SANITARY SURVEY RAPPORT 15: LØGSTØR BREDNING

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 213 2021

AARHUS UNIVERSITET
DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

DTU Fødevareinstituttet
DTU

SANITARY SURVEY RAPPORT 15: LØGSTØR BREDNING

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 213 2021

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

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

AARHUS
UNIVERSITET
DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 213
Titel:	Sanitary survey rapport 15: Løgstør Bredning
Kategori:	Rådgivningsrapport
Forfattere:	Louise Feld[1], Hans Henrik Jakobsen[1], Cordula Göke[1], Niels Bohse Hendriksen[2], Jonas Koefoed Rømer[1] & Annette Nygaard Jensen[3]
Institutioner:	[1]Aarhus Universitet, Institut for Bioscience, [2]Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab, [3]Danmarks Tekniske Universitet, Fødevareinstituttet
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	http://dce.au.dk
Udgivelsesår:	August 2021
Redaktion afsluttet:	Juni 2021
Faglig kommentering:	Bo Riemann, Aarhus Universitet, Institut for Bioscience
Kvalitetssikring, DCE:	Susanne Boutrup
Sproglig kvalitetssikring:	Anne Mette Poulsen
Ekstern kommentering:	Fødevarestyrelsen har haft rapporten til kommentering, men havde ingen kommentarer.
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, Hendriksen NB, Rømer JK & Jensen AN. 2021. Sanitary survey rapport 15. Løgstør Bredning. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 84 s. - Teknisk rapport nr. 213. http://dce2.au.dk/pub/TR213.pdf

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Sammenfatning: Denne sanitary survey vurderer de potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i området Løgstør Bredning, som er underopdelt i otte produktionsområder, der er vurderet hver for sig. Bakterien *E. coli* er anvendt som indikator for fækal mikrobiologisk forurening. Rapporten bygger på en række appendikser, som ud fra nyeste tilgængelige data beskriver viden om potentielle kilder til mikrobiologisk forurening. Derudover inddrages viden fra en tidligere sanitary survey foretaget for Løgstør Bredning om bl.a. arealanvendelse, bebyggelser, dyreliv og hydrologi i området. De potentielle identificerede kilder samt spredning eller nedbrydning af eventuel forurening herfra vurderes ud fra de fysiske forhold for hvert produktionsområde. Datagrundlaget i rapporten er offentligt tilgængelige data fra bl.a. diverse statistiske kilder samt data fra muslingefiskeriets egenkontrol og myndighedernes verifikation af denne. Det konkluderes i rapporten, at Løgstør Bredning generelt er karakteriseret ved en god mikrobiologisk hygiejne i muslinger, idet 99,8 % af prøverne har lave forekomster af *E. coli* (≤230 MPN/100 g), og kun 0,2 % af prøverne har koncentrationer i B-niveau (230 < MPN ≤ 700 *E. coli* /100 g). Produktionsområderne P16, P33, P34, P35 og P36 kan på baggrund af dette datascæt opnå permanent klassificering (A-niveau), mens der er for få prøvetagninger fra P37, P38 og P39 for den seneste 3-års periode til at opnå klassificering. Rapporten indeholder forslag til en prøvetagningsplan, som tager udgangspunkt i EU's retningslinjer for monitering af mikrobiologisk forurening af muslinger m.m.

Emneord:	Sanitary survey, mikrobiologisk forurening, muslinger, toskallede bløddyr, *E. coli*, fiskeri, Løgstør Bredning
Layout:	Grafisk Værksted, AU Silkeborg
Foto forside:	Udløbet af Trend å i Bjørnsholm Bugt. Fotograferet af Martin Mørk Larsen
ISBN:	978-87-7156-616-1
ISSN (elektronisk):	2244-999X
Sideantal:	84
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som http://dce2.au.dk/pub/TR213.pdf

Indhold

Forord **5**

1 Sammenfatning **6**

1.1 Opsummering af anbefalet prøveudtagningsplan 7
1.2 English summary 10
1.3 Summary of the recommended sampling programme 11

2 Introduktion **13**

2.1 Shoreline survey 16

3 Diskussion og anbefalinger **17**

3.1 Vurdering af potentielle forureningskilder 17

4 Prøveudtagningsplan **24**

4.1 Gennemgang af forventede største kilder i de enkelte produktionsområder og udpegning af anbefalede prøveudtagningsstationer 24
4.2 Anbefalede prøveudtagningsplaner 27
4.3 Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering 29
4.4 Ændring af produktionsområdernes afgrænsning 31

5 Referencer **33**

6 Appendikser **34**

6.1 Appendiks 1: Områdebeskrivelse og historik 34
6.2 Appendiks 2: Høst af muslinger m.m. 37
6.3 Appendiks 3: Spildevand og nedbør 46
6.4 Appendiks 4: Mikrobiologisk analyse af badevand 58
6.5 Appendiks 5: Historiske, mikrobiologiske data for muslinger m.m. 63
6.6 Appendiks 6: Referencer 79
6.7 Appendiks 7: Lovgivning vedrørende mikrobiologisk klassificering af produktionsområder/lineanlæg 81

Forord

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

Fødevarestyrelsen har kommenteret udkast til rapporten og i den forbindelse fremsendt opklarende spørgsmål og kommentarer til hovedrapporten (*kapitel 1-4*) samt *appendiks 5*. Historiske mikrobiologiske data for muslinger m.m. er efterfølgende blevet uddybet i den endelige rapport.

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

1 Sammenfatning

Det fremgår af reglerne i kontrolforordningen for animalske fødevarer (Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 854), at mikrobiologisk klassificering af produktionsområder for muslinger m.m.[1] og den dertil hørende prøveudtagningsplan skal bygge på en "sanitary survey". En sanitary survey er en vurdering af interaktionerne mellem potentielle forureningskilder, klimaforhold, vandbevægelser m.m. i området. EU-Kommissionens vejledning i udarbejdelse af sanitary survey (EU, 2017) har dannet basis for denne rapport. Der er dog i visse tilfælde taget hensyn til den danske praksis for mikrobiologisk prøveudtagningsfrekvens og tidligere klassificering foretaget på baggrund af denne, som beskrevet i bekendtgørelsen om muslinger m.m. (BEK nr. 1793 af 02 / 12 / 2020) og opsummeret i *appendiks 7*.

Rapporten behandler området Løgstør Bredning, som omfatter otte produktionsområder, der er beliggende i den centrale del af Limfjorden, og dækker hele Løgstør Bredning (P33, P34, P38 og P39) samt de tilgrænsende Bjørnsholm Bugt (P37, P16); Blinderøn (P36) og Livø Bredning (P35).

Rapporten er en revision af den tidligere rapport for Løgstør Bredning (Larsen m.fl. 2017). Erfaringen har vist, at der er forskel på, hvor stor betydning de emner, der behandles i de enkelte appendikser, har for potentiel mikrobiologisk forurening af produktionsområderne. Desuden har nogen af emnerne en karakter, som betyder, at der ikke kan forventes at være sket betydende ændringer inden for en 5-6 års periode. Derfor er der ikke foretaget gentagelse af dataindsamlingen og beskrivelsen af disse emner i nærværende rapport. I stedet henvises der i hovedrapporten til det tilsvarende appendiks i den foregående rapport (Larsen m.fl. 2017).

I området Løgstør Bredning blev der fra alle produktionsområder registreret et væsentligt kommercielt fiskeri efter muslinger inden for den seneste periode fra 2012-2020. Landingerne i de enkelte produktionsområder har primært bestået af blåmuslinger i mængder mellem 0 og 7.844 tons pr. år og har varieret betydeligt fra år til år. Foruden blåmuslinger har der også foregået fiskeri af andre muslingearter, herunder bl.a. hjertemusling og østers. Der er ikke blevet registreret tilladelser til muslingeopdræt inden for området Løgstør Bredning.

Rapporten understøttes af offentligt tilgængelige data fra overvågning af mikrobiologisk forurening i området Løgstør Bredning, hvor indholdet af *E. coli* og *Salmonella*[2] blev bestemt i prøver af muslinger m.m. udtaget i forbindelse med erhvervets egenkontrol og prøver udtaget af Fødevarestyrelsen til verifikation af egenkontrollen. Det skal hertil bemærkes, at der er anvendt information og data, som er hentet fra de omkringliggende kommuners hjemmesider samt fra Danmarks Statistik. I mange tilfælde kan rapporter, der er hentet fra internettet, efterfølgende være fjernet eller flyttet ved ændringer på kommunernes eller ministeriernes hjemmesider. Samtidig kan dynamiske tabeller, der er dannet med webbaserede dataapplikationer, ændres, når der kommer nye data,

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

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

eller hvis der sker revision af de underliggende data. Det kan derfor ikke garanteres, at alle referencer, anvendt information og data fremadrettet vil være tilgængelige på nettet.

Fra den danske muslingeovervågning findes der et sæt historiske data for *E. coli*-niveauer i muslinger m.m. indsamlet fra alle produktionsområder i Løgstør Bredning gennem de seneste 10 år (2011-2020). Gennem denne periode blev der analyseret i alt 1.104 prøver for *E. coli* fra hele området. Fra den seneste 3-årsperiode (2018-2020) blev der for P16, P33, P34, P35 og P36 indsamlet mellem 53 og 65 prøver, som kvalificerer til klassificering af områderne. Fra områderne P37, P38 og P39 var der et mangelfuldt antal prøveudtagninger til at opnå klassificering, idet der for P38 og P39 ikke blev foretaget prøveudtagninger fra det seneste år (2020), og endvidere er der for alle tre områder <24 prøveudtagninger fra denne periode.

De analyserede prøver er primært blevet udtaget fra havbunden, bortset fra muslinger udtaget fra et enkelt opdrætsanlæg i P16, som dog ikke længere er aktivt. Størstedelen af prøverne bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*), men der er også i mindre udstrækning analyseret prøver fra østers, heraf flest europæisk østers (*Ostrea edulis*), men også stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) samt få ikke-artsbestemte østers. Foruden prøveudtagninger for *E. coli* blev der yderligere udtaget 262 prøver for *Salmonella* for den seneste 10-årsperiode (før 2017), hvoraf alle prøver var negative.

Datasættet for de analyserede prøver viste en god mikrobiologisk hygiejne, idet 99,8 % (1102) af prøverne udtaget i hele rapportområdet gennem den seneste 10-årsperiode viste lave niveauer ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g, og hvoraf indholdet i 81 % (890) af prøverne var under detektionsgrænsen på 18 MPN *E. coli* / 100 g. I to prøver (0,2 %) udtaget fra hhv. P38 og P39 i 2015 blev der påvist *E. coli* i B-niveau 230 < MPN ≤ 700 *E. coli* / 100 g.

Samlet set peger resultaterne i sanitary survey for Løgstør Bredning på, at området har en god mikrobiologisk hygiejne, mens datagrundlaget fra mikrobiologiske analyser for de seneste tre år ikke er tilstrækkeligt til, at der kan foretages klassificering af P37, P38 og P39. Der var en statistisk signifikant forskel ($p < 0{,}005$) mellem prøver med eller uden *E. coli* i produktionsområderne, hvor P16 havde den største andel af positive prøver (33 %) og P36 og P38 den laveste andel (12 %). Derudover var der signifikant flere prøver med påvist *E. coli* om vinteren og i nogen grad om efteråret end om foråret og sommeren. Om vinteren blev *E. coli* påvist i 46 % af prøverne og om efteråret i 21 %, mens *E. coli* kun blev påvist i henholdsvis 12 % og 13 % af prøverne om foråret og sommeren. Der kunne ikke påvises nogen statistisk forskel i mængden af positive prøver gennem den seneste 10-årsperiode.

