelig' (tabel 5.4.2), og af badevandsprofilen (tabel 5.4.3) angives der udløb fra overløbsbygværker ca. 300 m vest og ca. 650 m øst for badestationen, samt flere regnvandsledninger i området. Ved stærke regnskyl kan der derfor blive udledt opspædet spildevand, der ikke er rensset, samt vand fra regnvandsledninger indeholdende høje koncentrationer af fækale bakterier, da regnen skyller fækalier fra veje og hustage ud i fjorden. Ved Hørby Vest varierede kvaliteten mellem 'udmærket' og 'god' (tabel 5.4.2), og af badevandsprofilen (tabel 5.4.3) angives der at forureningen menes at komme fra udløbet af drænledning beliggende øst for badebroen. Der angives desuden, at der gentagne gange har været iværksat badeforbud på grund af fækalforurening, men at separatkloakering af hele Hørby forventes at forbedre badevandskvaliteten, da udledning af urensset spildevand vil blive reduceret. Badevandsprofilen (revideret 2020) angiver slutteligt, at der som følge af tiltaget allerede er observeret forbedring i badevandskvaliteten, hvilket er i overensstemmelse med at badevandskvaliteten er klassificeret som 'udmærket' i 2020-2022. Ved Blegstrædehagen varierede kvaliteten mellem 'udmærket' og 'god' (tabel 5.4.2), og af badevandsprofilen (tabel 5.4.3) angives der at forureningen sandsynligvis stammer fra udtømning af fastlæggende bådes spildevandstanke samt udløb fra overløbsbygværker og regnvandsudledninger. Forureningens varighed vil afhænge af omfanget af forureningen og af strøm- og vejrforhold, men i betragtning af de relativt lave koncentrationer i de konstaterede forureninger, vil varigheden normalt vare 1-3 dage. Endelig er der den nyetablerede badestation Filmtorvet. Denne er medtaget i tabel 5.4.2 og tabel 6.8.3, da der i badevandsprofilen er angivet at badevandsstationen Filmtorvet har været lukket hele sæson 2020 og 2021 da vandkvaliteten har vist sig at være så dårlig, at vandet potentielt har været sundhedsskadeligt. Årsagen til den dårlige badevandskvalitet ved Filmtorvet angives at stamme fra de mange udløbsledninger der fører regn- og spildevand til havnebassinet fra et stort opland, samt at forureningen altovervejende skyldes det østligste udløb. Der angives videre, at der i 2021 og 2022 er lavet et stort arbejde med at omlægge udløbet længst mod øst nær Filmtorvet, og at det er forventningen, at omlægningen vil betyde en væsentlig forbedring af badevandskvaliteten i havnen, og i særdeleshed ved Filmtorvet. Dog kan der stadig opstå perioder med forurenede badevand, da al spildevandsudledning til havnebassinet ikke er fjernet.

Tabel 5.4.2. Badevandskvaliteten ved badestrande i området omfattende Sjællands nordkyst fra Sjællands Odde i vest til Helsingør i øst samt Isefjord, hvor kvaliteten i årene 2013 til 2022 i mere end to tilfælde ikke er blevet klassificeret som udmærket. (U = Udmærket; G = God; T = Tilstrækkelig; R = Ringe).

Badestrande	Område	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Holbæk Søbad	110	U	U	U	i.k.	U	G	T	T	T	T
Hørby Vest	110	G	G	U	U	G	G	G	U	U	U
Blegstrædehagen	110	U	U	U	U	U	G	G	G	G	U
Filmtorvet*	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	U
Egenæsvej	111	T	T	T	G	T	G	G	U	U	U
Kisserup Strand	111	U	U	U	U	G	G	G	G	G	U
Orø Strand	112	G	U	U	G	G	G	G	U	U	U
Orø Nørrestænge	113	U	U	U	U	U	G	G	G	U	U
Strandhuse	114	T	T	U	U	U	G	G	G	G	U
Sølager ved Campingplads	115	T	U	U	U	U	U	G	G	G	G
Lynæs Campingplads	115	G	U	U	U	U	G	G	G	T	U

i.k.: ikke klassificeret

*Filmtorvet er en nyoprettet badevandsstation, og der kan derfor først beregnes en klassifikation fra sæson 2022

I P111 er der seks badestrande, hvoraf to af strandene (tabel 5.4.2) i mere end to af årene er blevet klassificeret som enten 'god', 'tilstrækkelig' eller 'ringe'. Disse strande er Egenæsvej og Kisserup Strand. Ved Egenæsvej varierede kvaliteten mellem 'udmærket' og 'tilstrækkelig' (tabel 5.4.2), og af badevandsprofilen (tabel 5.4.3) angives der at forureningen menes at komme fra drænudløbet syd for badestedet, men andre kilder kan også være årsag til overskridelser. Forureningens varighed vil afhænge af omfanget af forureningen og af strøm- og vejrforhold. En stor mængde nedbør, kan umiddelbart kun delvis forklare overskridelserne. Desuden angives, at der var forurening i en længere periode på 14 dage i 2016, og der blev sat et skilt op med 'Badning frarådes'. Ved Kisserup Strand varierede kvaliteten mellem 'udmærket' og 'god' (tabel 5.4.2), og af badevandsprofilen (tabel 5.4.3) angives der at forureningen sandsynligvis stammer fra udløb fra overløbsbygværker og regnvandsudledninger. Der er udløb fra overløbsbygværk ca. 100 m sydvest for badestationen. Videre angives at kloakeringen af sommerhusområdet ved Kisserup Strand er udført, og at dette forventes at forbedre badevandskvaliteten, da udledning af spildevand vil blive reduceret. Dog var vandkvaliteten i 2018 og frem til 2021 fortsat klassificeret som 'god', mens den i 2022 var 'udmærket'.

Tabel 5.4.3. Uddrag af badevandsprofiler for badestrande i området omfattende Sjællands nordkyst fra Sjællands Odde i vest til Helsingør i øst samt Isefjord, hvor kvaliteten i årene 2013 til 2022 i mere end to tilfælde ikke er blevet klassificeret som udmærket. Bemærk at teksten er udtræk, taget fra kommunernes badevandsprofiler, og ikke er et udtryk for forfatterne af denne rapport's tolkning af forholdene. Kommunerne forventes dog at have det største lokalkendskab til alle forhold i og omkring bade-strandene.

Badestrand	Område	Bemærkninger i badevandsprofil
Holbæk Søbad	110	Fækalier fra dyr og mennesker i badevandet udgør en sundhedsrisiko. Der er udløb fra overløbsbygværker ca. 300 m vest og ca. 650 m øst for badestationen. Overløbsbyg-værker har til formål at aflaste vand til nærmeste recipient (Holbæk fjord), hvis kloaksystemet under regn er ved at blive overbelastet. Ved stærke regnskyl kan der derfor blive udledt opspædet spildevand, der ikke er rensat. Der er flere regnvandsledninger, der har udløb i området. Vand fra regnvandsledninger kan ved stærke regnskyl indeholde høje koncentrationer af fækale bakterier, da regnen skylder fækalier fra veje og hustage ud i fjorden. (Revideret 2020)
Hørby Vest	110	Fækalier fra dyr og mennesker i badevandet udgør en sundhedsrisiko. Når der har været en overskridelse ved Hørby Vest, menes forureningen at komme fra udløbet af drænledning beliggende øst for badebroen. Der har de sidste par år været problemer med

		badevandskvaliteten ved Hørby vest. Der har gentagne gange været iværksat badeforbud på grund af fækalforurening, men nu har Hørby Vest opnået god badevandskvalitet. I forhold til spildevandsplanen er der planlagt separatkloakering af hele Hørby. Tiltaget forventes at forbedre badevandskvaliteten, da udledning af urensset spildevand vil blive reduceret. Der er allerede observeret forbedring i badevandskvaliteten. (Revideret 2020)
Blegstrædehagen	110	Fækalier fra dyr og mennesker i badevandet udgør en sundhedsrisiko. Forureningen kan stamme fra tømning af fastliggende bådes spildevandstanke. Der er udløb fra 2 overløbsbygværker i trafikhavnen. Overløbsbygværker har til formål at aflaste vand til nærmeste recipient (Holbæk fjord), hvis kloaksystemet under regn er ved at blive overbelastet. Ved stærke regnskyl kan der derfor blive udledt opspædet spildevand, der ikke er rensset. Der er 4 regnvandsledninger, der har udløb i området. Vand fra regnvandsledninger kan ved stærke regnskyl indeholde høje koncentrationer af fækale bakterier, da regnen skylder fækalier fra veje og hustage ud i fjorden. Holbæk Blegstrædehagen er til tider spildevandsbelastet. Ved overskridelse af kvalitetskrav i Trafikhavnen stammer forureningen sandsynligvis fra udtømning af fastlæggende bådes spildevandstanke samt udløb fra overløbsbygværker og regnvandsudledninger. Forureningens varighed vil afhænge af omfanget af forureningen og af strøm- og vejforhold, men i betragtning af de relativt lave koncentrationer i de konstaterede forureninger, vil varigheden normalt vare 1-3 dage. (Revideret 2020)
Filmtorvet	110	Badevandsstationen Filmtorvet har været lukket hele sæson 2020 og 2021 da vandkvaliteten har vist sig at være så dårlig, at vandet potentielt har været sundhedsskadeligt. Det rådgivende ingeniørfirma DHI har sammenholdt oplysninger om bl.a. badevand, kloakledninger, spildevandsmodeller, vindretning etc. for Holbæk Havn, og beskrev at årsagen til det dårlige badevand ved Filmtorvet skulle findes i de mange udløbsledninger der fører regn- og spildevand til havnebassinet fra et stort opland. DHI konkluderer at forureningen altovervejende skyldes det østligste udløb. I 2021 og 2022 er der lavet et stort arbejde med at omlægge udløbet længst mod øst nær Filmtorvet. Ud fra DHI's vurdering er forventningen, at omlægningen vil betyde en væsentlig forbedring af badevandskvaliteten i havnen, og i særdeleshed ved Filmtorvet. Dog kan der stadig opstå perioder med forurenede badevand, da al spildevandsudledning til havnebassinet ikke er fjernet. (2022)
Egenæsvej	111	Der findes et registreret drænuvløb ca. 150 m syd fra badebroen med ukendt vandkvalitet. Egenæsvej er til tider spildevandsbelastet. I 2016 var der en længere forurening på 14 dage i slutningen af sæsonen, og der blev sat et skilt op med 'Badning frarådes'. Strømretningen har ikke nogen entydig retning ved overskridelser. Forureningen menes at komme fra drænuvløbet syd for badestedet, men andre kilder kan være årsagen til overskridelser. Forureningens varighed vil afhænge af omfanget af forureningen og af strøm- og vejforhold. En stor mængde nedbør, kan umiddelbart kun delvis forklare overskridelserne. (2019)
Kisserup Strand	111	Fækalier fra dyr og mennesker i badevandet udgør en sundhedsrisiko. Holbæk Kommune har undersøgt området ved Kisserup Strand for fækale kilder. Der er udløb fra overløbsbygværk ca. 100 m sydvest for badestationen. Overløbsbygværker har til formål at aflaste vand til nærmeste recipient (Lammefjorden), hvis kloaksystemet under regn er ved at blive overbelastet. Ved stærke regnskyl kan der derfor blive udledt opspædet spildevand, der ikke er rensset. Der er flere regnvandsledninger, der har udløb i området. Vand fra regnvandsledninger kan ved stærke regnskyl indeholde høje koncentrationer af fækale bakterier, da regnen skylder fækalier fra veje og hustage ud i fjorden. Ved overskridelse af kvalitetskrav i Kisserup Strand stammer forureningen sandsynligvis fra udløb fra overløbsbygværker og regnvandsudledninger. Planlagt kloakering af sommerhusområdet ved Kisserup Strand og kloakeringen er på nuværende tidspunkt udført. Tiltaget forventes at forbedre badevandskvaliteten, da udledning af spildevand vil blive reduceret. (Revideret 2020)
Orø Strand	112	Fækalier fra dyr og mennesker i badevandet udgør en sundhedsrisiko. Når der har været en overskridelse ved Orø Strand, menes forureningen at komme fra udløbet af drænledning beliggende mellem Orø Camping og Skole- og behandlingshjemmet Orø Strand. I 2010 og 2011 har der været observeret spildevand i drænledningen. Spildevandet vurderes at være ledt til drænledningen i forbindelse med ulovlig tømning af samle-/septiktank. Holbæk Kommune har i efteråret 2011 opsat hængelåse på alle dæksler til drænledningen, så det ikke er muligt for uvedkommende at tilføre spildevand i drænledningen. Planlagt kloakering af