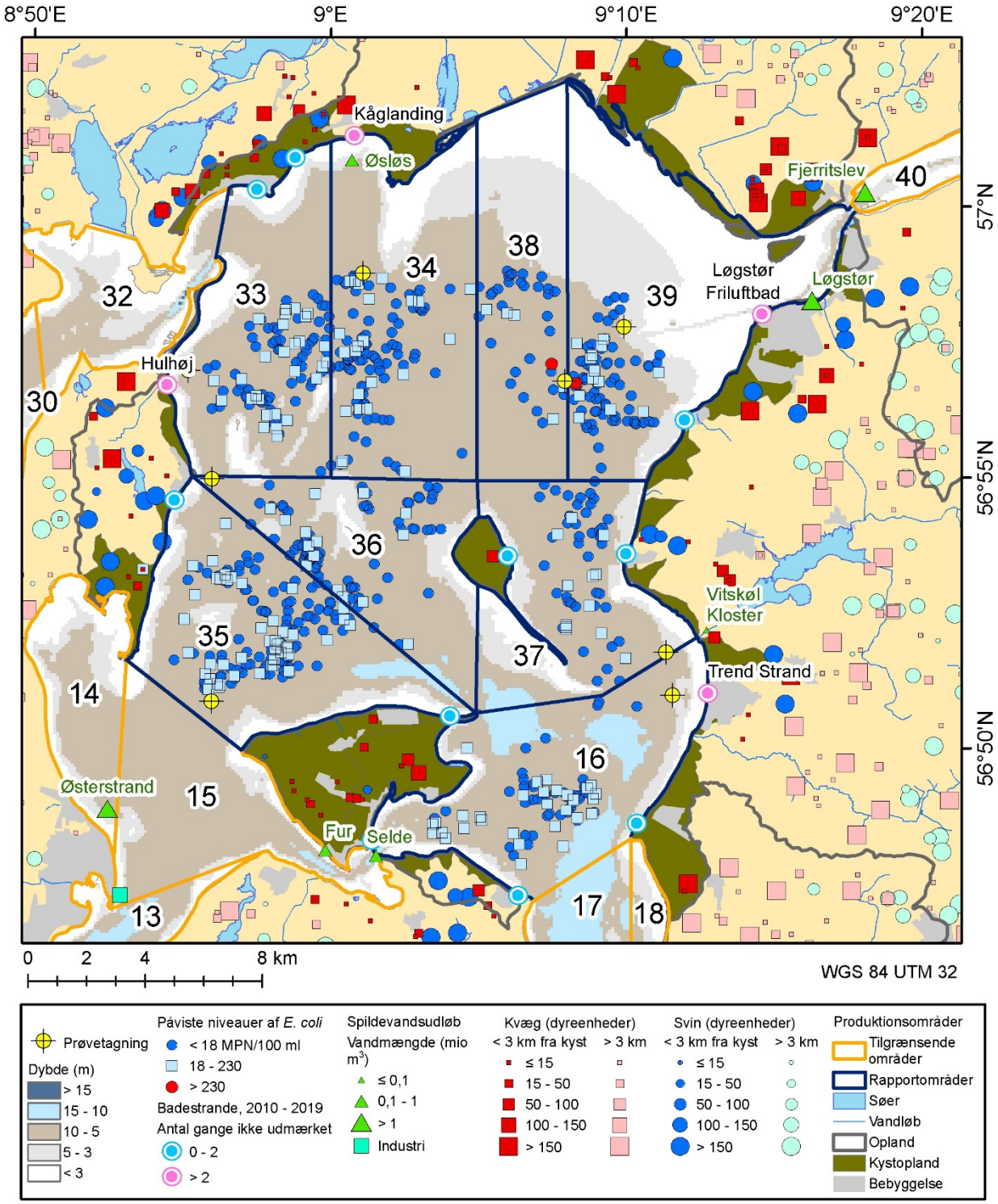
1.1 Opsummering af anbefalet prøveudtagningsplan

Ud fra en vurdering af potentielle kilder (*figur 1.1*) og transportveje for mikrobiologisk forurening (sanitary survey), samt så vidt muligt en verificering af denne i forhold til historiske, mikrobiologiske data fra Løgstør Bredning, blev der for hvert af produktionsområderne P16 og PP33-P39 anbefalet et overvågningsprogram.

I hvert af de anbefalede overvågningsprogrammer indgår der forslag til et prøveudtagningspunkt, en klassificeringsstatus (indledende eller permanent) samt en prøveudtagningsplan (påkrævet prøveudtagningsfrekvens 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 produktionsområderne P16, P33, P34, P35 og P36 blev vurderet egnet til permanent klassificering. Dette indebærer en fremtidig prøveudtagningsfrekvens på minimum otte prøver pr. år over en fortsat treårig periode. De tre øvrige produktionsområder P37, P38 og P39 kunne ikke klassificeres pga. et utilstrækkeligt antal data over de sidste tre år (2018-2020) samt den kendsgerning, at der for P38 og P39 ikke var data fra det seneste år (2020). For at opnå permanent klassificering vil der ifølge EU's guidelines derfor være behov for indledningsvis at indsamle data, således at der kan etableres resultater for 12 prøver indsamlet det seneste halve år eller data fra 24 prøver fra de seneste tre år.

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



Figur 1.1. Produktionsområder med prøveudtagningspunkter (gule cirkler med kryds), mikrobiologiske målinger i muslinger (2011-2020) og kvalitet af vand ved badestrande. Potentielle kilder til mikrobiologisk forurening er angivet. Dyreenheder under 3 km fra kysten er markeret med røde firkanter (kvæg) og blå cirkler (grise og andre dyrehold). Svagere farver indikerer dyreenheder over 3 km fra kysten. Spildevandsudledning fra renseanlæg er markeret med grønne trekanter.

1.2 English summary

Regulation (EC) No 854 / 2004 of the European Parliament and the Council of 29 April 2004 lays down specific rules for the organisation of official controls on products of animal origin intended for human consumption. Classification of production areas for live bivalve molluscs and the associated sampling plan must be based on so-called ”sanitary surveys”. A sanitary survey is an assessment of the interactions between potential sources of microbial pollution, climate conditions and oceanography in the area. The EU Commission guidance for elaborating a sanitary survey has formed the basis for this report. However, in some instances, the Danish practice regarding microbiological sampling frequency and the previous classification based on this are used. The Danish practice is described in ”muslingebekendtgørelsen”, which is summarised in *Appendix 7*.

The report covers the Danish area Løgstør Bredning, which includes eight production areas within the central part of The Limfjord, and the entire Løgstør Bredning (P33, P34, P38 and P39) and the bordering areas Bjørnsholm Bugt (P37, P16), Blinderøn (P36) and Livø Bredning (P35).

The report is a revision of the previous report for the Løgstør Bredning (Larsen et al. 2017). Experience has shown a difference in the significance of the topics covered in the individual appendices for potential microbiological contamination of the production areas. In addition, for some of the topics no significant change is expected to have occurred within a 5-6 year period. Therefore, it was decided that no new data will be collected for the appendices covering these topics. Instead, the main report refers to the corresponding appendix in the previous report (Larsen et al. 2017).

From all of the eight production areas in Løgstør Bredning, considerable commercial fishing for mussels has been registered within the latest period from 2012-2020. The catches have primarily consisted of blue mussels (*Mytilus edulis*) with annual amounts of 0-7,844 tonnes per year but with a large year-to-year variation. In addition, catches of other mussels, including cockles and oysters, have also been registered. No valid permissions for mussels farming are registered within Løgstør Bredning.

The report is supported by publicly available data from the monitoring of microbiological contamination in the area Løgstør Bredning where the concentrations of *E. coli* and *Salmonella* were determined in samples of mussels at different sampling points within each production area. The report points to the most precautionary fixed sampling points for future monitoring. Part of the data used in this report has been collected from web pages, 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 historical data set is available of *E. coli* in mussels etc., collected from all production areas within Løgstør Bredning through the last ten years (2011-2020). During this period, 1,104 samples were analysed for *E. coli* from the whole area. From the latest 3-year period (2018-2020) some 53 to 65 samples have been collected from each of the areas P16, P33, P34, P35 and P36, which qualify for classification of the areas. For P37, P38 and P39, an inadequate number of samples were collected to obtain classification. From P38 and P39, no samples were available from the last year (2020) and from all three areas, < 24 samples were available from the 2011 to 2020 period.

The samples analysed were primarily collected from the bottom, except in P16 where mussels were collected from a single commercial production facility that is no longer active. The majority of the samples consisted of blue mussels, but a smaller number of samples were also analysed from oysters, mostly European oysters (*Ostrea edulis*), but also Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) as well as a few non-specified oysters. Additionally, 262 samples were analysed for *Salmonella* (during 2011-2017), but all samples were negative.

Overall, the overall data from the area Løgstør Bredning revealed good microbiological hygiene in the investigated samples with 99.8% of the 1,102 samples at low levels ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g, and out of these, 890 samples (81%) were below the limit of detection with < 18 MPN *E. coli* / 100 g. In only two samples (0.2%) collected from P38 and P39, respectively, in 2015, *E. coli* was detected in concentrations at B-level 230 < MPN ≤ 700 *E. coli* / 100 g.

In summary, the sanitary survey of Løgstør Bredning identified good microbiological hygiene with low levels of microbial contamination in the analysed samples from all production areas. However, only a limited set of microbiological data exists from the areas P37, P38 and P39 from the latest 3-year period. Consequently, the data was insufficient for classification of these three areas. A statistical difference ($P<0.005$) was observed between the production areas with P16 having a larger proportion of positive *E. coli* samples (33%) and P36 and P38 having the lowest proportion (12%) of detected *E. coli*. Furthermore, a significant time-of-year variation was found, with a higher number of positive samples observed during winter (46%) and, to some extent, autumn (21%) compared to spring (12%) and summer (13%). Statistical differences were not observed in the amount of samples positive for *E. coli* during the latest 10-year period.

1.3 Summary of the recommended sampling programme

Based on an assessment of sources and transport routes for microbiological contamination (sanitary survey) verified as far as possible against historical microbiological data from Løgstør Bredning, a microbiological monitoring programme was recommended for each of the production areas P16 and P33-P39. 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 production areas P16, P33, P34, P35 and P36 were suitable for permanent classification. This implicates a future sampling frequency of at least eight samples per year over a three-year period. Assignment of a permanent classification was not possible for the three production areas P37, P38 and P39 due to an insufficient number of analysed samples (less than 24) within the past three years and / or lack of sampling in the past year (2020). If unclassified areas are to be upgraded to permanent classification; the EU guideline requires that the collected data should include at least 12 samples for the latest six months or data from 24 samples over the last three years.

The report is divided into main chapters that provide a summary of identified microbiological contaminants. *Appendices 1-4* serve as starting point of the main chapters, and in addition, relevant data representing the characteristics of the area, as described in the previous sanitary survey for Løgstør Bredning, have been included. *Appendix 5* is a detailed review of all historical microbiological

data from mussel monitoring consisting of the fishery's own-check and the Danish Veterinary and Food Administration's[3] verification projects of the industry's microbial monitoring. It was decided that a so-called "shoreline survey" is unnecessary because all possible sources of sanitary contamination have been 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.

2 Introduktion

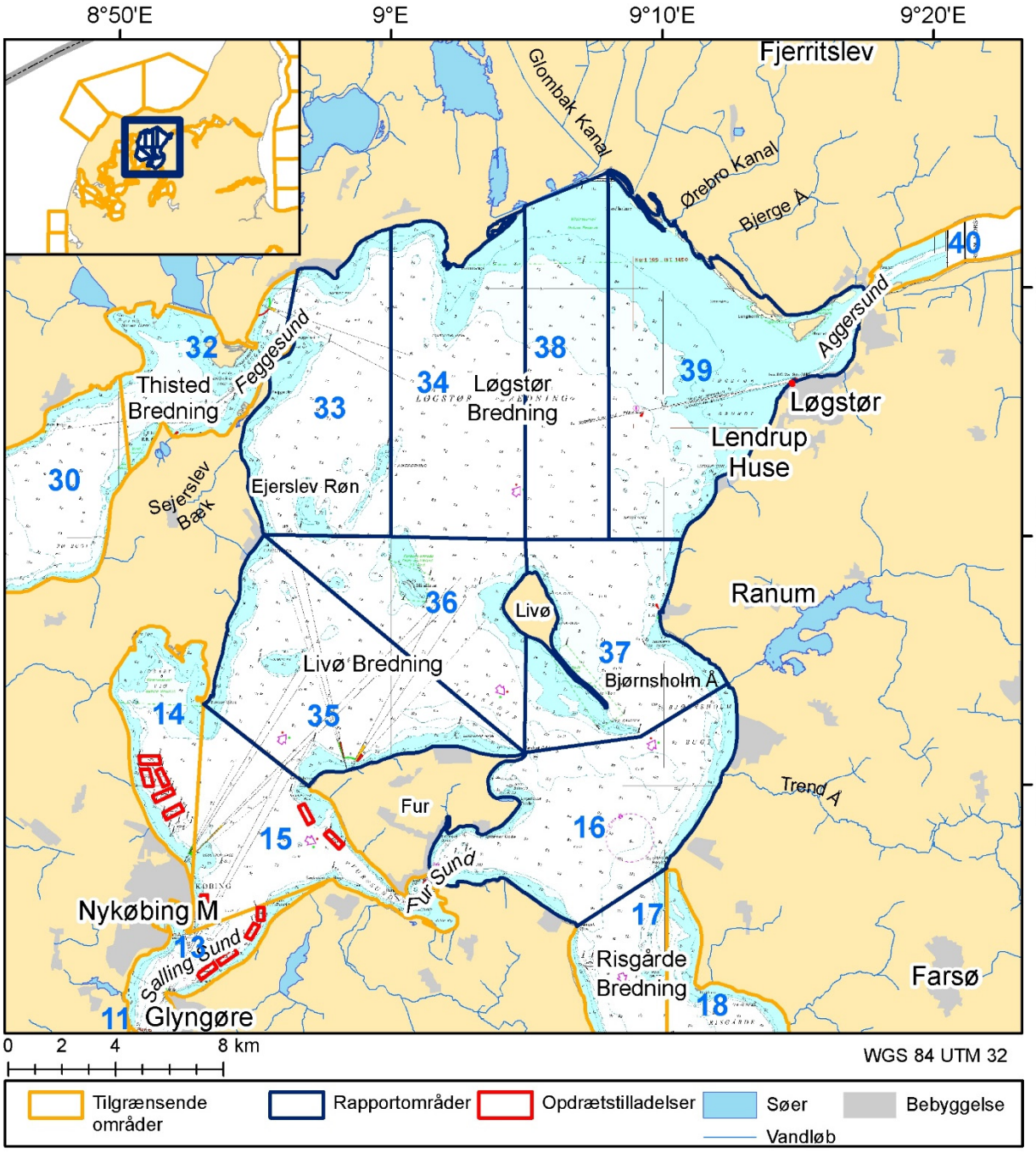
Fødevarestyrelsen er i henhold til EU-lovgivningen[4] – opsummeret i *appendiks 7* – forpligtet til at gennemføre en "sanitary survey" i produktionsområder, der mikrobiologisk skal klassificeres til høst af toskallede bløddyr (fx muslinger, østers o.l.), havsnegle, pighuder, sækdyr, herefter kaldet muslinger m.m. En sanitary survey fokuserer udelukkende på mikrobiologisk forurening af fækal oprindelse og dermed ikke på kemisk forurening.

I EU-lovgivningen klassificeres produktionsområder for høst af muslinger m.m. i tre mikrobiologiske klasser, A, B eller C, hvoraf kun muslinger m.m., der er høstet i A-klassificerede produktionsområder, kan anvendes direkte til konsum. Produktionsområdernes klassificering tildeles på baggrund af deres niveau af *E. coli*, der benyttes som indikator for forurening med fækale mikroorganismer. EU har derudover udarbejdet en vejledning (EU, 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 prøveudtagningspunkter for de otte produktionsområder (P16 og P33-P39) i området Løgstør Bredning (*figur 2.1)*. De foreslåede prøvetagningspunkter er baseret på en vurdering af de identificerede potentielle kilder fra denne sanitary survey sammenholdt med resultaterne fra den tidligere sanitary survey. Derudover udarbejdes der forslag til, hvorvidt det enkelte produktionsområde kan tildeles klassificeringskategorien "indledende" eller "permanent status", og til sidst forberedes et endeligt forslag til et prøveudtagningsprogram til opnåelse og/eller bibeholdelse af den tildelte permanente mikrobiologiske klassificeringskategori.

Løgstør Bredning er i hydrologisk og geografisk perspektiv et sammenhængende område, men området er ikke nødvendigvis mikrobiologisk homogent. Som en del af gennemgangen i forbindelse med denne sanitary survey er det blevet 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.

[4] 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.



Figur 2.1. Produktionsområder inden for området Løgstør Bredning.

Rapportens forslag til et mikrobiologisk overvågningsprogram for produktionsområder, hvor der høstes muslinger til human konsum, bygger på vejledningen udarbejdet efter retningslinjerne beskrevet af EU-Kommissionen og EU's referencelaboratorium (Cefas 2017)[5]. 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, indikeret ved forekomst og niveau af *E. coli* i høstområderne. Vurderingen

5 CEFAS (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.

foretages i sammenhæng med en vurdering af resultaterne af undersøgelser af muslingernes indhold af *E. coli*. De mikrobiologiske data, som er taget i betragtning, blev indhentet fra tre kilder:

- Prøver af muslinger m.m. udtaget i forbindelse med muslingeerhvervets egenkontrol før og under høst i et produktionsområde.
- Prøver af muslinger m.m. udtaget som led i Fødevarestyrelsens kontrol af erhvervets egenkontrol (Fødevarestyrelsens prøveprojekter). Siden 2005 er der blevet udtaget 60-100 prøver pr. år i produktionsområder, hvor der høstes eller opdrættes muslinger.
- Vandprøver indsamlet i forbindelse med overvågning af badevand (i nogle tilfælde for at opnå EU's "Blå Flag"-certificering).

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

Kilder til mikrobiel forurening med *E. coli* m.v. kan være punktkilder, fx spildevandsudledning fra renseanlæg og overløbsværker (især fra Løgstør, Fjerritslev, Selde og Øsløs) eller fra udløb af vandløb, som er spildevandsrecipienter (Bjørnløb Å til P16 er det eneste spildevandsbelastede vandløb med udløb til Løgstør Bredning). Spredt bebyggelse uden tilkobling til kloaksystemer kan desuden fungere som potentielle diffuse kilder til forurening gennem nedsivningsanlæg eller som punktkilder ved direkte udledning af urenset spildevand. I oplandet til Løgstør Bredning findes der en høj dyretæthed med placering af større kystnære husdyrbedrifter af især kvæg og svin inden for 300 m fra kystlinjen. Udsivning efter udbringning af dyregødning / gylle på markerne, især i oplandet er således en potentiel forureningskilde. Ligeledes er der en potentiel mulighed for mikrobiologisk forurening fra vilde dyr, som lever i området. Denne kilde vurderes dog til at være ubetydelig 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 Løgstør Bredning ligger kystnært, er udtømning forbudt, og denne forureningsrisiko antages derfor at være negligerbar.

Tilførsel og forekomst af *E. coli* i produktionsområderne vil afhænge af faktorer som nedbør (fx 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 størst sandsynlighed for påvist mikrobiologisk forurening ved brug af denne indikator. Kilder, der udleder direkte til produktionsområderne, vil derfor være mest relevante i denne sammenhæng, med mindre strømretningen flytter forureningsmassen væk fra udledningspunktet.

Kilder til mikrobiologisk forurening og en oversigt over de faktorer, der påvirker denne, gennemgås i *appendiks 2-5*. Hvert appendiks afsluttes med en konklusion, der anvendes i rapportens afsnit 3: "Diskussion og anbefalinger". Her sammenholdes de forskellige observationer efter relevans. Foruden kilder gennemgået i de ovenstående appendiks medtages også en vurdering af potentiel forurening fra vilde dyr og dyrehold / opdræt i og omkring produktionsområderne samt fra turisme. Derudover blev de identificerede kilder vurderet i relation til områdets

batymetri og hydrologiske forhold, der bestemmer fortyndingen fra de potentielle forureningskilder til produktionsområderne. Data for batymetri og hydrografi blev baseret på baggrund af data fra tidligere sanitary surveys for området (Larsen *m.fl.* 2017). Således danner en vurdering af kilder, faktorer og faktiske fund af *E. coli* i muslinger grundlaget for det foreslåede prøvetagningsprogram. De i rapporten foreslåede prøvetagningslokaliteter er angivet under forudsætning af, at der findes muslinger m.m. på lokaliteten. Det endelige prøvetagningsprogram fastlægges af Fødevarestyrelsen.

Appendiks 1-2 beskriver området samt fiskeri og høst af muslinger m.m. i området Løgstør Bredning.

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

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

Appendiks 6 lister alle refererede kilder i rapporten.

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

2.1 Shoreline survey

Efter aftale med Fødevarestyrelsen er 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 mv., 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 Løgstør Bredning, da der ved indførslen af mikrobiologisk overvågning for flere af områdets badestrande allerede er foretaget en inspektion af strandene og deres nærmeste opland. Endvidere har kommunerne i området lavet spildevandsplaner og arbejder på at udvikle klimasikring. Ved udarbejdelsen af denne rapport har disse planer været til rådighed. Spildevandsinformation såsom rumlige data stiller Miljøstyrelsen til rådighed som udtræk fra databasen PULS.

3 Diskussion og anbefalinger

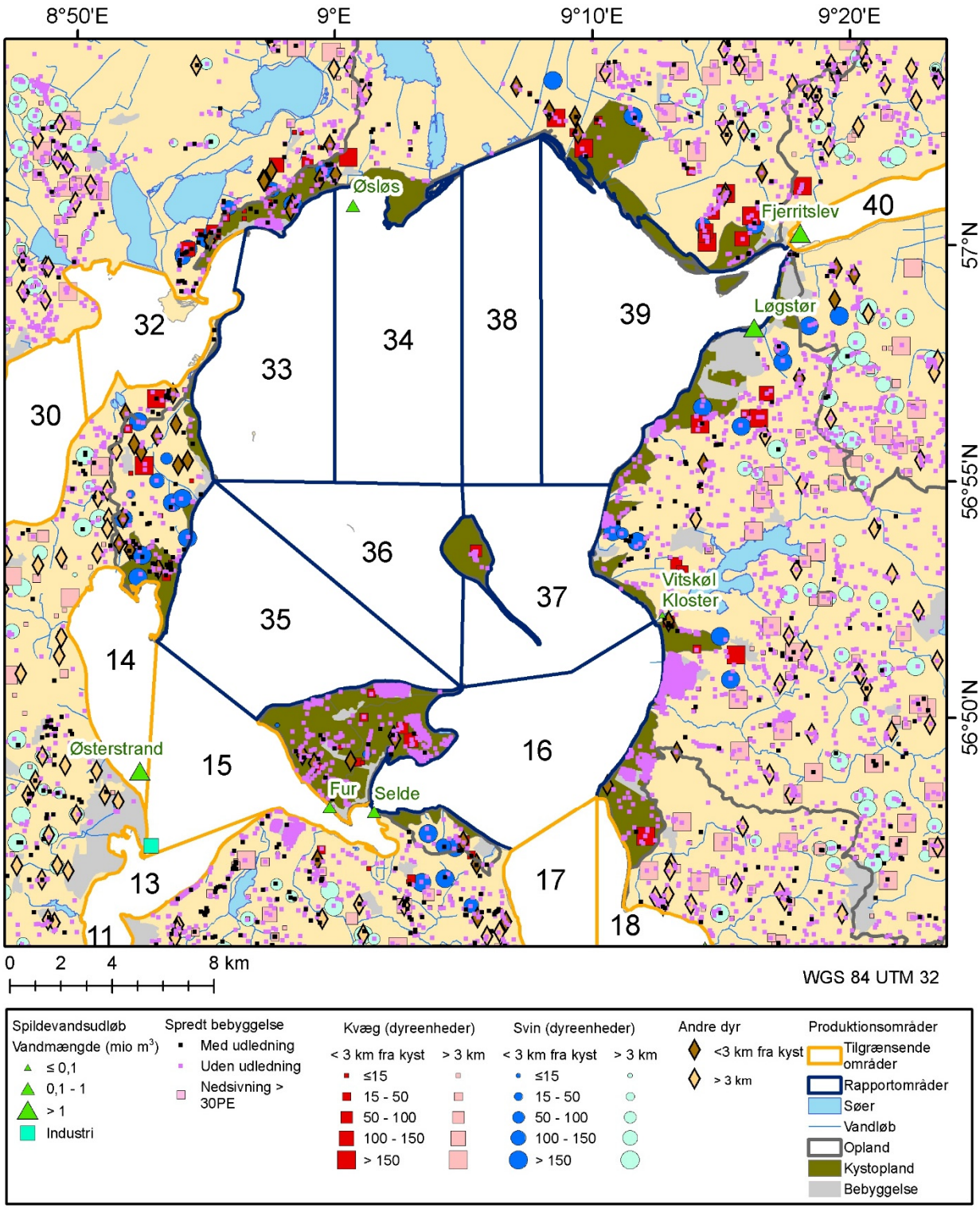
3.1 Vurdering af potentielle forureningskilder