		sommerhusområdet samt Orø Camping. Tiltaget forventes at forbedre badevandskvaliteten, da udledning af spildevand vil blive reduceret. (Revideret 2017)
Orø Nørrestænge	113	Fækalier fra dyr og mennesker i badevandet udgør en sundhedsrisiko. Når der tidligere har været en overskridelse ved Orø Nørrestænge, menes forureningen at komme fra udløbet af dræneling beliggende mellem Orø Camping og Skole- og Behandlingshjemmet Orøstrand. I 2010 og 2011 har der været observeret spildevand i drænelingen. Spildevandet vurderes at være ledt til drænelingen i forbindelse med ulovlig tømning af samle-/septiktank. Holbæk Kommune har i efteråret 2011 opsat hængelåse på alle dæksler til drænelingen, så det ikke er muligt for uvedkommende at tilføre spildevand i drænelingen. Området er nu kloakeret og der har ikke været observeret spildevand i dræneløbet i en længere periode. (Revideret 2020)
Strandhuse	114	Strandhuse er spildevandskloakeret. Der findes regnvandsudløb både øst og vest for bade stedet. Strandhuse Renseanlæg er blevet nedlagt i 2017, og leder ikke længere rensed spildevand ud i Isefjord øst for badestranden. I 2018 og 2019 har bakterieindholdet været lettere forhøjet, hvilket har resulteret i at klassifikationen er gået ned fra 'Udmærket' i 2017 til den nuværende klassifikation som er 'God'. En forurenings varighed vil afhænge af omfanget af forureningen og af strøm- og vejforhold, men i betragtning af den lave koncentration i den konstaterede forurening, vil varigheden i sommerperioden normalt være kort (1-3 dage, afhængig af vejr, strøm og vind). (2019)
Sølager ved Campingplads	115	Det frarådes at 3 døgn efter kraftig regnskyl. Forventes 1-2 forureninger pr. badesæson pga. Ukloakeret bagland. Baglandet er delvis separatkloakeret, og delvis ukloakeret sommerhusområde, hvor nogle har problemer med nedsivning pga. høj grundvandsstand. Ved gennemgang af de sidste 5 års badevandsanalyser viser en ringe sammenhæng mellem kraftige regnskyl og forringet badevandskvalitet. I badesæsonen 2014 -2017 ses i gennemsnit mindre end 1 målinger pr. år med forringet badevandskvalitet i sæsonen. Det vurderes at overskridelserne skyldes udledning fra ukloakeret bagland, idet nedsivningen ikke virker optimal ved kraftige regnskyl eller at nogen ejendomme udleder spildevand direkte til grøfter i området. (2021)
Lynæs Campingplads	115	Det frarådes at bade 3 døgn efter kraftig regnskyl pga udløb fra Hundested Renseanlæg som udleder rensed spildevand ca. 500 meter fra kysten. Forurening fra badegæster og dyr vurderes ikke at have væsentlig betydning på grund af hurtig udskiftning af vandet. Ved gennemgang af de sidste 5 års badevandsanalyser viser en sammenhæng mellem kraftige regnskyl og forringet badevandskvalitet. I badesæsonen 2005 -2010 ses i gennemsnit 2-3 målinger med forringet badevandskvalitet om året. Det vurderes at overskridelserne skyldes udledning fra spildevandsledningen, som udleder ekstraordinær meget spildevand ved kraftige regnskyl. Ved pålandsvind samt sydgående strøm kan forureningen transporteres ind til stranden. (2016)

I P112 er der to badestrande, hvoraf én af strandene (tabel 5.4.2) i mere end to af årene er blevet klassificeret som enten 'god', 'tilstrækkelig' eller 'ringe'. Denne strand er Orø Strand, hvor badevandskvaliteten varierede mellem 'udmærket' og 'god' (tabel 5.4.2). Af badevandsprofilen (tabel 5.4.3) fremgår det, at forureningen formodes at stamme fra udløbet af dræneling beliggende mellem Orø Camping og Skole- og behandlingshjemmet Orø strand. I 2010 og 2011 har der været observeret spildevand i drænelingen. Det angives videre at spildevandet vurderes at være ledt til drænelingen i forbindelse med ulovlig tømning af samle-/septiktank, og at Holbæk Kommune derfor i efteråret 2011 har opsat hængelåse på alle dæksler til drænelingen, så det ikke er muligt for uvedkommende at tilføre spildevand i drænelingen. Dog har badevandet fortsat haft en klassificering, der er lavere end 'udmærket' i flere af de efterfølgende år. Slutteligt angives der af badevandsprofilen (Revideret 2017), at der er planlagt kloakering af sommerhusområdet samt Orø Camping, og at dette forventes at forbedre badevandskvaliteten, da udledning af spildevand vil blive reduceret. Fra 2020-2022 blev badevandet klassificeret som 'udmærket'.

I P113 er der fire badestrande, hvoraf én af strandene (tabel 5.4.2) i mere end to af årene er blevet klassificeret som enten 'god', 'tilstrækkelig' eller 'ringe'.

Denne strand er Orø Nørrestænge, hvor badevandskvaliteten varierede mellem 'udmærket' og 'god' (tabel 5.4.2). Af badevandsprofilen (tabel 5.4.3) angives de samme kilder som for Orø Strand.

I P114 er der fem badestrande, hvoraf én af strandene (tabel 5.4.2) i mere end to af årene er blevet klassificeret som enten 'god', 'tilstrækkelig' eller 'ringe'. Denne strand er Strandhuse, hvor badevandskvaliteten varierede mellem 'udmærket' og 'tilstrækkelig'. Af badevandsprofilen fremgår det, at Strandhuse er spildevandskloakeret og at der findes regnvandsudløb både øst og vest for badestedet. Det angives, at Strandhuse Renseanlæg er blevet nedlagt i 2017, og ikke længere leder rensset spildevand ud i Isefjord øst for badestranden. Men badevandskvaliteten var dog fortsat påvirket i efterfølgende år (tabel 5.4.2).

I P115 er der syv badestrande, hvoraf to af strandene (tabel 5.4.2) i mere end to af årene er blevet klassificeret som enten 'god', 'tilstrækkelig' eller 'ringe'. Disse to strande er Sølager ved Campingplads og Lynæs Campingplads, hvor badevandskvaliteten varierede mellem 'udmærket' og 'tilstrækkelig'. Fra badevandsprofilen fra Sølager ved Campingplads vurderes det, at der forventes 1-2 forureninger pr. badesæson, og at disse skyldes udledning fra ukloakeret bagland, idet nedsivningen ikke virker optimal ved kraftige regnskyl eller at nogle ejendomme udleder spildevand direkte til grøfter i området. Af badevandsprofilen fra Lynæs Campingplads strand angives, at der er udløb fra Hundested Renseanlæg som udleder rensset spildevand ca. 500 meter fra kysten, og at det vurderes at overskridelserne skyldes udledning fra spildevandsledningen, som udleder ekstraordinært meget spildevand ved kraftige regnskyl.

Konklusion

Badevandskvaliteten er generelt set fin i området, som dækker Sjællands nordkyst fra Sjællands Odde til Helsingør samt Isefjord. Således har 48 af de 70 strande gennem alle badesæsoner 2013-2022 været klassificeret som 'udmærket', og ved kun 10 strande blev kvaliteten i mere end to af årene klassificeret som enten 'god', 'tilstrækkelig' eller 'ringe'. Gennemgangen af data viser dog også, at hændelser, som påvirker badevandskvaliteten, forekommer væsentligt hyppigere i Isefjord end ved Sjællands nordkyst. Gennemgangen af badevandskvaliteten i Isefjord viser, at hændelser, som påvirker badevandskvaliteten, kan forekomme i alle produktionsområderne P110-P115 i fjorden. Klassificeringen har varieret mellem 'udmærket' og 'tilstrækkelig', og der har været perioder med badeforbud (Hørby Vest) og 'Badning frarådes' (Egenæsvej), samt hvor badevandsstationen (Filmtorvet) har været lukket hele sæson 2020 og 2021, da vandkvaliteten har vist sig at være så dårlig, at vandet potentielt har været sundhedsskadeligt.

Hændelser, der påvirker badevandskvaliteten i Isefjord, inkluderer regnvandsudløb, overløbsvand, spildevand fra ukloakerede bebyggelser og udløb fra dræn, samt udtømmning af fastlæggende bådes spildevandstanke.

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

I dette appendiks gennemgås de historiske *E. coli* og *Salmonella* resultater for prøver af muslinger m.m. udtaget fra produktionsområderne i Hesselø Bugt og Isefjord indeholdende lokaliteterne Hesselø Bugt, vest (P107), Hesselø Bugt,

øst (P108), Gilleleje Flak (P109), Inder Bredning/Holbæk Fjord (P110), Lamme-fjorden (P111), Isefjord sydvest (P112), Jægerspris Bugt (P113), Nykøbing Bugt (P114) og Isefjord nordøst (P115). 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 benyttes til at underbygge 1) placering af de foreslåede prøvetagningspunkter i afsnit 4, som er fremkommet af resultaterne fra de øvrige appendiks, samt 2) foreslået klassificeringsstatus af produktionsområder og tilhørende prøvetagningsfrekvens.

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

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

En oversigt over udmeldte permanente klassificeringer for produktionsområderne i Hesselø Bugt og Isefjord i perioden 2014-2023 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 kan variere fra år til år, kan den permanente mikrobiologiske klassificering tilsvarende ændre sig. Som det fremgår af tabellen, er permanent mikrobiologisk klassificering for bundmuslinger tildelt produktionsområderne P110 (undtagen år 2019 og 2023), P111 (år 2014-2017, 2019 og 2024), P112 (år 2014-2018 og 2022-2024), P113 (år 2014-2017 og 2021-2024), P114 (år 2021-2024) og P115 (år 2014, 2017-2018, og 2022-2023). For øvrige perioder og produktionsområder er der enten ikke fisket eller analyseret tilstrækkelig mange prøver jf. kravene beskrevet i muslingebekendtgørelsen, til at opnå klassificeringer (U).