De enkelte forureningskilder er gennemgået i *appendiks 2-6,* og i *appendiks 7* er den bagvedliggende lovgivning gennemgået. Disse appendicer er udfærdiget ud fra det nyeste tilgængelige datamateriale. I tillæg hertil, er information fra den tidligere sanitary survey fra Løgstør Bredning også medtaget, hvorfra det forventes at datamaterialet fortsat er relevant (Larsen *m.fl.* 2017). Det gælder bl.a. batymetri og hydrologi, indbyggere og turisme, populationer af dyrevildt samt landbrug og arealanvendelse, som i overordnede træk forventes at være uændret. I nedenstående afsnit findes en kort opsummering af konklusionerne i appendikserne, såvel som sammendrag af relevante kapitler fra tidligere sanitary rapporter (Larsen *m.fl.* 2017).

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

Tabel 3.1. 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 Løgstør Bredning (Larsen *m.fl.* 2017).

Produktionsområde		Renseanlæg	Overløbs-bygværker	Spredt bebyggelse	Å-udløb (økologisk tilstand)	Øvrige kilder
P16	Øster Bredning	Selde, Vitskøl Kloster, Fur	Selde	Trend, Furs østkyst	Trend Å (ringe), Bjørnsholms Å (moderat)	Kvæg, Stenøre Havn
P33	Løgstør Bredning, Vest			Amtoft	Sejerslev Bæk (ringe)	Amtoft Havn, Fegge havn, Ejerslev Havn, svin, sæler, fugle
P34	Livø Bredning, Vest	Øsløs				Fugle
P35	Livø Bredning, Øst	(Østerstrand, 6 km)		Furs nordkyst	Vandløb Gammelgård (moderat), Vandløb Rødstenvej (moderat)	Ejerslev Havn, svin, kvæg, fugle
P36	Bjørnsholm Bugt					Ejerslev Havn, sæler, fugle
P37	Løgstør Bredning			Næsby	Bjørnsholms Å (moderat), Elkangårds Grøft (dårlig)	Rønbjerg Havn, Livø Havn, kvæg, sæler, fugle
P38	Løgstør Bredning, Øst				Glombak Kanal (dårlig)	Fugle
P39	Løgstør Grunde	Løgstør, Fjerritslev	Løgstør	Lendrup	Klim Kanal (dårlig), Ørebro Kanal (ringe), vandløb ved Løgstør (dårlig) og Lendrup Huse (ringe)	Løgstør Havn, Aggersund Havn, kvæg, sæler, fugle



Figur 3.1. Oversigt over potentielle forureningskilder til produktionsområderne i Løgstør Bredning. Spildevandsudløb er markeret med grønne trekanter og med angivelse af navne på renseanlæg. Kvæg- (firkanter) og svinefarme (cirkler) er vist hver for sig, inden for 3 km fra kystlinjen fremhævet med rød og blå; øvrig dyrehold er vist som små romber. Ukloakerede huse ligger ujævnt fordelt i området.

3.1.1 Vejr, vind og hydrografi

I området Løgstør Bredning er den fremherskende vindretning vestlig, og tidevandseffekten er ligeledes i samme retning, således at vandtransporten i hovedparten af året er fra vest mod øst. Ved kraftig vind, som kendetegner efterår og vintermånederne, øges vandgennemstrømningen, og vandsøjlen opblandes, så der sker en hurtigere fortynding af evt. forurening i disse perioder. Om sommeren er der oftere mindre vind, og vandtransporten drives da kun af tidevand, så opholdstiden er længere. Fortyndingen af evt. mikrobiel forurening er derfor langsommere om sommeren. Til gengæld sker der en hurtigere nedbrydning pga. UV-stråling fra solen, der på en sommerdag reducerer mikrobiel forurening i overfladen inden for få timer. Derudover opbygges der i sommerperioden (marts-september) ofte en lagdeling af vandsøjlen, så potentielt forurenet ferskvandsafstrømning ikke blandes ned i bundvandet, hvor muslingerne naturligt findes.

Opholdstiden for vandet varierer mellem de forskellige produktionsområder inden for Løgstør Bredning, hvor de lavvandede nordlige og centrale områder generelt må forventes at have kortere opholdstider, mens de dybere områder i sydøst har længere opholdstider (sammendrag fra Larsen m.fl. 2017).

3.1.2 Dyreliv

Løgstør Bredning er rig på både fugle og sæler, som kan bidrage med fækal forurening. En stor del af Løgstør Bredning (dog ikke P16 og P35) indgår i et Ramsarområde, hvilket betyder, at området huser flere end 20.000 vandfugle. En række gåsearter og andearter forekommer endvidere som trækgæster, mens der er ynglende bestande af klyde, engryle, havterne og dværgterne. De største påvirkninger fra fugle vil formodentlig ske i den nordlige del af Løgstør Bredning (P34, P38, P39) og i habitat- og fuglebeskyttelsesområdet Dråby Vig (østligste del af P35).

I størstedelen af Løgstør Bredning fouragerer en bestand på op til 1.000 sæler, hvilket medfører en diffus mikrobiologisk forureningskilde. I den nordlige del af Løgstør Bredning er der imidlertid et fiskeriforbud, hvorfor det her ikke er relevant at foretage overvågning af muslinger m.m. til humant konsum. Da forbudsområdet for fiskeri i den nordlige del af Løgstør Bredning dækker 3-6 km fra kysten, forventes der uden for forbudszonen og over 5 meters dybdegrænsen for muslingefiskeri ikke at være nævneværdig forurening tilbage.

Overordnet vurderes det, at potentiel mikrobiel forurening tilført fra det naturligt forekommende dyreliv i området er ubetydelig i forhold til menneskeskabte forureningskilder (sammendrag fra Larsen m.fl. 2017).

3.1.3 Befolkningstæthed, turisme og erhverv

Området omkring Løgstør Bredning er generelt tyndt befolket med enkelte mindre byer (< 5.000 indbyggere). Der er kun et enkelt erhvervsområde i yderkanten af P39 (nordøstlige del), som dog ikke forventes at bidrage til mikrobiologisk forurening. Turisme finder sted i relation til campingpladser, hoteller, feriecentre, sommerhuse samt bed and breakfast. Overnatninger på campingpladser udgør ca. halvdelen af de omtrent 9 mio. turistbaserede overnatninger i regionerne Midt- og Nordjylland om året. Hoteller og feriecentre står for hovedparten af de resterende overnatninger. Bidraget fra overnatninger i sommerhuse og lignende var på omkring 0,6 mio. overnatninger. Campingpladser, hoteller og feriecentre er tilkoblet renseanlæg og vil derfor ikke

give anledning til diffus udledning. Sommerhusområder er ofte kystnært placeret, og udledning fra ukloakerede huse kan potentielt forekomme. Human mikrobiologisk forurening kan i mindre grad forekomme fra diffus forurening fra sommerhuse og anden spredt bebyggelse med egen sivebrønd (se 3.1.5). Der er større sommerhusområder på nordkysten (P35) og sydøstkysten af Fur (P16), ved Amtoft Vig (P33), Trend mellem Trend Å op til Bjørnsholm Kiosk samt ved Ertebølle (P16), Rønbjerg (P37) og Lendrup (P39).

Der er ni lystbådehavne i området, alle med opsamlingstanke til spildevand. Da tømning af toilettanke ikke er tilladt inden for 12 sømil fra kysten, vurderes udledning til søs ikke at være en kilde til mikrobiel forurening nogetsteds i Løgstør Bredning (sammendrag fra Larsen m.fl. 2017).

3.1.4 Landbrug og arealanvendelse

Området omkring Løgstør Bredning er præget af intensiv svineproduktion, og derudover findes der også en stor kvægdrift. Svinegylle anvendes som gødning ved udbringning på marker i dyrkningssæsonen (tilladt i perioden 1. februar til 15. november), og der er risiko for diffus forurening i denne periode. Den største tilførsel af mikrobiologisk forurening sker, hvis der er kraftigt regnvejr umiddelbart efter udbringningen. Fritgående køer kan give direkte belastning i nogle produktionsområder, dog er der relativt få landbrug, der ligger direkte ned til Løgstør Bredning. Vandløb kan ligeledes tilføre mikrobiologisk forurening fra tilstødende marker til Løgstør Bredning.

Høje kvægtætheder i den østlige side af Løgstør Bredning giver størst risiko for mikrobiel forurening til produktionsområderne P16, P37 og P39. I oplandet til disse produktionsområder ligger der ni eller flere større kvægfarme mindre end 3 km fra kysten.

De højeste tætheder af svin er på Mors, og disse svinefarme giver derfor størst risiko for fækal forurening i produktionsområderne P33 og P35. Dette gælder især for den vestlige del af P35 og den sydvestlige del af P33, hvor fire-fem store svinefarme ligger mindre end 3 km fra kysten (sammendrag fra Larsen m.fl. 2017).

3.1.5 Spildevand, ferskvandstilløb og vandskifte

Der findes renseanlæg beliggende inden for 1 km fra kysten i tre af produktionsområderne i Løgstør Bredning. De største kystnære udledninger af renset spildevand finder sted til P39 fra hhv. Løgstør Renseanlæg, hvorfra der udledes 1.437.000 m^3 pr. år og Fjerritslev Renseanlæg, hvorfra der udledes 1.221.000 m^3 pr. år (udledning fra Fjerritslev sker til P40 uden for området Løgstør Bredning, men kun 600 m fra P39). Til P34 findes et kystnært renseanlæg, Øsløs, som udleder 391.000 m^3 pr. år. Til P16 findes hhv. et større kystnært renseanlæg ved Selde, som udleder 204.000 m^3 pr. år og et mindre kystnært renseanlæg til Vitskøl Kloster, som udleder 11.000 m^3 pr. år, men med ukendt rensningstype. Derudover findes der to større renseanlæg med større afstand til produktionsområderne, herunder Østerstrand ved Nykøbing Mors (2.280.000 m^3 pr. år) med 6 km afstand til den vestlige del af P35 og Fur Renseanlæg (129.000 m^3 pr. år) med 2 km afstand til P16 ved Fur Sund.

I oplandet under 3 km fra alle de otte produktionsområder inden for Løgstør Bredning blev der registreret i alt 2.282 huse, som ikke var koblet til et renseanlæg. Spredt bebyggelse udgøres overvejende af huse uden udledning (94 %), mens 6 % er med udledning. Det forventes at huse uden udledning kun udgør

risiko for *E. coli*-belastning, hvis regnvand trænger ind i kloaksystemet. Spredt bebyggelse forekommer kystnært til alle produktionsområder. Udledning og nedsivning fra ukloakerede huse inden for < 3 km fra kysten udgjorde 9 % (3.333 personækvivalenter (PE)[6]) af den samlede dimensionerede mængde spildevand (38.184 PE) udledt fra renseanlæg til området. Områderne med størst risiko for mikrobiologisk forurening fra udsivning fra ukloakeret beboelse (fortrinsvis sommerhuse) var ved Trend, der ligger ud til den østlige del af P16, samt på Fur, hhv. på den østlige side mod P16 og den nordlige side mod P35. Risikoen er dog svær at vurdere uden nærmere kendskab til brug af sommerhusene. Der var også mindre områder med sommerhuse ved Amtoft i Nord ved P33 og Lendrup syd for Løgstør ved P39, der udgør en formodet lav, men ukendt risiko. Der var stigende nedbør i området, og øget vandforbrug i sommerhusene giver øget risiko for fækal forurening fra private sivebrønde og lignende ved ekstremnedbør. I de sidste 10 år har der dog kun været et enkelt tilfælde af 24 timers nedbør > 60 mm.

I dag findes der i alt 98 registrerede regnbetingede udløb i kystoplandet til Løgstør Bredning, hvoraf de syv er overløbsbygværker med udledning fra blandede kilder af kloakvand og regnvand, heraf de to direkte i kystoplandet. De regnbetingede udløb er primært koncentreret i byområder omkring Løgstør (P39), Øsløs (P34) og Selde (P16). Ved regnvandshændelser, der giver overløb, er der risiko for øget mikrobiologisk forurening til alle produktionsområder på nær P36 og P38. Det er dog kun i Selde på Fur til P16 og i Løgstør til P39, at der forekommer regnbetingede udløb fra ikke-separerede spildevandssystemer.

Ved området Løgstør Bredning findes der i alt 13 klassificerede vandløb. Disse vandløb er karakteriseret ved forskellig vandkvalitet, som spænder mellem god og dårlig økologisk tilstand. Der er til produktionsområderne P16, P35, P37, P38 og P39 udløb fra vandløb med klassificeringen dårlig tilstand, og derudover er der også udløb til P16, P33 og P39 fra vandløb med moderat til ringe tilstand. Udløb fra vandløb, der er karakteriseret ved lav økologisk status, kan udgøre en potentiel punktkilde for mikrobiologisk forurening til området. I området Løgstør Bredning er kun et af vandløbene (Bjørnløb å til P16, tæt på grænsen til P37) recipient for spildevand, mens de øvrige vandløb primært er påvirket af markafstrømning, hvor pesticider og/eller eutrofiering også kan have bidraget til klassificeringen af vandløbenes økologiske tilstand.

3.1.6 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").

[6] Personækvivalent 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).

I området Løgstør Bredning findes der 14 klassificerede badestrande, som er beliggende spredt ved seks ud af de otte produktionsområder. Af disse 14 badestrande er der fire strande, hvor vandkvaliteten i mere end to af årene er blevet klassificeret som ringe, tilfredsstillende eller god. Ifølge badevandsprofilerne for disse strande vurderes forureningerne primært at skyldes hændelser i forbindelse med nedbør og udledning via nedbørsudløb; ved Trend Strand kan badevandskvaliteten være påvirket af organiske materialer (tang), der ligger i vigen og på stranden syd for området.

Tabel 3.2. Oversigt over påvisninger af mikrobiel forurening ved badestrande og muslinger i hvert produktionsområde. Tallene angiver badestrande, der ikke opnåede tildelingen "udmærket" for årets badevandsklassificering mere end to gange i perioden 2010-2019 og havde et *E. coli*-niveau > 230 MPN/100 g i muslinger m.m. i de enkelte produktionsområder i perioden 2011-2020.

Produktionsområde	**Badevandskvalitet ringere end "udmærket" (Appendiks 4)**	**Muslinger indeholdende > 230 *E. coli* MPN/100 g (Appendiks 5)**
P16	25 % (1 ud af 4 strande)	0 % (0 ud af 132 prøver)
P33	33 % (1 ud af 3 strande)	0 % (0 ud af 170 prøver)
P34	100 % (1 ud af 1 strande)	0 % (0 ud af 176 prøver)
P35	0 % (0 ud af 2 strande)	0 % (0 ud af 232 prøver)
P36	Ingen badestrande	0 % (0 ud af 147 prøver)
P37	0 % (0 ud af 2 strande)	0 % (0 ud af 87 prøver)
P38	Ingen badestrande	2 % (1 ud af 49 prøver)
P39	50 % (1 ud af 2 strande)	1 % (1 ud af 111 prøver)

3.1.7 Muslingeovervågningen

For at et produktionsområde permanent kan klassificeres, jf. EU's vejledning om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder (*appendiks 7*), skal resultaterne fra sanitary survey understøttes af et mikrobiologisk datasæt bestående af mindst 24 prøver analyseret for *E. coli* inden for de seneste tre år. Afhængigt af om prøveudtagningerne fordeler sig jævnt over hele året, kan produktionsområderne opnå helårlig eller sæsonbestemt klassificering. Baseret på dette kriterium vurderes, at fem af produktionsområderne i Løgstør Bredning (P16, P33, P34, P35 og P36) kan opnå helårlig permanent klassificering A. De tre øvrige produktionsområder, P37, P38 og P39, kan ikke vurderes tilstrækkeligt og kategoriseres uklassificerede (U). For P37 skyldes dette et begrænset antal prøver (< 24) gennem de sidste tre år. For P38 var der et fravær af prøveudtagninger igennem de sidste tre år (2018-2020), og for P39 blev der ikke udtaget prøver fra det seneste år (2020).

Fra hele området Løgstør Bredning blev der igennem de seneste 10 år (2011-2020) analyseret 1104 og 262 prøver for henholdsvis *E. coli* og *Salmonella*. Størstedelen af prøverne blev udtaget fra havbunden i produktionsområderne, mens 21 prøver blev udtaget fra et enkelt opdrætsanlæg. Prøverne bestod primært (82 %) af blåmuslinger (*Mytilus edulis*), men også østers (18%) blev udtaget til analyse.

Det samlede prøveantal indsamlet fra produktionsområderne varierede fra 49 til 232 prøver pr. område. Tilsvarende blev der igennem de seneste tre år undersøgt 20-65 prøver fra alle produktionsområder undtagen P38. Indholdet af *E. coli* i de undersøgte prøver viste en god mikrobiologisk hygiejne med i gennemsnit 99,8 % af prøverne indeholdende $\leq$ 230 MPN *E. coli* / 100 g. De to prøver indeholdende > 230 MPN *E. coli* / 100 g var fordelt med én prøve fra P38

(2015) og én prøve fra P39 (2015). Samtlige udtagne prøver igennem de seneste tre år indeholdt ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g. I de seneste 10 år har der ikke været påvist positive prøver for *Salmonella*.

Der var en statistisk signifikant forskel mellem områderne mht. påvisning af *E. coli* (≥18 MPN / 100 g), som skyldes en større andel af prøver med påvist *E. coli* i P16 i forhold til de øvrige områder. Der var ikke en statistisk signifikant forskel mellem årene, hvilket peger på, at påvirkningen med *E. coli* har været uændret de sidste 10 år.

Alle prøver blev udtaget i forbindelse med fiskeri efter muslinger m.m. eller som stikprøver i kontrolprojekter, hvilket betyder, at der i perioder, hvor fiskeriet har været begrænset, ikke blev udtaget prøver til mikrobiologisk undersøgelse. Prøveudtagningernes fordeling over året, og dermed repræsentation af hygiejnen på forskellige årstider, varierede imellem de enkelte produktionsområder. I de seneste 10 år blev der udtaget prøver fordelt over hele året i P35, hvorimod der generelt var fravær af prøver udtaget hen over sommeren fra de resterende produktionsområder. Statistisk analyse af årstidsvariation viste, at der var en signifikant større andel af prøver med påvist *E. coli* om vinteren og i nogen grad om efteråret end om foråret og sommeren. Dog er det begrænset, hvad der kan konkluderes i forhold til trenden af områdernes hygiejne i perioder, hvor data er mangelfulde.

4 Prøveudtagningsplan

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

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

Der blev ikke registreret nuværende gyldige tilladelser til opdrætsanlæg for muslinger inden for produktionsområderne i Løgstør Bredning, men der blev for alle områder registreret et betydeligt kommercielt fiskeri med landinger af muslinger i den seneste 10-års periode. Landingerne varierede betydeligt mellem årene. Produktionsområderne i Løgstør Bredning ligger alle, bortset fra P35, inden for Natura 2000-områder. Dermed er størstedelen af området omfattet af lovgivning, som forudsætter tilladelse fra Fiskeristyrelsen (*appendiks 2*) til muslinge- og østersfiskeri i, og inden for en afstand af 300 meter til, Natura 2000-områderne. Der foreligger data for udbredelsen af blåmuslinger i Løgstør Bredning, og der er med udgangspunkt i DTU Aquas konsekvensvurdering for bevaring af en bæredygtig bestand givet tilladelse til landingskvoter for muslinger fra området.

Der er opstillet forslag til prøveudtagningspunkter for samtlige produktionsområder, under hensyntagen til de tilladte dybdegrænser for muslingefiskeri, samt for de arter, der forventes at kunne fiskes i de enkelte produktionsområder.

4.1 Gennemgang af forventede største kilder i de enkelte produktionsområder og udpegning af anbefalede prøveudtagningsstationer

Det foreslås, at der foretages prøveudtagning fra positioner, som beskrevet nedenfor (se *figur 4.1*), forudsat at der findes muslinger af tilstrækkelig størrelse og kvalitet til humant konsum. Produktionsområderne kan hver især potentielt være belastet af mikrobiologisk forurening fra punktkilder eller diffus udledning fra land, og produktionsområderne kan desuden være udsat for fækal forurening fra dyreliv. De foreslåede prøveudtagningspunkter er i hvert af produktionsområderne placeret ud fra en vurdering af mest udsatte beliggenhed ift. størst risiko for mikrobiel forurening fra de identificerede potentielle kilder. Alle de foreslåede prøvetagningspunkter svarer til punkterne foreslået i den tidligere sanitary survey for Løgstør Bredning. Dog var der i tidligere rapport flere tilfælde, hvor der var foreslået flere prøvetagningspunkter inden for samme produktionsområde, mens der i denne rapport kun

er udvalgt ét prøvetagningspunkt, som vurderes at kunne beskrive udledning fra den største potentielle kilde for hvert område.

P16:
Det foreslåede prøvetagningspunkt 'Trend Å' er lagt ud for udløbet af Trend Å og i nærheden af Trend badestrand. Badestranden har gentagne gange og også ved den seneste opgørelse fra 2019 fået anmærkninger vedrørende vandkvaliteten på grund af mikrobiologiske forureninger, som ifølge badevandsrapporten vurderes at hidrøre fra organisk materiale (tang), som ligger i vigen og i stranden syd for området.

En anden sandsynlig potentiel kilde til mikrobiologisk forurening af området er Trend Å, som er karakteriseret ved ringe økologisk tilstand. Trend Å har tidligere været recipient for spildevand, bl.a. fra overløbsbygværker, men disse blev nedlagt i 2009. Senere undersøgelser af spildevandsafledningen fra omkringliggende ejendomme i området har vist, at der ikke længere sker udledning af spildevand til åen. I oplandet omkring Trend Å findes der dog større kystnære dyrebedrifter af kvæg og svin, som ved større nedbørsbegivenheder potentielt kan bidrage til udvaskning af fækale bakterier via Trend Å til P16.

P33:
Den nordlige ende af produktionsområderne P33 og P34 er omfattet af forbud mod muslingefiskeri, og de foreslåede prøvetagningspunkter er derfor placeret syd for dette forbudsområde. Den vigtigste potentielle forureningskilde vurderes således at være Sejerslev Bæk, hvorfor prøvetagningspunktet 'Hulhøj' er placeret ud for udløbet af denne. Sejerslev Bæk er karakteriseret ved ringe økologisk tilstand og vurderes at være årsag til periodiske forureninger af badevandet ved blå flag-stranden Hulhøj. Ifølge badevandsrapporten er vandløbet påvirket af regnvandsbetingede spildevandsoverløb fra Sejerslev by under regnvejrshændelser. Derudover ligger der i kystoplandet spredt bebyggelse med direkte udledning, og der findes større kystnære husdyrbedrifter, hvorfra potentiel afstrømning til P33 kan forekomme.