Tabel 5.5.1. Udmeldte permanente klassificeringer, A, B eller U for uklassificeret, af produktionsområderne (Px) i Hesselø Bugt og Isefjord siden 2014. Data stammer fra DK NRL 2014-23 (Danmarks Referencelaboratorium for monitorering af bakteriel og viral kontaminering af toskallede bløddyr). U angiver uklassificerede produktionsområde af årsager, der for de seneste opgørelser er begrundet med manglende data fra det seneste år (U-1), for få data (U-2) eller begge årsager (U-3). Der er ikke udmeldt nye klassificeringer i 2015 og 2020. De anvendte tolerancekriterier for *E. coli*-niveau og krav for prøveantal og frekvens, der ligger bag udmeldingen af permanent klassificering, følger den tidssvarende version af muslingebekendtgørelsen og er opsummeret i appendiks 7.

Produktionsområder (Px)	År								
	2024*	2023	2022	2021	2019	2018	2017	2016	2014
P107 (bund)	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3
P108 (bund)	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3
P109 (bund)	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3
P110 (bund)	A	U-1	B	B	U-1	A	A	A	A
P111 (bund)	A	U-2	U-3	U-1	A	U-2	A	B	B
P112 (bund)	A	A	A	U-2	U-1	A	A	A	A
P113 (bund)	A	A	A	A	U-3	U-3	A	A	A
P114 (bund)	A	B	B	B	U-3	U-2	U-2	U-2	U
P115 (bund)	U-1	A	A	U-2	U-1	A	A	U-3	A

* Klassificeringsforslag for 2024.

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 2014 til og med 2023.

En opsummering af antallet af prøver udtaget og analyseret for *E. coli* fra de enkelte produktionsområder i Hesselø Bugt og Isefjord igennem de seneste 10 år (2014-2023) er angivet i tabel 5.5.2. Tabellen viser kun prøver udtaget fra havbunden i produktionsområderne, da der ikke findes aktive produktionsanlæg i de pågældende produktionsområder.

Tabel 5.5.2. Oversigt over antal prøver udtaget i de enkelte produktionsområder og år i perioden 2014-2023 samt angivelse af antal analyserede prøver bestående af bundmuslinger m.m.

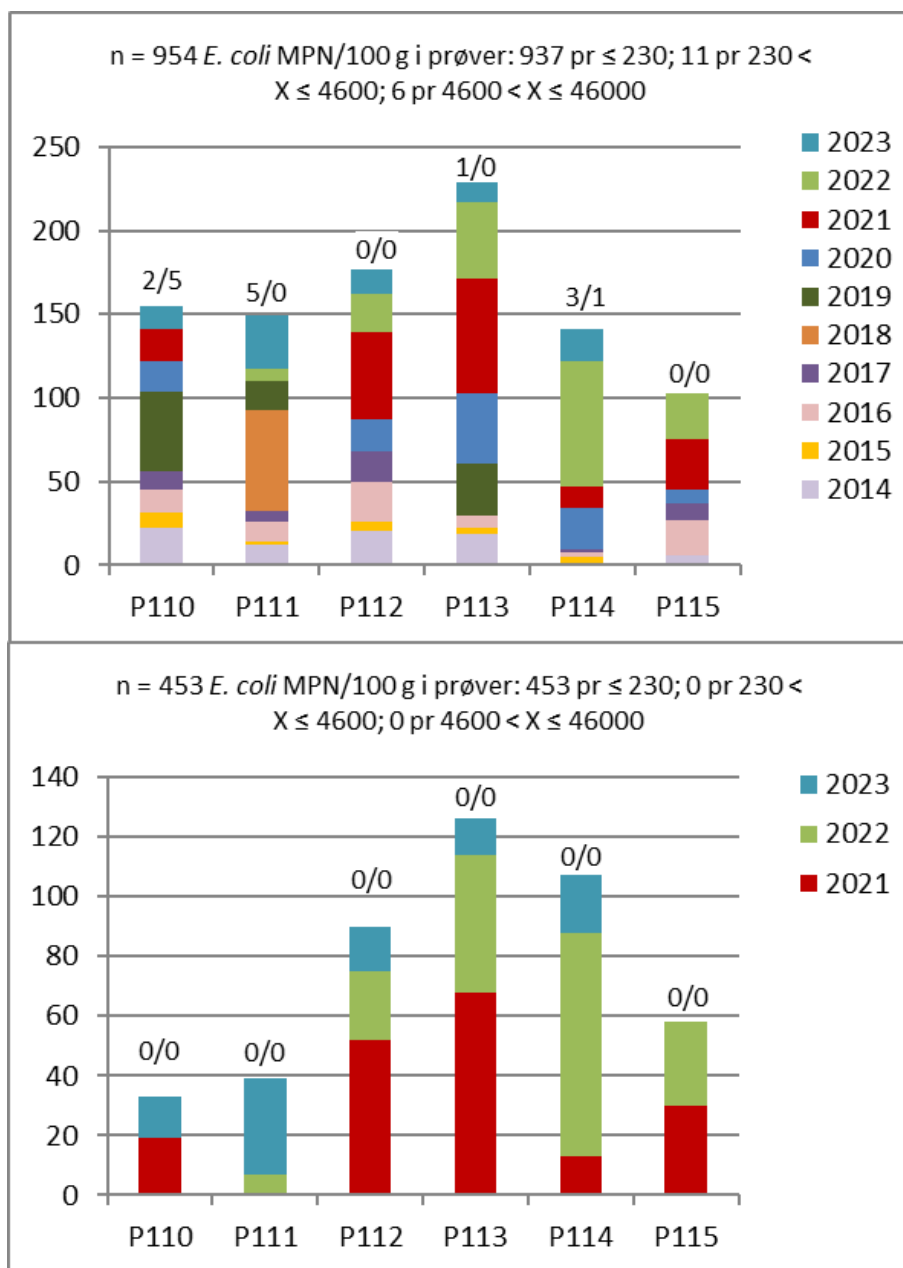
År	Produktionsområde						Hele området
	P110	P111	P112	P113	P114	P115	
2014	22	12	20	19	1	6	80
2015	9	2	6	3	4	0	24
2016	14	12	24	8	3	21	82
2017	11	6	18	0	1	10	46
2018	0	61	0	0	0	0	61
2019	48	17	0	31	0	0	96
2020	18	0	19	42	25	8	112
2021	19	0	52	68	13	30	182
2022	0	7	23	46	75	28	179
2023	14	32	15	12	19	0	92
2014-2023 (10 år)	155	149	177	229	141	103	954
2021-2023 (3 år)	33	39	90	126	107	58	453

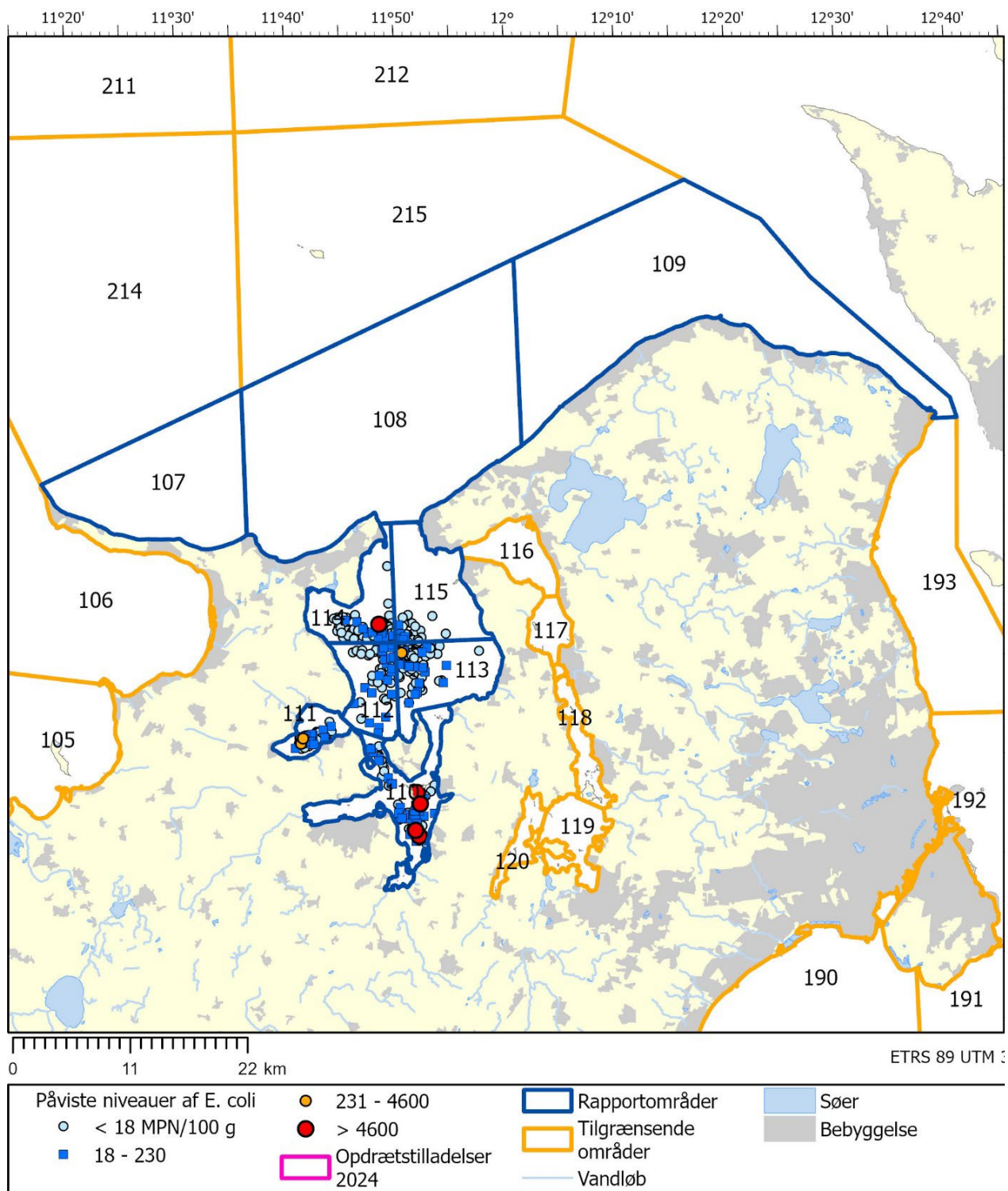
Der blev analyseret prøver fra 6 af de 9 produktionsområder inden for den seneste 3-års og 10-års periode, men med fravær af prøver fra P115 det seneste år. Der er ikke analyseret prøver fra områderne P107-P109.

Det samlede antal prøver udtaget for muslinger m.m. 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 $4.600 < X \leq 46.000$ MPN/100 g (tal over søjlerne). For de seks aktive produktionsområder i området Hesselø Bugt og Isefjord er der indenfor de seneste 10 år analyseret i alt 954 prøver af muslinger for *E. coli*. Alle prøver bestod af bundmuslinger af arten blåmusling (*Mytilus edulis*) undtagen én prøve bestående af hjertemusling (*Cerastoderma edule*). De seneste 3 år udgør i alt 453 prøver.

Se nærmere detaljer omkring fordelingen af prøverne udtaget over tid samt deres indhold af *E. coli* i figurerne 5.5.4-5.5.9.

Figur 5.5.1. Opsumming af antal prøver udtaget i de enkelte produktionsområder og år i perioden 2014-2023 (øverst) og 2021-2023 (nederst). Antallet af prøver med *E. coli* i niveauerne $230 < X \leq 4.600$ og $4.600 < X \leq 46.000$ MPN/100 g er angivet over hver søjle.





Figur 5.5.2. Kort over prøvetagningernes placering og påviste niveauer af *E. coli*.

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 Hesselø Bugt og Isefjord i perioden 2014–2023, er angivet i *Tabel 5.5.3*. Data er her opgjort for 1-årige, 3-årige og 10-årige perioder for de enkelte produktionsområder samt for hele området Hesselø Bugt og Isefjord. Dette er gjort for at afspejle prøvetagningens intensitet og fordeling på produktionsområder samt eventuelle ændringer i hygiejnekvalitet gennem årene. *E. coli* resultater < 18 MPN/100 g (svarende til metodepåvisningsgrænsen) er tildelt en værdi på 10 *E. coli* MPN/100 g af hensyn til den statistiske evaluering og grafiske fremstilling.

Som det fremgår af *Tabel 5.5.3* blev der i årene 2014-2023 for hele området Hesselø Bugt og Isefjord udtaget og analyseret 954 prøver for *E. coli*. I gennemsnit blev der for *E. coli* analyseret 159 ± 42 prøver pr. produktionsområde, 95 ± 52 prøver pr. år og 16 ± 18 prøver pr. produktionsområde og år fra hvert af de seks aktive produktionsområder (P110-P115), hvorfra der er undersøgt prøver inden for de seneste 10 år. I samme 10-års periode blev der i alt analyseret 58 prøver for *Salmonella*, hvilket svarer til et gennemsnit på 10 ± 7 prøver pr. aktivt produktionsområde.

Blandt prøverne udtaget i de aktive produktionsområder i Hesselø Bugt og Isefjord igennem den seneste 10-års periode indeholdt 937 (98 %) prøver *E. coli* ≤ 230 MPN *E. coli*/100 g, hvoraf der i 757 (79 %) prøver slet ikke blev påvist *E. coli* (dvs. < 18 MPN/100 g jf. metode-detektionsgrænsen for ISO 16649-3). Endvidere blev der i 11 (1 %) prøver påvist $230 < \text{MPN} \leq 4.600$ *E. coli* /100 g, hvoraf 7 (i alt 0,7%) prøver indeholdte > 700 MPN/100 g, mens 6 prøver (i alt 0,6) indeholdt $4.600 < \text{MPN} \leq 46.000$ *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 aktive produktionsområder fordelt sig som følger: 98 ± 2 % prøver indeholdt ≤ 230 MPN *E. coli*/100 g, 1 ± 1 % prøver indeholdt $230 < X \leq 4.600$ MPN *E. coli*/100 g, og $0,7 \pm 1,3$ % indeholdt $4.600 < X \leq 46.000$ MPN *E. coli*/100 g. Desuden havde 79 ± 12 % af prøverne et *E. coli*-indhold under metodepåvisningsgrænsen (< 18 MPN/100 g kød og væske).

De produktionsområder, hvorfra de 17 prøver indeholdende > 230 MPN *E. coli*/100 g blev udtaget, fremgår af *tabel 5.5.3*. Mere præcist blev prøverne udtaget i følgende produktionsområder:

- P110 – Syv prøver udtaget i hhv. 2015 (1 stk 5.400 MPN *E. coli*/100 g i uge 40), 2019 (490, 700, 9.200 og 16.000 MPN *E. coli*/100 g i uge 34 og 5.400 *E. coli* i uge 36) og 2020 (1 stk 9.200 MPN *E. coli*/100 g i uge 11).
- P111 - Fem prøver udtaget i 2019 (1 stk 3.500 MPN *E. coli*/100 g i uge 6 og 330, 490, 790 og 1.300 MPN *E. coli*/100 g i uge 7).
- P113 – Én prøve udtaget i 2020 indeholdende 1.100 MPN *E. coli*/100 g i uge 41.
- P114 – Fire prøver udtaget i 2020 indeholdende hhv. 1.100, 1.300, 3.500 og 9.200 MPN *E. coli*/100 g i uge 35.

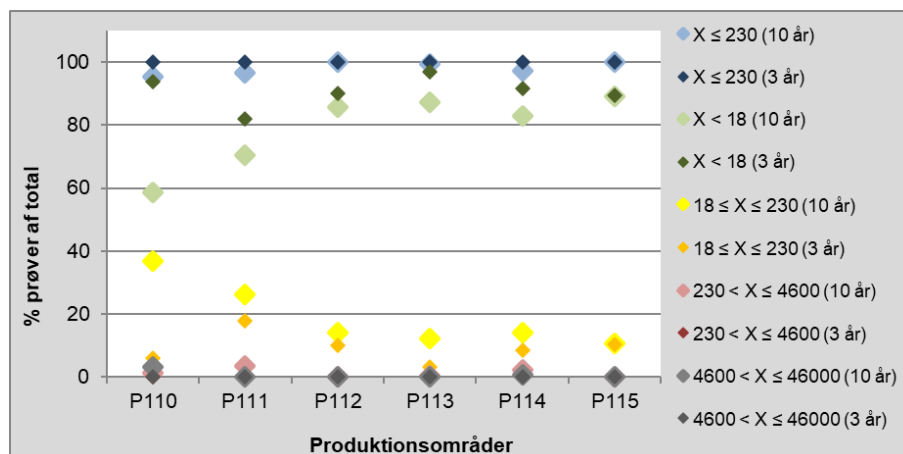
Tabel 5.5.3. Opsummering af antal analyserede prøver samt resultater for *E. coli* (MPN/100 g) og *Salmonella* (kvalitativ) i perioden 2014-2023 for hele området Hesselø Bugt og Isefjord, indeholdende produktionsområderne P107-P115 (data: Fødevarestyrelsens muslingeovervågning). *E. coli*-indhold er vist inden for kategorier, der er relevante for områdeklassificeringen. Tallene i parentes angiver den procentvise fordeling.

År	Produktionsområde						Hesselø Bugt og Isefjord	Gennemsnit pr område ±SD
	P110 Inder Bredning/Holbæk Fjord	P111 Lammefjorden	P112 Isefjord sydvest	P113 Jægerspris Bugt	P114 Nykøbing Bugt	P115 Isefjord nordøst		
ANTAL PRØVER i alt								
2014	22	12	20	19	1	6	80	13 ± 8
2015	9	2	6	3	4	0	24	4 ± 3
2016	14	12	24	8	3	21	82	14 ± 8
2017	11	6	18	0	1	10	46	8 ± 7
2018	0	61	0	0	0	0	61	10 ± 25
2019	48	17	0	31	0	0	96	16 ± 20
2020	18	0	19	42	25	8	112	19 ± 14
2021	19	0	52	68	13	30	182	30 ± 25
2022	0	7	23	46	75	28	179	30 ± 27
2023	14	32	15	12	19	0	92	15 ± 10
RESULTATER								
<i>E. coli</i> - seneste 3 år (2021-2023) - Antal prøver inden for kategori (%)								
Antal prøver i alt	33	39	90	126	107	58	453	76 ± 38
A (%)	33 (100)	39 (100)	90 (100)	126 (100)	107 (100)	58 (100)	453 (100)	76 ± 38 (100 ± 0)
A < 18 (%)	31 (94)	32 (82)	81 (90)	122 (97)	98 (92)	52 (90)	416 (92)	69 ± 37 (91 ± 5)
18 ≤ A ≤ 230 (%)	2 (6)	7 (18)	9 (10)	4 (3)	9 (8)	6 (10)	37 (8)	6 ± 3 (9 ± 5)
B (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
B > 700 (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
4600 < C ≤ 46000 (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
<i>E. coli</i> - seneste 10 år (2014-2023) - Antal prøver indenfor kategori (%)								
Antal prøver i alt	155	149	177	229	141	103	954	159 ± 42
A (%)	148 (95)	144 (97)	177 (100)	228 (100)	137 (97)	103 (100)	937 (98)	156 ± 42 (98 ± 2)
A < 18 (%)	91 (59)	105 (70)	152 (86)	200 (87)	117 (83)	92 (89)	757 (79)	126 ± 43 (79 ± 12)
18 ≤ A ≤ 230 (%)	57 (37)	39 (26)	25 (14)	28 (12)	20 (14)	11 (11)	180 (19)	30 ± 16 (19 ± 10)
B (%)	2 (1)	5 (3,4)	0 (0)	1 (0,4)	3 (2)	0 (0)	11 (1)	2 ± 2 (1 ± 1)
B > 700 (%)	0 (0)	3 (2)	0 (0)	1 (0,4)	3 (2)	0 (0)	7 (0,7)	1,2 ± 1,5 (0,8 ± 1,0)
4600 < C ≤ 46000 (%)	5 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0,7)	0 (0)	6 (0,6)	1 ± 2 (0,7 ± 1,3)
Minimum	10	10	10	10	10	10		
Maksimum	16000	3500	130	1100	9200	50		
Median	10	10	10	10	10	10		
Geomiddel	22	16	12	12	14	11		
90 % fraktil	92	50	20	20	44	20		
95 % fraktil	274	200	22	20	128	20		
Salmonella - seneste 10 år (2014-2023)								
Antal undersøgte	12	6	21	7	2	10	58	10 ± 7
Positive %	0	0	0	0	0	0	0	0 ± 0

Vurdering af stabiliteten af hygiejnen i området Hesselø Bugt og Isefjord

For de seks aktive produktionsområder i Hesselø Bugt og Isefjord indeholder 95-100 % af prøverne *E. coli* i niveau A inden for den seneste 10-års periode. I hvert af produktionsområderne P110, P111, P113 og P114 var der henholdsvis 7, 5, 1 og 4 prøver, der indeholdt > 230 MPN *E. coli*/100 g, hvoraf 6 prøver indeholdt > 4.600 MPN *E. coli*/100 g. Inden for de seneste 3 år indeholder alle prøver *E. coli* ≤ 230 MPN/100 g (se figur 5.5.3 og tabel 5.5.3). Metodepåvisningsgrænsen er < 18 MPN *E. coli*/100 g.

Figur 5.5.3. Hygiejnestabilitet i produktionsområderne i Hesselø Bugt og Isefjord med angivelse af den procentvise fordeling af *E. coli* MPN/100 g ("X") i prøver udtaget de seneste 3 og 10 år (2014-2023).