P34:
Det foreslåede prøveudtagningspunkt 'Holmtange Hage' er placeret lige syd for medianen 56º58.82N, der markerer forbudszonen for muslinge- og østersfiskeri, og syd for Amtoft Vig. Den vigtigste potentielle mikrobiologiske forureningskilde vurderes at være udledning fra Øsløs Renseanlæg, som ligger nord for prøvetagningspunktet. Nær Øsløs Renseanlæg ligger endvidere blå flag-stranden Kåglanding, som tidligere har fået anmærkning for nedsat badevandskvalitet. Ved de seneste vurderinger siden 2016 har badestranden dog fået bedømmelsen "udmærket". Foruden potentiel udledning fra Øsløs Renseanlæg forventes prøvetagningspunktet også til en vis grad at kunne dække eventuel udledning af mikrobiel forurening fra Thisted by gennem Feggesund.

P35:
Det foreslåede prøvetagningspunkt 'Livø Bredning' er placeret ud fra den vurderede største potentielle forureningskilde til P35, som er udledning fra overløb af renseanlægget Østerstrand nord for Nykøbing Mors, der er beliggende 6 km sydøst for P35. Derudover findes der et renseanlæg på sydsiden af Fur (Fur Renseanlæg), hvorfra potentiel udledning til P35 også forventes dækket ved placeringen af dette prøvetagningspunkt. På nordsiden af Fur ligger der en samling sommerhuse tæt på kysten til P35, og derudover findes der en enkelt større kvægbedrift, som prøvetagningspunktet delvis forventes at dække.

P36:
Det foreslåede prøvetagningspunkt 'Ejerslev' er valgt ud fra den vurdering, at Ejerslev Havn udgør den nærmeste største potentielle kilde til mikrobiologisk forurening til P36 ved overløb fra havnen i forbindelse med ekstreme regnhændelser. Derudover findes der større kystnære svinebrug syd for Ejerslev, som især ved regnhændelser potentielt kan udlede mikrobiologisk forurening, der kan transporteres nordøst langs kysten og ligeledes bidrage til mikrobiologisk forurening af P36. Da P36 ligger i et mere åbent marint område med begrænset kystlinje, har området en lav direkte eksponering mod landområder. Der blev ikke registreret potentielle forureningskilder fra Livø til P36, og udledning fra sommerhuse eller kvæghold på nordkysten af Fur forventes også at udgøre en minimal risiko, idet Furs kystlinje primært vender ud til P35 hvorved en potentiel forurening vil blive fortyndet før den når P36. Blinderøn og Færker Odde bruges af sæler som rasteplads og udgør dermed en lav risiko, men prøvetagningspunktet 'Ejerslev' vurderes at give det største beskyttelsesniveau mod mikrobiologisk forurening.

P37:
'Bjørnsholm' foreslås som det mest velegnede prøvetagningspunkt for P37, idet det giver den bedste dækning af den største potentielle forureningskilde til området, der vurderes at være Bjørnsholm Å. Bjørnsholm Å (moderat tilstand), munder ud til P16 tæt på grænsen til P37 og er som det eneste vandløb i området recipient for spildevandsudledning fra Vitskøl Kloster Renseanlæg. Derudover leder åen drænvand gennem marker fra større kvægbrug og regnbetingede udløb i oplandet samt syd for udløbet til Bjørnholms Bugt i skellet mellem P37 og P16. Der har tidligere, indtil 2012, været påvist mikrobiologisk forurening ved blå flag-stranden 'Betonrør 300m' (lige syd for udløbet fra Bjørnsholm Å). Stranden er efterfølgende blevet nedlagt som blå flag-strand, og der foreligger dermed ikke nogen senere oplysninger om vandkvaliteten i området.

P38:
P38 er delvist omfattet af forbud mod muslingefiskeri, og denne forbudszone indbefatter den eneste kystlinje i området mod nord. Den eneste potentielle forureningskilde herfra er fuglekolonier, der ligger nord for forbudszonen markeret af 56º58.82N-medianen, og som vurderes at være af minimal betydning på grund af afstanden til kysten og deraf følgende fortynding og potentiel nedbrydning af mikrobiologisk forurening. De største potentielle forureningskilder til området forventes derfor at komme fra P34 og P39, og her er Lendrup på østsiden via P39 den nærmeste og mest sandsynlige kilde. Det foreslåede prøvetagningspunkt 'Lendrup' er således placeret ud fra Lendrup på grænsen mellem P38 og P39, hvorfra potentiel udledning fra vandløbet ved Lendrup Huse (ringe økologisk tilstand) og udledning fra spredt bebyggelse er mulig. Prøvetagningspunktet er placeret tæt på et punkt, hvorfra der tidligere i muslinger udtaget til mikrobiologisk analyse er fundet *E. coli*-koncentrationer på B-niveau (i 2015).

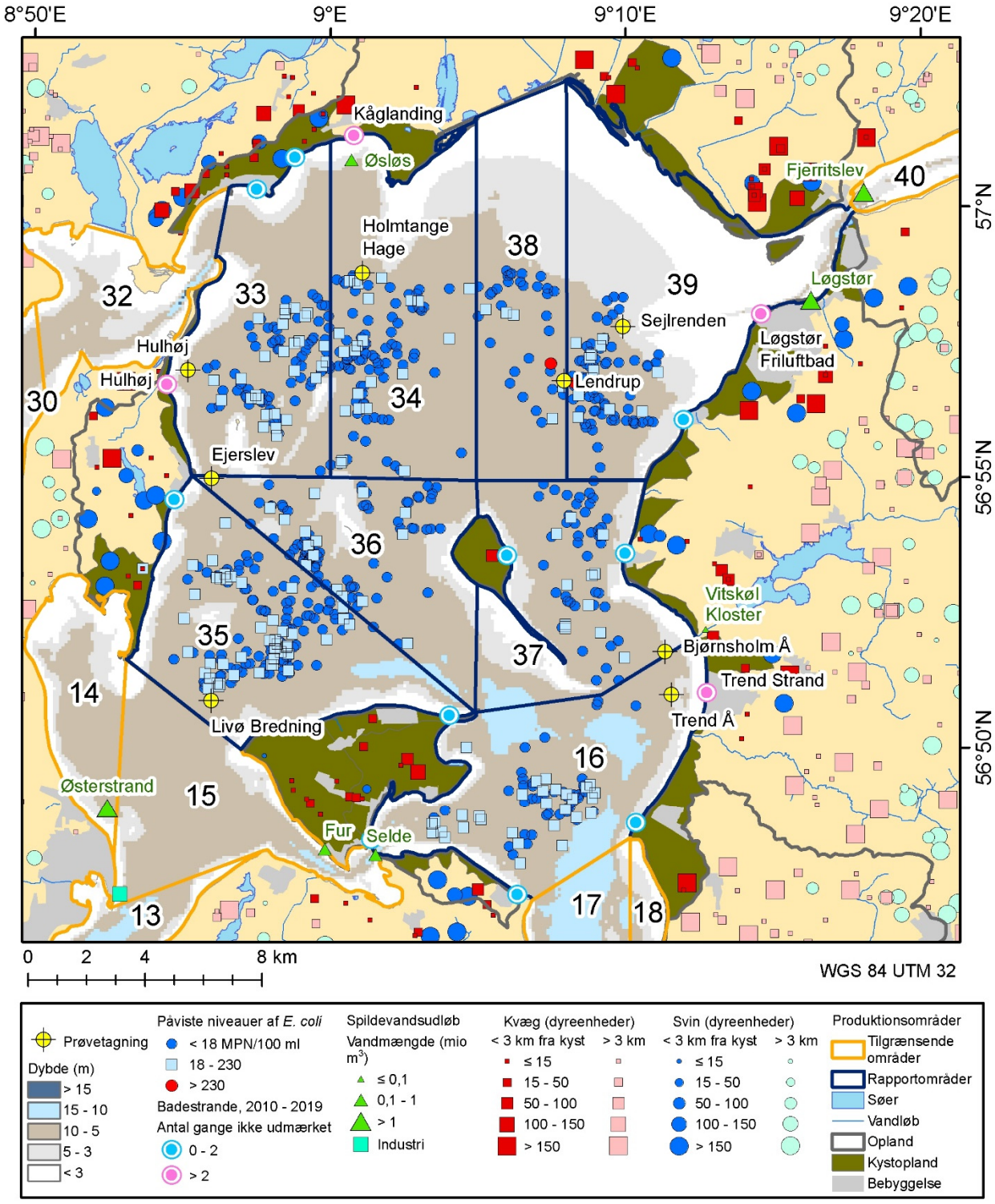
P39:
I det nordøstlige hjørne af P39 ved Løgstør ligger der to større renseanlæg kystnært til P39, dels Løgstør Renseanlæg, som udleder til P39, og dels Fjerritslev Renseanlæg, som udleder til P40, men kun 600 m fra P39. Derudover ligger der bynært ved Løgstør og Fjerritslev en række regnbetingede udløb og overløbsbygværker, som er en potentiel kilde til mikrobiologisk forurening ved større regnvejrshændelser. Badestranden ved Løgstør Friluftsbad har tidligere fået anmærkninger for kvaliteten af badevandet, hvilket indikerer, at der periodevis kan være problemer med mikrobiel forurening af vandet i området. Det indre område af P39 ved Løgstør er relativt lavvandet (< 3 m), hvorfor

det ikke er kvalificeret til kommercielt muslingefiskeri. Det foreslåede prøvetagningspunkt 'sejlrenden' er derfor placeret ud for Løgstør omkring sejlrendens begyndelse nær høstområderne.

4.2 Anbefalede prøveudtagningsplaner

En oversigt over de foreslåede prøveudtagningspunkters placering er angivet i *figur 4.1* og i *tabellerne 4.1-4.3*. Ud over at stationerne repræsenterer et *worst case scenario*, er de så vidt muligt tillige placeret, hvor der i tidligere år blev udtaget prøver på omkring 3-5 m's dybde. Ved fiskeri skal prøverne udtages på dybder over 4 m, som er minimumsdybdegrænsen, der er defineret i bekendtgørelsen for muslinge- og østersfiskeri. Alle produktionsområder inden for Løgstør Bredning, med undtagelse af P16 og P35, er Natura 2000-områder, og der skal derfor søges om dispensation for at få tilladelse til fiskeri.

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



Figur 4.1. Forslag til prøvetagningsstationer (gul cirkel) for de enkelte produktionsområder. Det anbefales at udtage primært blåmuslinger. Ved badestrande er det angivet, om de har været klassificeret som dårligere end "udmærket" mere end to gange i løbet af de sidste ti år (2010-19) (lilla cirkler).

4.3 Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering

Tabeller over de enkelte produktionsområder, deres foreslåede klassificering ved denne indledende sanitary survey og udpegningsgrundlag for prøveudtagningsstationerne er angivet nedenfor i *tabel 4.1-4.3*. 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 muslingebankerne. Eftersom der normalt ikke forekommer kraftige regnhændelser med > 60 mm på 24 timer, kan 30 mm regn på et døgn anvendes som udgangspunkt for, hvornår prøver, som repræsenterer regnhændelser, bør tages – hovedsageligt i sommer- eller efterårskvartalerne.

Tabel 4.1. Klassificering af P16.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P16 (A-klassificering)**
Prøvetagningsstation	Trend Å Trend Å, afstrømning fra husdyrbedrifter
Prøvetagningsart	Blåmuslinger vurderes mest velegnet
Geografisk position (WGS84)	Trend Å 9° 11,5000‘ E 56° 51,000' N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (≥ 6 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	6-10 m (bund)
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

Tabel 4.2. Klassificering af P33.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P33 (A-klassificering)**
Prøvetagningsstation	Hulhøj Sejerslev Bæk, overløbsbygværker, private spildevandsudledninger, husdyrbedrifter
Prøvetagningsart	Blåmuslinger vurderes mest velegnet
Geografisk position (WGS84)	Hulhøj 8° 55,200' E 56° 57,000' N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~5 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	5 m (bund)
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

Tabel 4.3. Klassificering af P34.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P34 (A-klassificering)**
Prøvetagningsstation	Holmtange Hage Øsløs Renseanlæg, (Thisted by)
Prøvetagningsart	Blåmuslinger vurderes mest velegnet
Geografisk position (WGS84)	Holmtange Hage 9° 01,100 E 56° 58,800' N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~5 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	5 m (bund)
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

Tabel 4.4. Klassificering af P35.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P35 (A-klassificering)**
Prøvetagningsstation	Livø Bredning Østerstrand Renseanlæg, (Fur Renseanlæg, sommerhuse, kvægbrug)
Prøvetagningsart	Blåmuslinger vurderes mest velegnet
Geografisk position (WGS84)	Livø Bredning 8° 6,000' E 56° 50,900' N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (> 5 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	6-10 m (bund)
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

Tabel 4.5. Klassificering af P36.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P36 (A-klassificering)**
Prøvetagningsstation	Ejerslev Ejerslev Havn, svinebrug
Prøvetagningsart	Blåmuslinger vurderes mest velegnet
Geografisk position (WGS84)	Ejerslev 8° 56,000' E 56° 55.000' N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (> 5 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	6-10 m (bund)
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

Tabel 4.6. Klassificering af P37.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P37 (uklassificeret)**
Prøvetagningsstation	Bjørnsholm Bjørnsholm Å, Vitskøl Kloster Renseanlæg, regnbetingede spildevandsudledninger, kvægbedrifter
Prøvetagningsart	Blåmuslinger vurderes mest velegnet
Geografisk position (WGS84)	Bjørnsholm 9° 11,300' E 56° 51,800' N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (> 5 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: 1 hver måned + 2 prøver ved ekstremnedbør regnvejrshændelser (> 30 mm på 30 min.), indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Prøver analyseres på et akkrediteret laboratorium

Tabel 4.7. Klassificering af P38.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P38 (uklassificeret)**
Prøvetagningsstation	Lendrup Lendrup sommerhusområde, vandløb v. Lendrup Huse
Prøvetagningsart	Blåmuslinger vurderes mest velegnet
Geografisk position (WGS84)	Lendrup 9° 07,900‘ E 56° 56,800‘ N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (> 5 m’s dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	6-10 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: 1 hver måned + 2 prøver ved ekstremnedbør regnvejrs-hændelser (> 30 mm på 30 min.), indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Prøver analyseres på et akkrediteret laboratorium

Tabel 4.8. Klassificering af P39.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**P39 (uklassificeret)**
Prøvetagningsstation	Sejlrenden Løgstør Renseanlæg, Fjerritslev Renseanlæg, regnbetingede udløb og overløbsbygværker
Prøvetagningsart	Blåmuslinger vurderes mest velegnet
Geografisk position (WGS84)	Sejlrenden 9° 09,900' E 56° 57,800‘ N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~5 m’s dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: 1 hver måned + 2 prøver ved ekstremnedbør regnvejrs-hændelser (> 30 mm på 30 min.), indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Prøver analyseres på et akkrediteret laboratorium

4.4 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 / 00 g) vil medføre nedklassificering af et større område. Desuden kan der være forskellige forureningskilder, der ved sammenlægning af områder kan blive svære at repræsentere med et enkelt fælles prøveudtagningspunkt, så sammenlægninger kan medføre ulemper.

Det vurderes, som også beskrevet i den tidligere sanitary survey for Løgstør Bredning, at fraværet af identificerede direkte potentielle kilder til P38 argumenterer for, at området med fordel kan sammenlægges med enten P34 eller P39. Mikrobiologiske prøver af muslinger fra P34 og P39 understøtter, at der historisk har været observeret en meget lav forurening af *E. coli* i begge områder med henholdsvis 0 % og 1 % af prøverne indeholdende > 230 MPN / 100

g. Sammenlægning af P38 med et af de to naboområder forventes således ikke at medføre nogen betydelig forringelse af områdets sanitære status. For nuværende kvalificerer P34 til mikrobiologisk A-klassificering, og der er ikke observeret nogen potentielle forureningskilder i umiddelbar nærhed af produktionsområdets tilladte fiskezone, idet potentielle kilder fra kystlinjen forventes at være væsentligt fortyndet gennem forbudszonen i den nordlige del af området. Den nærmeste potentielle kilde til udledning af mikrobiologisk forurening til P38 forventes at være udløb fra vandløb ved Lendrup Huse, der udløber til P39. Ligeledes findes der renseanlæg samt regnbetingede udløb i det nordøstlige hjørne af P39, som potentielt kan udlede mikrobiologisk forurening til området. Det nordøstlige hjørne af P39 er dog ikke tilgængeligt for fiskeri, idet det er lavvandsområde. P39 er tidligere blevet tildelt mikrobiologisk A-klassificering, men klassificeringen kan pt. ikke opretholdes pga. et utilstrækkeligt antal prøvetagninger i den seneste periode.

Produktionsområderne P35 og P36 kvalificerer begge til mikrobiologisk A-klassificering, og sammenlægning af disse områder kunne også være fordelagtig. Der er ikke identificeret nogen større direkte potentielle forureningskilder til de to områder, og risikoen for mikrobiologisk forurening af områderne forventes at være lav.

De øvrige produktionsområder vurderes at have 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.

5 Referencer

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

Cefas (2017). Microbiological Monitoring of Bivalve Mollusc Harvesting Areas. Guide to Good Practice: Technical Application. Issue 6: January 2017.

Larsen, M.M., Jakobsen, H.H., Göke, C., Hendriksen, N.B., Rømer, J.K., Mohn, C. & Schultz, A.C. (2017). Sanitary survey af produktionsområder i Løgstør Bredning. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 128 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 99. http://dce2.au.dk/pub/TR99.pdf

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
https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/biosafety_fh_guidance_community_guide_bivalve_mollusc_monitoring_en.pdf

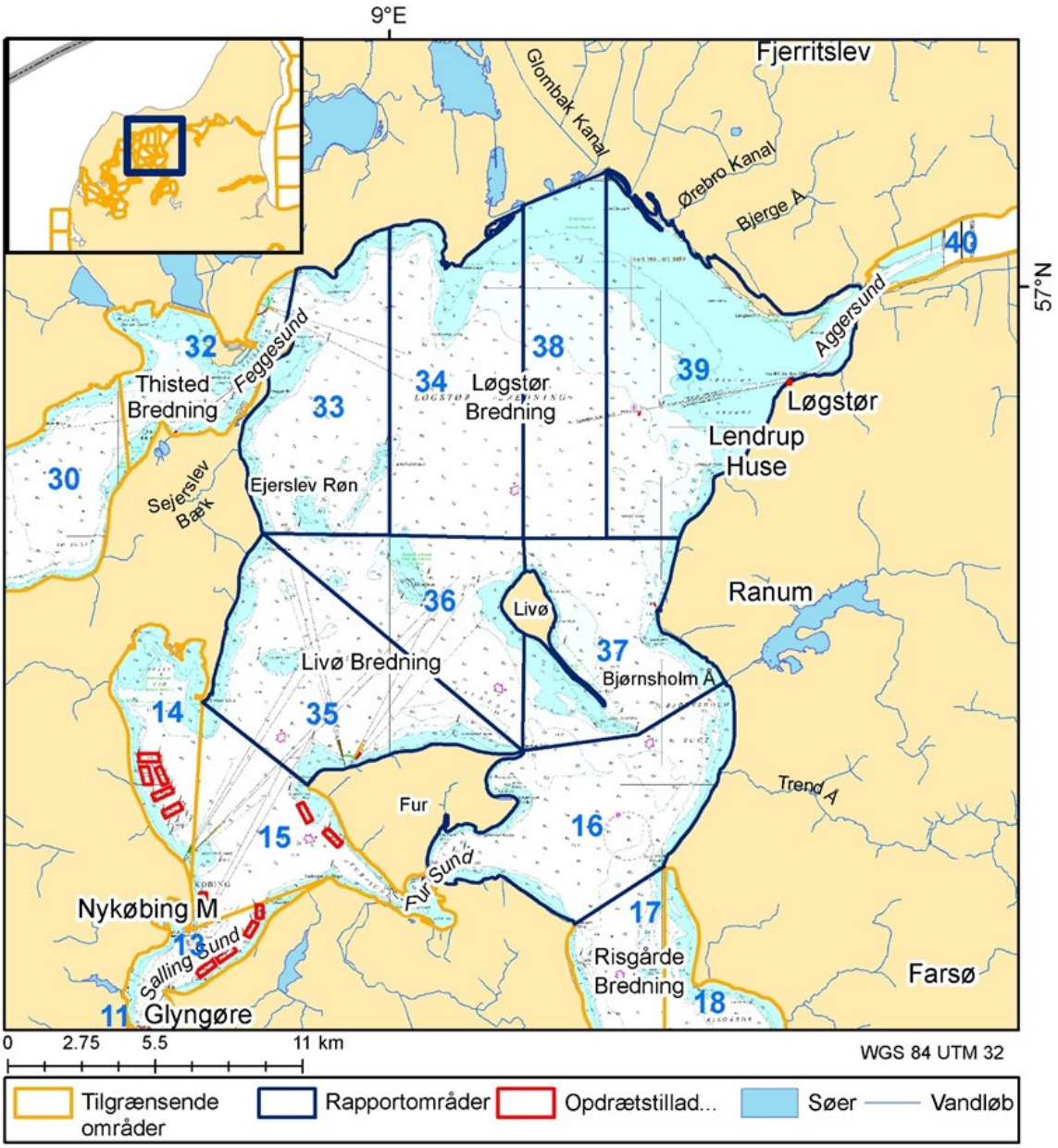
Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 854/2004 af 29. april 2004 om særlige bestemmelser for tilrettelæggelsen af den offentlige kontrol af animalske produkter til konsum.

Miljø- og Fødevareministeriet 2015. MiljoeGIS.mim.dk. Basisanalyse for Vandområdeplaner 2015/2021.

6 Appendikser

6.1 Appendiks 1: Områdebeskrivelse og historik

Denne rapport omhandler den centrale del af Limfjorden, som omfatter størstedelen af Løgstør Bredning samt tilgrænsende vandområder. Løgstør Bredning er afgrænset af Mors mod vest, Aggersund mod øst og Risgård Bredning mod syd (*figur 6.1.1*). Området er underinddelt i otte produktionsområder for muslinger m.m.: P16, P33, P34, P35, P36, P37, P38 og P39. I de følgende appendikser vil produktionsområderne blive omtalt generelt som Løgstør Bredning, velvidende, at denne betegnelse også omfatter flere geografiske områder såsom Livø Bredning og Bjørnsholm Bugt. Der er ikke registreret tilladelser til muslingeopdræt inden for området.



Figur 6.1.1. Området Løgstør Bredning med angivelse af produktionsområder.

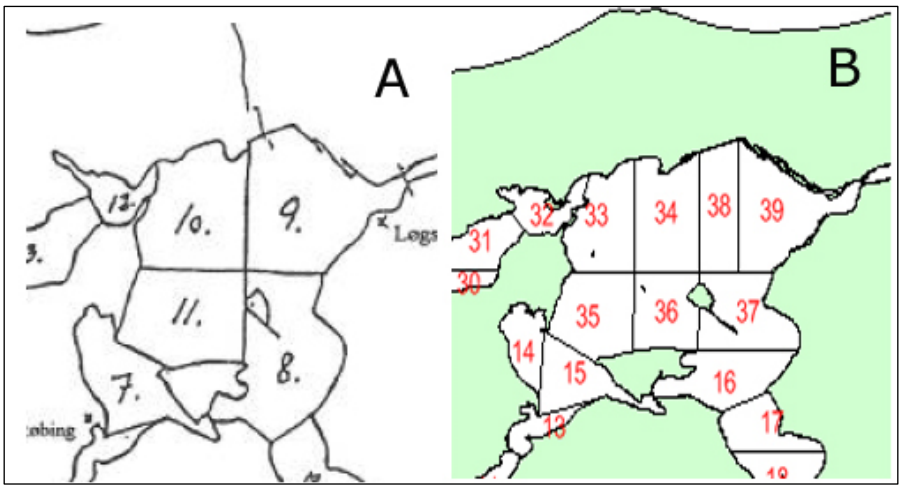
6.1.1 Områdeafgrænsning

Tabel 6.1.1. Produktionsområder samt arealstørrelser.