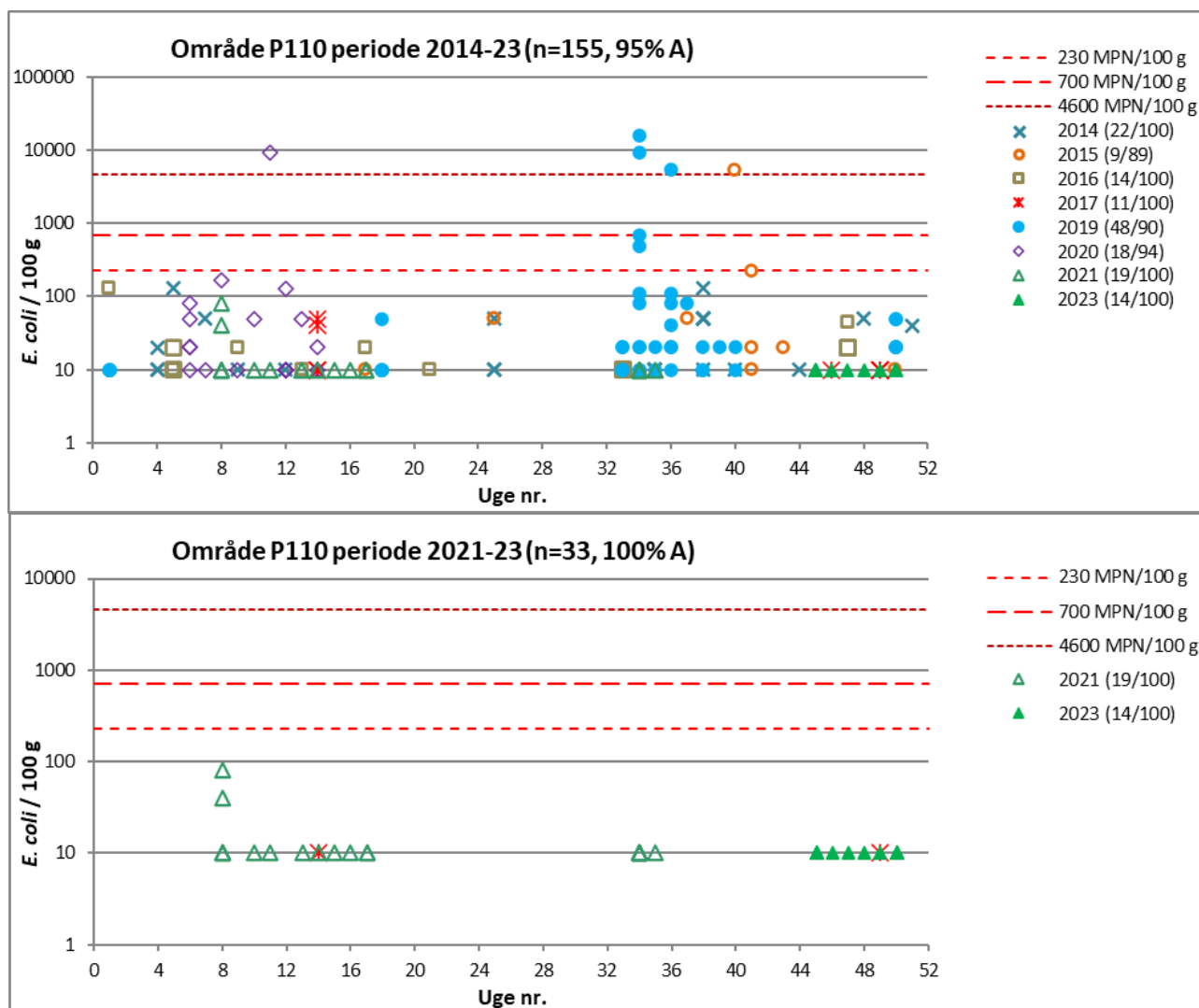


En χ^2 -analyse af de samlede data (2014-2023), som viser den relative fordeling mellem prøver, hvor *E. coli* ikke er påvist, med prøver, hvor *E. coli* er påvist (≥ 18 MPN), sandsynliggjorde, at der var en statistisk signifikant forskel mellem de seks delområder ($p < 0,001$). Hvor procentdelen af prøver med *E. coli* lå på hhv. 30 % og 41 % i P111 og P110, mens P112-P115 varierede mellem 11 % og 17 %. En tilsvarende analyse viste også at der var en statistisk signifikant forskel mellem årene ($p < 0,001$). Ved at betragte data fra de forskellige år fremgår det, at denne forskel må skyldes, at procentdelen af prøver, hvor *E. coli* blev påvist i 2021 og 2023, udgjorde henholdsvis 5 % og 3 %, mens den i de øvrige år varierede mellem 14 % (år 2022) og 52 % (år 2019). Desuden blev det undersøgt, om der var årstidsvariationer i den relative forekomst af prøver med påvist *E. coli* med udgangspunkt i alle data fra 2014-2023. Denne analyse viste, at der var en statistisk signifikant forskel mellem årstiderne ($p < 0,001$). Dette må skyldes, at der var relativt flere prøver med påvist *E. coli* om vinteren (33 %) end om foråret (9 %). Dette blev bekræftet af en tilsvarende analyse der viste, at der også var en statistisk signifikant forskel mellem månederne ($p < 0,001$). I vintermånederne lå andelen af prøver med påvist *E. coli* på 30-35 %, mens den lå på 8-11 % i forårmånederne, mens der var større variation i sommermånederne med 13, 5 og 23 % af prøverne i hhv. juni, juli og august. Generelt var der også færre prøver i forsommeren.

Fordeling af historiske prøvetagninger og *E. coli*

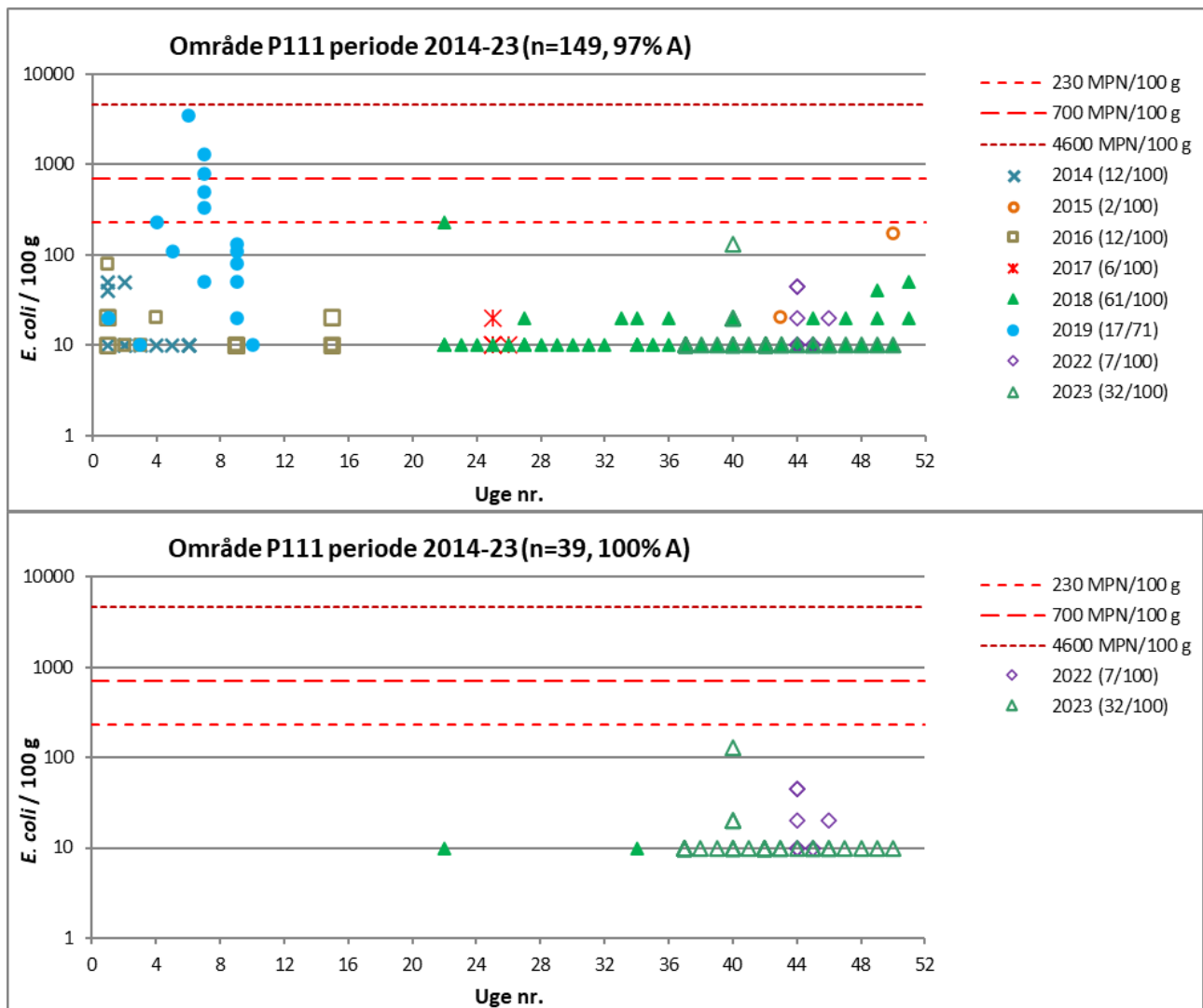
E. coli-resultaterne på prøver udtaget i de enkelte produktionsområder, der har været aktive i Hesselø Bugt og Isefjord igennem de seneste henholdsvis 10 år (2014-2023) og 3 år (2021-2023) er vist på Figur 5.5.4-5.5.9. Det er hensigten med disse diagrammer at frembringe et overblik over intensiteten, frekvensen, tidspunkt- og periode for prøveudtagningen i de enkelte produktionsområder, samt hvornår på året der evt. kan være mangel på data eller tendens til indhold af høje *E. coli*-niveauer (> 230 MPN/100 g). Der kan være prøver indeholdende ens niveauer af *E. coli*, som er udtaget i samme år og uge. Disse vil i diagrammerne ligge oveni hinanden og fremstå med et enkelt symbol.

Desuden kan der i intensive prøvetagningsperioder, være prøver med ens niveauer, udtaget samme uge, men i forskellige år. Disse kan ligeledes være svære at se på grund af overskyggende symboler, der repræsenterer prøver udtaget samme uge i andre år.



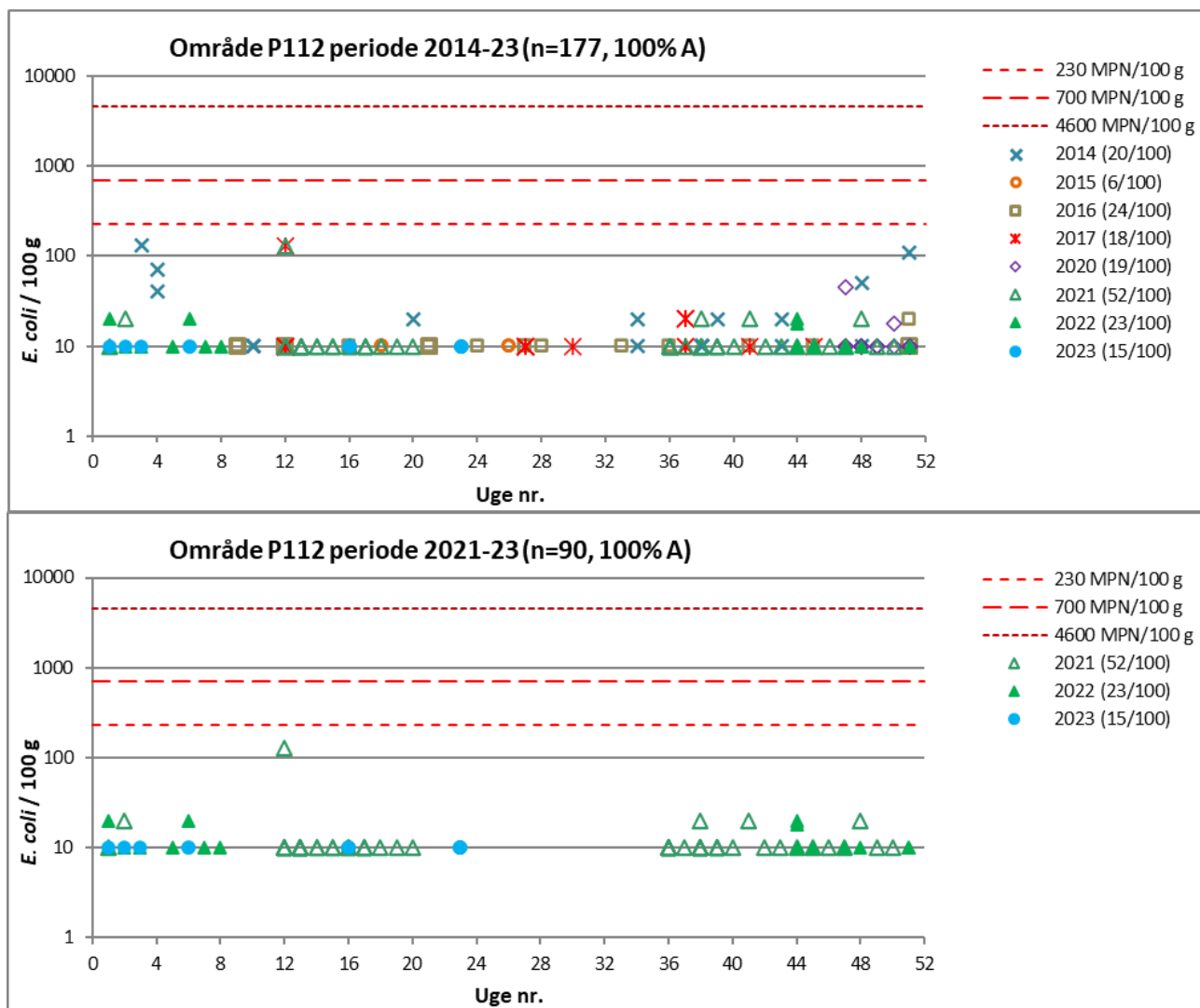
Figur 5.5.4. *E. coli*-resultater for produktionsområde P110. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau \leq 230 *E. coli* MPN/100 g.

I P110 (figur 5.5.4) blev der i perioden 2014-2023, undtagen år 2018 og 2022, analyseret i alt 155 prøver fordelt med 9 og 48 prøver pr. år. De indsamlede prøver bestod alle af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Produktionsområdet havde en relativ mindre god hygiejne med 7 prøver (4,5 %) indeholdende > 230 MPN *E. coli*/100 g, hvoraf 5 prøver (3,2 %) indeholdt 4.600 < X < 46.000 MPN *E. coli*/100 g (2 stk 5.400 i hhv. 2015 og 2019; 2 stk 9.200 i hhv. 2019 og 2020 og 16.000 i 2019). For fire prøver indeholdende 490, 700, 9.200 og 16.000 MPN *E. coli*/100 g udtaget i 2019 i uge 34, er der muligvis tale om anomale resultater, se afsnit nedenfor. Ud over hele 2018 og 2022 er der generelt fravær af prøver udtaget om sommeren (uge 26-32) og i de seneste tre år (2021-2023) er der fravær af prøver uge 1-7, uge 18-33 og uge 36-44.



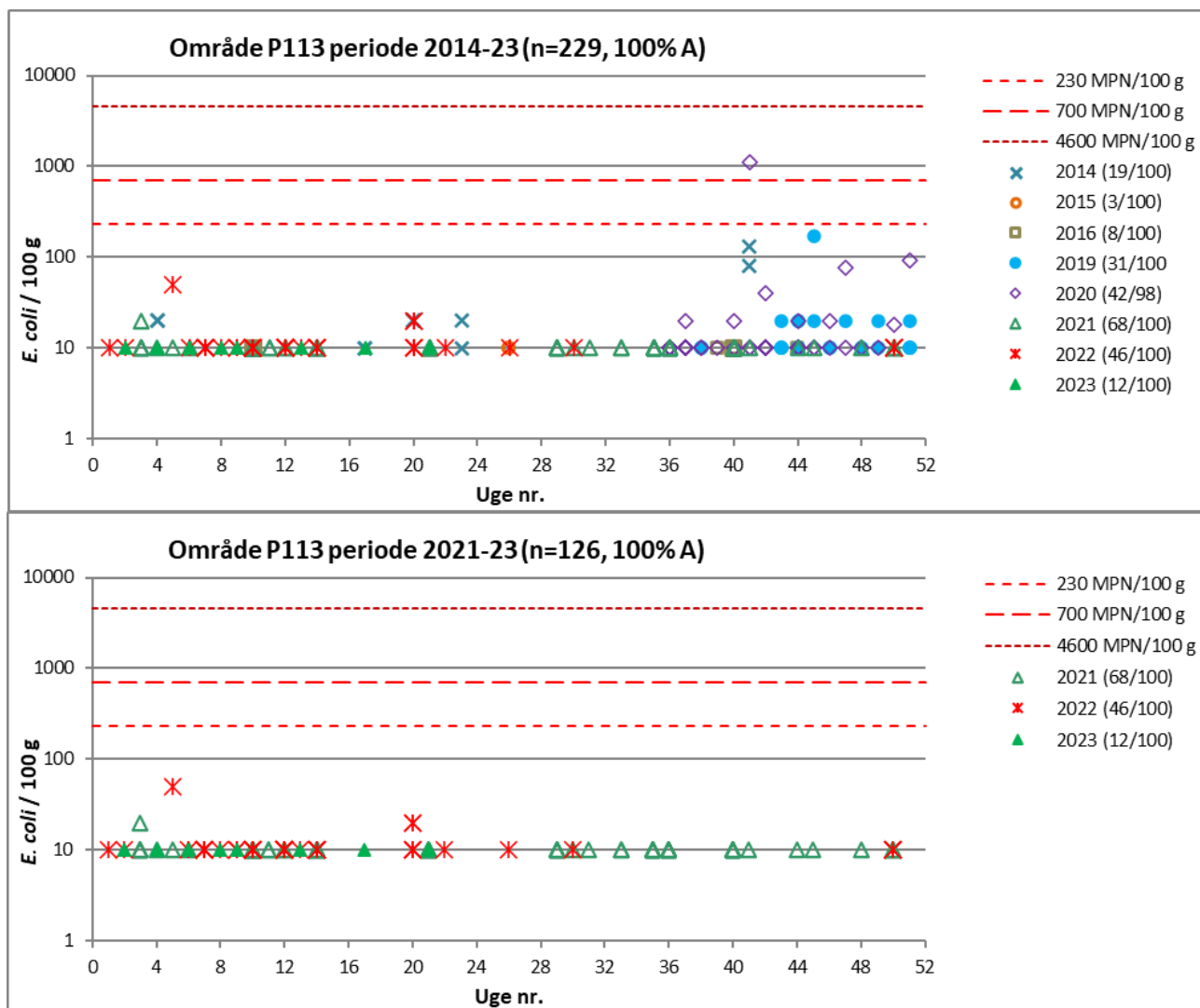
Figur 5.5.5. *E. coli*-resultater for produktionsområde P111. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100g.

I P111 (figur 5.5.5) er der gennem den seneste 10-års periode analyseret i alt 149 prøver i årene 2014-2019 og 2022-2023 fordelt med 2-61 prøver pr. år og som alle bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Produktionsområdet har i år med prøvetagninger vist en relativt mindre god hygiejne med 5 prøver (3,4 %) i 2019 (1 stk uge 6 og 4 stk uge 7) indeholdende > 230 MPN *E. coli*/100 g, hvoraf 3 prøver (2,0 %) indeholdt $700 < X < 4.600$ MPN *E. coli*/100 g (hhv. 790, 1.300 og 3.500 MPN *E. coli*/100 g). Samlet set for hele den 10-årige prøvetagningsperiode blev der indsamlet prøver hen over året undtagen uge 16-21, men med periodevist fravær af prøver i længere perioder for de enkelte år. Gennem den seneste 3-års periode var der udover hele 2021 et generelt fravær af prøver udtaget den første halvdel af året.



Figur 5.5.6. *E. coli*-resultater for produktionsområde P112. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100 g.

I P112 (figur 5.5.6) er der gennem den seneste 10-års periode analyseret i alt 177 prøver i årene 2014-2017 og 2020-2023 fordelt med 6-52 prøver pr. år og som alle bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Produktionsområdet har i år med prøvetagninger vist en rigtig god hygiejne med alle prøver indeholdende ≤ 230 MPN *E. coli*/100 g. Samlet set for den 10-årige prøvetagningsperiode blev der indsamlet prøver jævnt fordelt hen over året men med fravær af prøver for årene 2018-2019. Gennem den seneste 3-års periode var der generelt fravær af prøver udtaget hen over sommeren (uge 24-35).



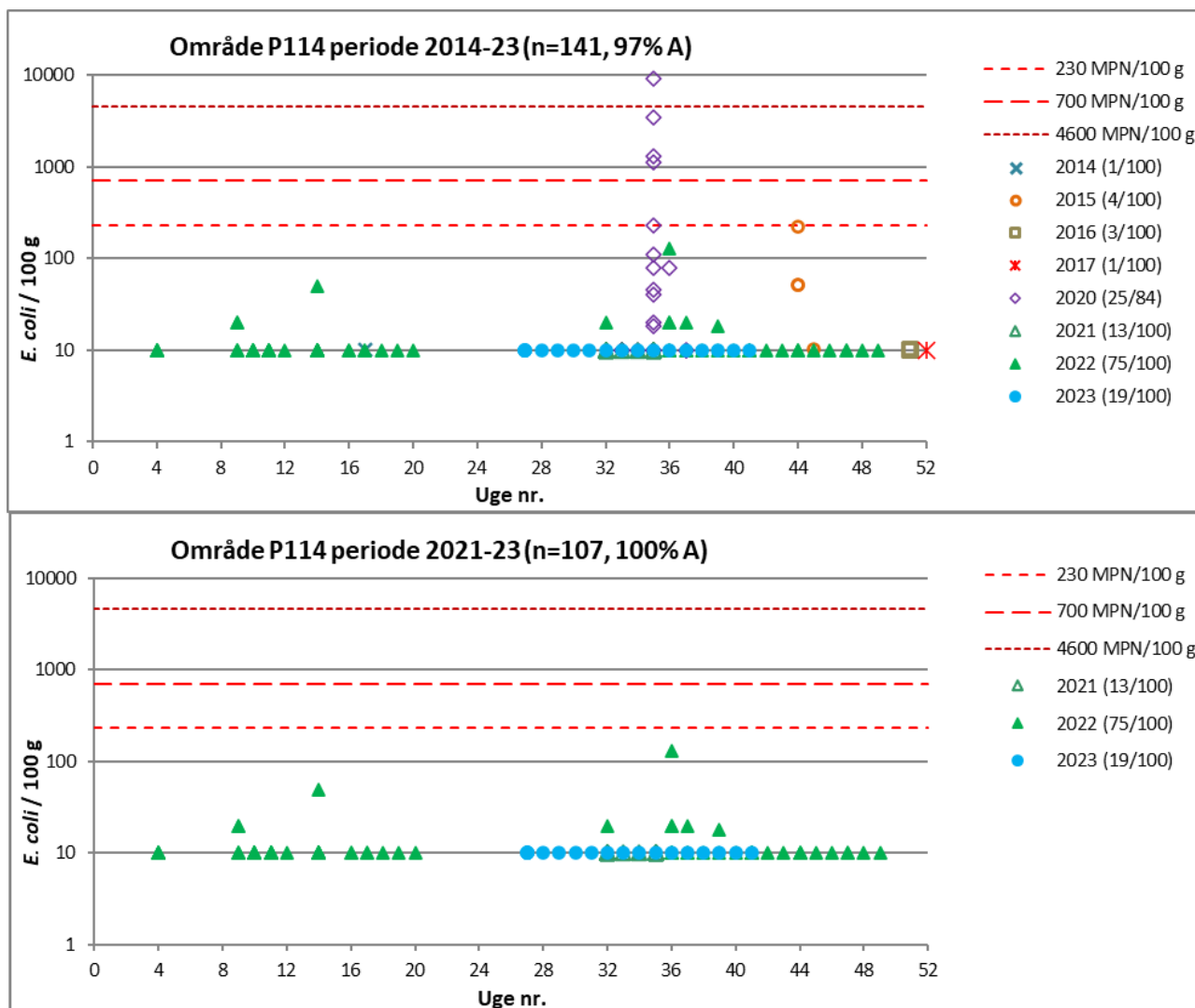
Figur 5.5.7. *E. coli*-resultater for produktionsområde P113. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater <18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100 g.

I P113 (figur 5.5.7) er der gennem den seneste 10-års periode analyseret i alt 229 prøver i årene 2014-2016 og 2019-2023 fordelt med 3-68 prøver pr. år og som alle bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden undtagen én prøve der bestod af hjertemusling (*Cerastoderma edule*). Produktionsområdet har overordnet vist en god hygiejne med alle prøver ≤ 230 *E. coli* MPN/100 g undtagen én prøve med 1.100 *E. coli* MPN/100 g i 2020 (uge 41). Samlet set for den 10-årige prøvetagningsperiode blev der indsamlet prøver jævnt fordelt hen over året, men med fravær af prøver for årene 2017-2018.

I P114 (figur 5.5.8) er der gennem den seneste 10-års periode analyseret i alt 141 prøver i årene 2014-2017 og 2020-2023 fordelt med 1-75 prøver pr. år og som alle bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Produktionsområdet havde en relativ mindre god hygiejne med 4 prøver (3 %) udtaget i 2020 (uge 35) indeholdende > 230 MPN *E. coli*/100 g, hvoraf 3 prøver (2,1 %) indeholdt $700 < X < 4.600$ MPN *E. coli*/100 g (hhv. 1.100, 1.300 og 3.500 *E. coli*) og 1 prøve (0,7 %) indeholdt $4.600 < X < 4.600$ MPN *E. coli*/100 g (9.200 *E. coli*). Samlet set for hele den 10-årige prøvetagningsperiode er der ud over fraværet af prøver for årene 2018-2019 et generelt fravær af prøver udtaget først på året (uge 1-8) og hen over sommeren (uge 21-26). Derudover er der

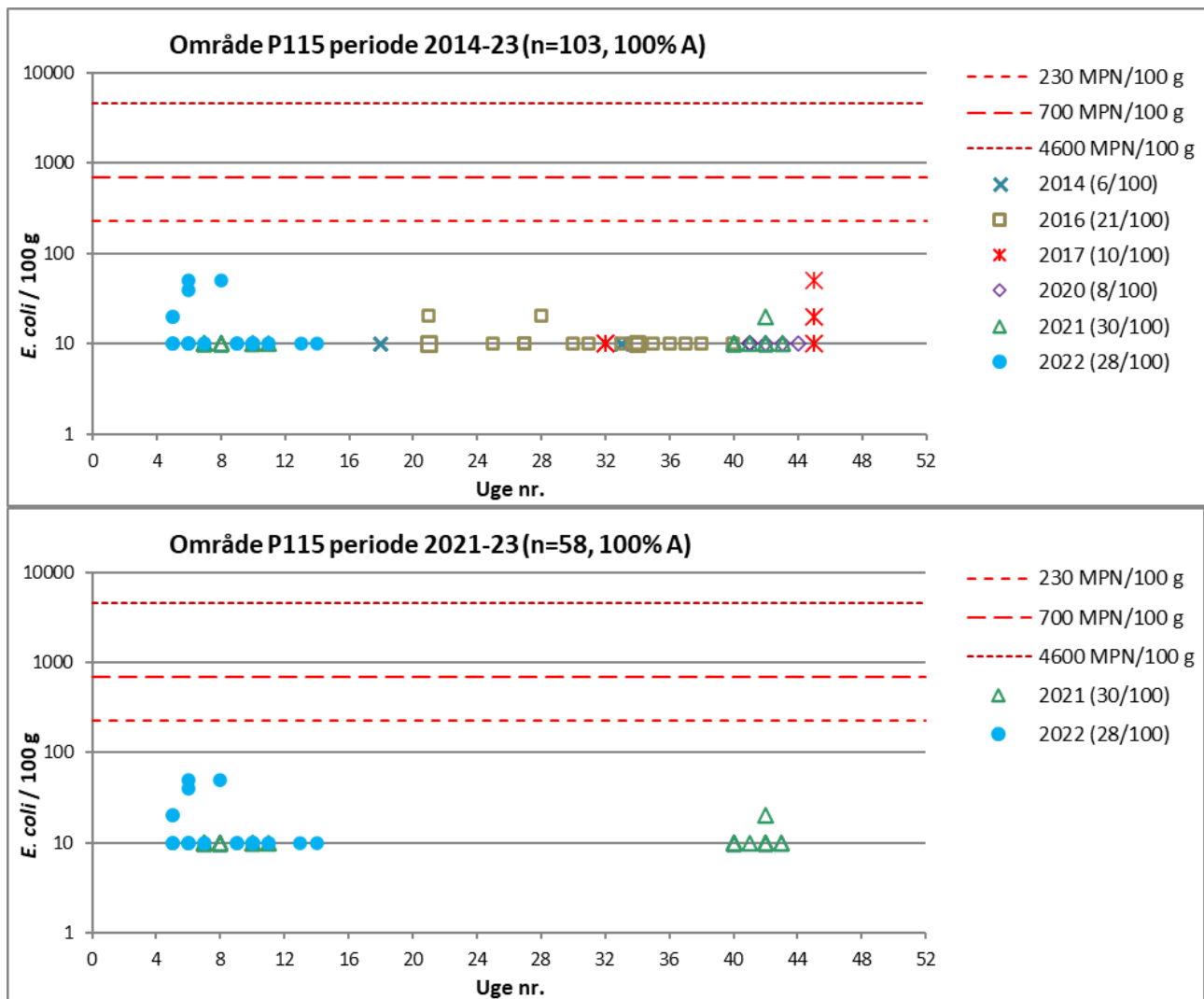
periodevist fravær af prøver i længere perioder for de enkelte år, undtagen de seneste 2 år (2022-2023).

1.1.1.1



Figur 5.5.8. *E. coli*-resultater for produktionsområde P114. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100g.

I P115 (figur 5.5.9) er der gennem den seneste 10-års periode analyseret i alt 103 prøver i årene 2014, 2016-2017 og 2020-2022 fordelt med 6-30 prøver pr. år og som alle bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Produktionsområdet har i år med prøvetagninger vist en rigtig god hygiejne med alle prøver indeholdende ≤ 230 MPN *E. coli*/100 g. Samlet set for hele den 10-årige prøvetagningsperiode blev der ud over fraværet for årene 2015, 2018-2019, 2023 indsamlet prøver hen over året, men med periodevist fravær af prøver i længere perioder for de enkelte år. Gennem den seneste 3-års periode var der udover hele 2023 et generelt fravær af prøver udtaget om vinteren (uge 44 til 4) og i sommerhalvåret (uge 15-39).



Figur 5.5.9. *E. coli*-resultater for produktionsområde P115. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau \leq 230 *E. coli* MPN/100g.

Anormale resultater

Fem prøver udtaget i P110 (Inder Bredning/Holbæk Fjord) i 2019 (uge 34), hvoraf to prøver indeholdt $230 \times \leq 700$ MPN *E. coli*/100 g og to prøver indeholdt $4.600 \times \leq 46.000$ MPN *E. coli*/100 g, udgør muligvis anormale resultater jævnfør bemærkning om, at prøverne var lagt i et uvasket lastrum som følge af, at det var en vikar som forestod prøvetagningen.

Konklusion for mikrobiologiske fund i muslinger i Hesselø Bugt og Isefjord

Området Hesselø Bugt og Isefjord dækker produktionsområderne Hesselø Bugt, vest (P107), Hesselø Bugt, øst (P108), Gilleleje Flak (P109), Inder Bredning/Holbæk Fjord (P110), Lammefjorden (P111), Isefjord sydvest (P112), Jægerspris Bugt (P113), Nykøbing Bugt (P114) og Isefjord nordøst (P115). Fra de seks aktive produktionsområder (P110-P115) er der igennem de seneste 10 år (2014-2023) analyseret 954 og 58 prøver for henholdsvis *E. coli* og *Salmonella*. Alle prøver blev udtaget fra havbunden af produktionsområderne og bestod af blåmuslinger undtagen én prøve som bestod af hjertemuslinger. Det samlede prøveantal indsamlet fra de aktive produktionsområder har varieret fra

103 til 229 prøver pr. produktionsområde. Tilsvarende er der igennem de seneste 3 år undersøgt 33-126 prøver.

Indholdet af *E. coli* i de undersøgte prøver viste en overordnet god mikrobiologisk hygiejne med et gennemsnit på 98 % af prøverne indeholdende ≤ 230 MPN *E. coli*/100 g, og varierende fra 95 % i P110 op til 100 % (P112 og P115).

De 17 (i alt 1,8 %) prøver indeholdende > 230 MPN *E. coli* /100 g var fordelt med 7 prøver indeholdende $700 < X \leq 4.600$ MPN *E. coli* /100 g udtaget i 2019 fra P111 (1 stk uge 6, 2 stk uge 7) og i 2020 fra P113 (uge 41) samt P114 (3 stk uge 35), og med 6 prøver indeholdende $4.600 < X \leq 46.000$ MPN *E. coli* /100 g udtaget i P110 (1 stk i 2015, 3 stk i 2019 og 1 stk i 2020) og i P114 (1 stk i 2020). Igennem de seneste 3 år indeholdt alle udtagne prøver ≤ 230 MPN *E. coli*/100 g. Der er de seneste 10 år ikke påvist prøver positiv for *Salmonella* i området Hesselø Bugt og Isefjord.

Statistisk analyse af de samlede data (2014-2023) viste, at der områderne imellem var forskelle med hensyn til andelen af prøver, hvor *E. coli* blev påvist, og hvor *E. coli* ikke blev påvist (< 18 MPN *E. coli* / 100 g). Procentdelen af prøver med *E. coli* lå på hhv. 30 % og 41 % i P111 og P110, mens P112-P115 varierede mellem 11 % og 17 %. En analyse af forskelle mellem årene viste en lav andel af prøver med påvist *E. coli* i 2021 og 2023, mens andelen var 52 % i 2019. Desuden var der en signifikant forskel mellem årstiderne, med relativt flere prøver med påvist *E. coli* om vinteren (33 %) end om foråret (9 %) og også mellem måneder, hvor særligt sommermånederne (juni-august) varierede fra 5 % til 23 % *E. coli*-positive prøver.

Appendix 6: Referencer

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

<https://www.retsinformat-ion.dk/eli/lta/2023/574>

Bekendtgørelse nr. 917 af 27/06/2016. Bekendtgørelse om badevand og badeområder. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2016/917>

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

<https://www.retsinformat-ion.dk/eli/lta/2021/2298>

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

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

DMI (2010). Mere - og mere intens - regn over Danmark.

<https://www.dmi.dk/nyheder/2010/mere-og-mere-intens-regn-over-danmark/>

DMI (2020). Klimadata fra DMI. Gitter data (CSV). <https://klimaatlas-dmi-data.opendata.arcgis.com/data-sets/9315ae8d08d14175834ade7fa0a12ab7/about>

DMI (2024). Frie Data. Klimadata. <https://confluence.govcloud.dk/display/FDAPI/Climate+data> (download marts 2024)

EEA (2017). Waterbase - UWWTD: Urban Waste Water Treatment Directive – reported data.

EEA (2023). Bathing Water Directive - Status of bathing water, 2022.

<https://doi.org/10.2909/5d9a4d94-511a-486d-afbb-4f01e5c73e23>

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

Fiskeristyrelsen (2024a). Dynamiske tabeller: Landingsrapport. <https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/> (download 23.3.2024)

Fiskeristyrelsen (2024b). Fiskeri efter blåmuslinger. <https://fiskeristyrelsen.dk/erhvervsfiskeri/saerlige-fiskerier/muslinger-og-oesters/fiskeri-efter-blaamuslinger#c83281>

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.

Larsen, M.M., Jakobsen, H.H., Göke, C., Hendriksen, N.B., Rømer, J.K., Mohn, C., Jensen, A.N. & Schultz, A.C. 2019. Sanitary survey rapport 9: Hesselø Bugt og Isefjord. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 118. - Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 147. <http://dce2.au.dk/pub/TR147.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 (2010). Vejledning om udarbejdelse af badevandsprofiler. Retsinformation. VEJ nr. 9628 af 12/11/2010 (Gældende). <https://mst.dk/media/yurjz5o0/vejledning-om-udarbejdelse-af-badevandsprofiler.pdf>

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

Miljøstyrelsen (2024). Punktkilder 2022. <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2024/02/978-87-7038-600-5.pdf>

PULS (2024). PULS udtræk for 2022 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.

Appendix 7: Lovgivning vedrørende mikrobiologisk klassificering af produktionsområder/opdrætsanlæg

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



Ministeriet for Fødevarer,
Landbrug og Fiskeri
Fødevestyrelsen

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.⁹ kun må foregå i produktionsområder, som af den ansvarlige myndighed er mikrobiologisk klassificeret ud fra indholdet af *E. coli* i prøver af muslinger m.m. i enten klasse A, B eller C. Kun muslinger m.m. høstet i produktionsområder med A-klassificering må anvendes til direkte konsum¹⁰.

Det fremgår endvidere af kontrolforordningen for animalske fødevarer¹¹, 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 Fødevestyrelsens muslingeovervågning og Miljøstyrelsens badevandsdata, inklusiv historiske data) danner grundlag for d) dvs. fastlæggelse af en prøveudtagningsplan for *E. coli*, hvor der udpeges repræsentative prøveudtagningspunkter og frekvenser for prøveudtagningen. Resultaterne fra prøveudtagningsprogrammet benyttes efterfølgende til myndighedernes klassificering af produktionsområderne. Det er et krav i EU-lovgivningen, at den mikrobiologiske klassificering af samtlige aktive, udlagte produktionsområder for muslinger m.m. skal bygge på et sanitary survey.

⁹ Toskallede bløddyr, pighuder, sækdyr og havsnegle

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

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

Hvis der konstateres ændrede forureningskilder, som kan påvirke området, eller hvis et område omklassificeres som følge af pludseligt opstået forurening, skal der ifølge EU-vejledning¹² 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 ¹⁰ .	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 ¹³ .	Rensning, genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer ¹⁴ .
C	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 46.000 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne ¹³ . Referencemetoden til denne analyse er en MPN-test (Most Probable Number) med fem rør og tre fortyndinger som specificeret i ISO 16649-3 ¹⁵ .	Genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer ¹⁴ .

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

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

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

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

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

Klasse	Mikrobiologiske kriterier	Påkrævet behandling efter høst for at reducere mikrobiologisk forurening
A	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må i undersøgelsesperioden i 80% af prøverne ikke indeholde mere end 230 <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 ¹¹ .	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 ¹¹ .	Rensning, genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer ¹⁴ .
C	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 46.000 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne ¹¹ . Referencemetoden til denne analyse er en MPN-test (Most Probable Number) med fem rør og tre fortyndinger som specificeret i ISO 16649-3 ¹⁵ .	Genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer ¹⁴ .

EU's vejledning om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder

Af EU's vejledning¹² vedr. mikrobiologisk klassificering af produktionsområder fremgår det, at produktionsområder, udover at de skal klassificeres i klasse A, B, og C, også skal klassificeres i kategorier som enten "indledende" (initial/preliminary classification), "permanent" eller som "stabilt" klassificeret. Denne kategorisering er afgørende for prøveudtagningsfrekvensen i området. Desuden er der mulighed for at foretage en "sæsonklassificering", hvis høsten kun foregår i afgrænsede perioder af året i produktionsområder der er klassificeret i klasse A eller B. Herved kan prøveudtagningen koncentreres i den periode, hvor høsten pågår, jf. nedenfor.

For at et produktionsområde, der endnu ikke er klassificeret, kan opnå en "indledende klassificering" gælder som hovedregel, at vurderingen skal baseres på 12 prøver udtaget indenfor mindst 6 måneder, med mindst to uger mellem hver prøveudtagning.

Hvis det kan dokumenteres ved sanitary survey eller for afsides beliggende områder (remote areas), at der ingen kendte forureningskilder er for det pågældende produktionsområde, kan antallet af prøveudtagninger og prøveudtagningsperiode reduceres til 6 prøver indenfor 3 måneder, med mindst en uge imellem hver prøveudtagning.

For at et produktionsområde med "indledende klassificering" - uanset dokumenteret fravær af kendte forureningskilder - kan vedligeholde sin klassificering, fortsættes monitorering, indtil et helt kalenderårs data foreligger.

Prøveudtagningsfrekvensen bør ikke være hyppigere end hver fjortende dag, eller alternativt en gang om måneden, suppleret med målrettet prøvetagning ved risikohændelser, som f.eks. kraftige regnhændelser, eller svigt af renseanlæg m.m. For fortsat "indledende klassificering" (efter det første år), fortsættes monitorering månedligt, indtil der foreligger i alt tre års data for det pågældende produktionsområde. Produktionsområdet kan herefter opnå "permanent klassificering".

For fortsat "permanent klassificering" bør prøvetagningen foregå fra faste prøveudtagningsstationer hver anden måned, sådan at mindst 24 prøver indsamles inden for tre år (8 pr. år).

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

For områder, der sæsonklassificeres, skal antallet af prøver, der udtages ikke være mindre end hvis området blev indledningsvis hhv. permanent eller stabilt klassificeret.

Hvis f.eks. et område egentlig skulle tildeles en indledende klassificering, med udtagning af 12 prøver over mindst 6 måneder, så ville sæsonklassificeringen betyde, at prøverne udelukkende skulle udtages i den periode, hvor høsten foregår.

Dog skal der udtages prøver 1 måned før høst i enten A eller B klassificerede produktionsområder, 2 måneder før i C-klassificerede produktionsområder.

De danske regler for mikrobiologisk klassificering

I Danmark har mikrobiologisk klassificering af produktionsområder og opdrætsanlæg overordnet set fulgt - og følger - kriterierne beskrevet i mikrobiologiforordningen og kontrolforordningen for animalske fødevarer. Muslinge bekendtgørelsen¹⁷ 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, så 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 bekendtgørelsen¹⁷, 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., 2008¹⁸) viste, at *E. coli* niveauer i muslinger kunne variere inden for liner i samme produktionsområde, og ikke nødvendigvis afspejlede niveauet af *E. coli* i bundmuslinger.

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

¹⁷ Bekendtgørelse om muslinger m.m. nr. 574 af 25.maj 2023

¹⁸ <https://coast.dtu.dk/forskning/oevrige-projekter/foedevarerikkerhed-ved-muslingeproduktion>

SANITARY SURVEY RAPPORT 23: HESSELØ BUGT OG ISEFJORD

Dette sanitary survey beskriver potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i området Hesselø Bugt og Isefjord, som er underopdelt i ni produktionsområder. Datagrundlaget anvendt i rapporten omfatter bl.a. offentligt tilgængelige statistiske kilder for husdyr, landbrug, datakilder fra tilgrænsende kommuner samt data for mikrobiologisk forurening fra "Blå flag" badevandskontrol, muslingefiskeriets egenkontrol og myndighedernes verifikation heraf, som dels er tilvejebragt i forbindelse med det tidligere sanitary survey for området og dels er nye indhentninger af opdaterede data.

På baggrund af datasættets dækningsgrad af området samt prøvernes generelt gode mikrobiologiske kvalitet med 98 % i A-klasse (≤ 230 MPN E. coli/100 g), er der foreslået en klassificeringsstatus for 2024, hvor P111-P114 gives permanent A-klassificering. De resterende områder er ikke kvalificeret til klassificering enten pga. manglende data fra det seneste år (P115), eller fordi der ikke har været muslingefiskeri gennem hele perioden (P107-P109). Rapporten indeholder forslag til en prøvetagningsplan, som tager udgangspunkt i EU's retningslinjer for monitorering af mikrobiologisk forurening af muslinger m.m.