Produktionsområde	Områdenavn	Areal (km^2])
P16	Øster Bredning	51,45
P33	Løgstør Bredning, Vest	47,36
P35	Livø Bredning, Vest	51,33
P36	Livø Bredning, Øst	37,70
P37	Bjørnsholm Bugt	41,24
P34	Løgstør Bredning	56,32
P38	Løgstør Bredning, Øst	40,40
P39	Løgstør Grunde	69,16

6.1.2 Historik

Områdets underinddeling i produktionsområder har historisk undergået flere revisioner. Produktionsområdernes nummerering blev ændret i 2004 (*figur 6.1.2*, Kuusemäe m.fl. 2014), og ved en revision i 2011 blev grænserne mellem område P16 og P37 samt P35 og P36 justeret fra kvadrater i bekendtgørelsen fra 2004 til mere uregelmæssige (nærmest trekantede for P35-P36) former.



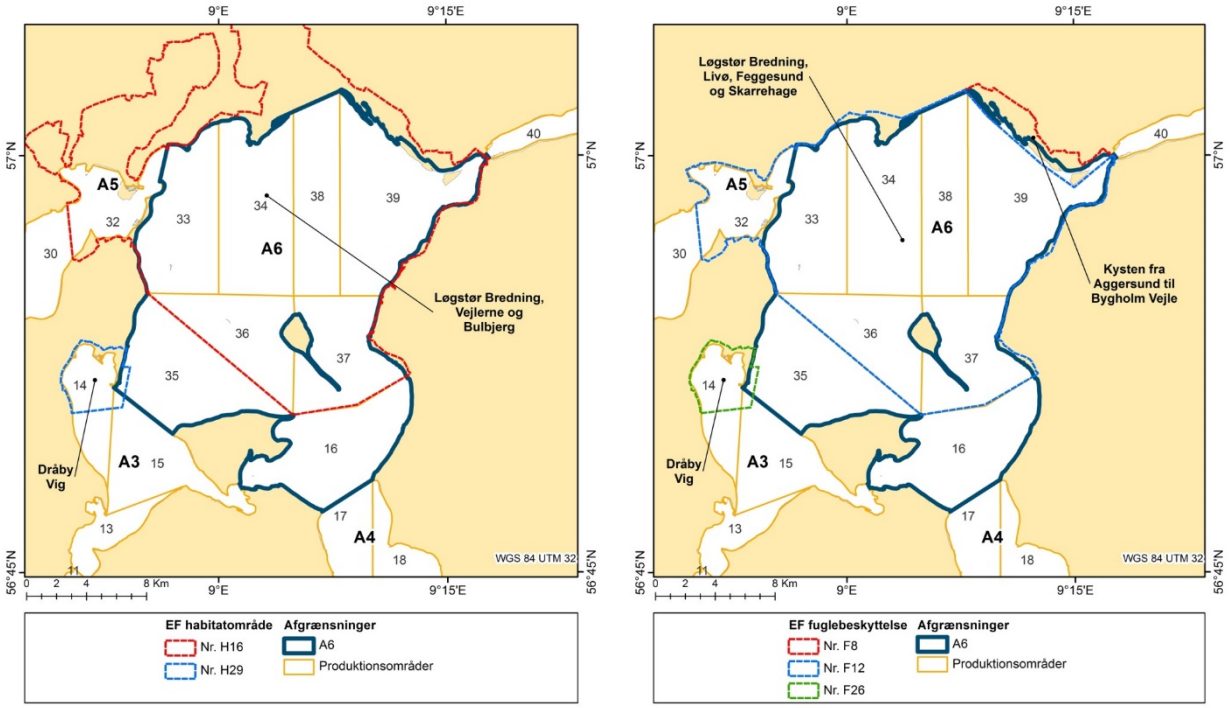
Figur 6.1.2. Produktionsområdets inddeling omkring Løgstør Bredning før 2004 (A) samt produktionsområder 2004-2011 (B) (efter Kuusemäe m.fl. 2014).

6.1.3 Andre inddelinger

Ud over produktionsområderne er Løgstør Bredning inddelt i en række forvaltningsområder med fokus på at regulere udnyttelsen af områdets naturressourcer under hensyntagen til de forskellige fredningsinteresser, der findes i Løgstør Bredning. Området Løgstør Bredning, med undtagelse af P16 og P35, er udpeget som Natura 2000-områder (H16 og H29)[7], og den nordlige del af Løgstør Bredning er yderligere udpeget som Ramsarområde[8] og er også kendt som Vejlerne. Vejlerne er et område, der tidligere har været forsøgt inddæmmet, men som nu henligger som et delvist oversvømmet vådområde. Derudover overlapper en række fuglebeskyttelsesområder (F8, F12 samt F26) ligeledes med habitatområderne H16 og H29 (*figur 6.1.2*).

[7] Direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter.

[8] Værdifulde vådområder udpeget på grundlag af international aftale om fuglebeskyttelse indgået i Ramsar i Iran i 1971.



Figur 6.1.2. Natura 2000-områder og fuglebeskyttelsesområder, som overlapper med produktionsområder i Løgstør Bredning. Datakilde er Natura 2000, Basisanalyse 2013, som kan rekvireres via Geodatastyrelsen (kortforsyningen.dk).

6.2 Appendiks 2: Høst af muslinger m.m.

Appendiks 2 beskriver omfanget af fiskeri af muslinger m.m. til konsum med fokus på blåmuslinger, der er den vigtigste muslingeart, der høstes i området. Appendikset omhandler således arter, der er dækket af Fødevarestyrelsens muslingebekendtgørelse. Den historiske udvikling af fiskeriet i området Løgstør Bredning siden 2012 beskrives ligeledes. Datagrundlaget er landingsstatistikker fra en database, som vedligeholdes af Fiskeristyrelsen.

Fiskeribeskrivelserne, der indgår i sanitary survey-rapporterne, omhandler primært blåmuslinger. Blåmuslinger findes fasthæftede til havbundens overflade og fiskes derfor med redskaber, der skraber hen over havbunden. Data for blåmuslinger behandles i detaljer, hvorimod data for øvrige fiskede arter behandles mindre detaljeret.

Muslingefiskeriet er underlagt begrænsninger med hensyn til vanddybder. Dette er en variabel grænse, som overordnet definerer, at der ikke må fiskes muslinger inden for 4 m's dybdekurven. I Limfjorden gælder dog, at der i alle produktionsområder må fiskes ind til 3 m's dybdekurven (bekendtgørelse nr. 1.258 af 27 / 11 / 2019, 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 fx ålegræsbeskyttelsen (BEK nr. 1.258 af 27 / 11 / 2019, paragraf 7, stk. 1).

Muslinge- og østersfiskeri i og inden for en afstand af 300 m til Natura 2000-områder er forbudt, med mindre der på baggrund af en miljøkonsekvensvurdering er givet tilladelse hertil af Fiskeristyrelsen (BEK nr. 1258 af 27 / 11 / 2019, paragraf 8, stk. 1 og stk. 2).

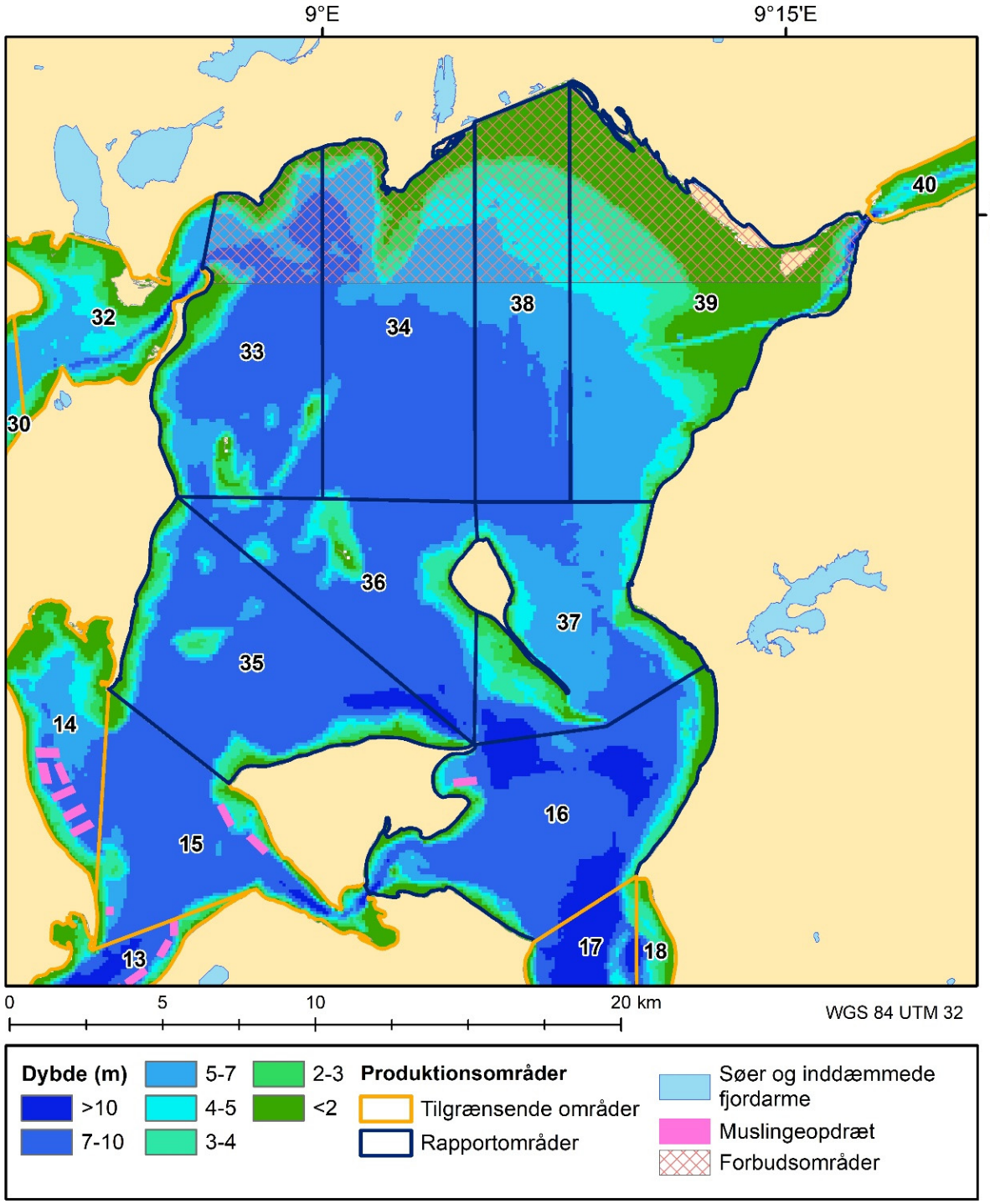
En vigtig kilde, som går i dybden med udbredelsen af muslinger og relevante forhold omkring muslingefiskeriet og naturbeskyttelseshensyn, er konsekvensvurderingerne, som udgives af DTU-Aqua. Da muslingefiskeriet i Løgstør Bredning, med undtagelse af P16 og P35, foregår inden for Natura 2000-område 16: Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg, er der blevet udarbejdet konsekvensvurderinger, senest i 2020 (Nielsen m.fl. 2020).

I rapportområdet Løgstør Bredning har der været tilladelse til muslingeopdræt i P16. Denne tilladelse er dog udløbet i 2019 og er derfor aktuelt ikke relevant. Der er forbud mod muslingefiskeri i den nordlige del af rapportområdet, nord for 56° 58,82 N (BEK nr. 1258 af 27 / 11 / 2019).

6.2.1 Dybdegrænser, forbudsområder og fiskeriintensitet

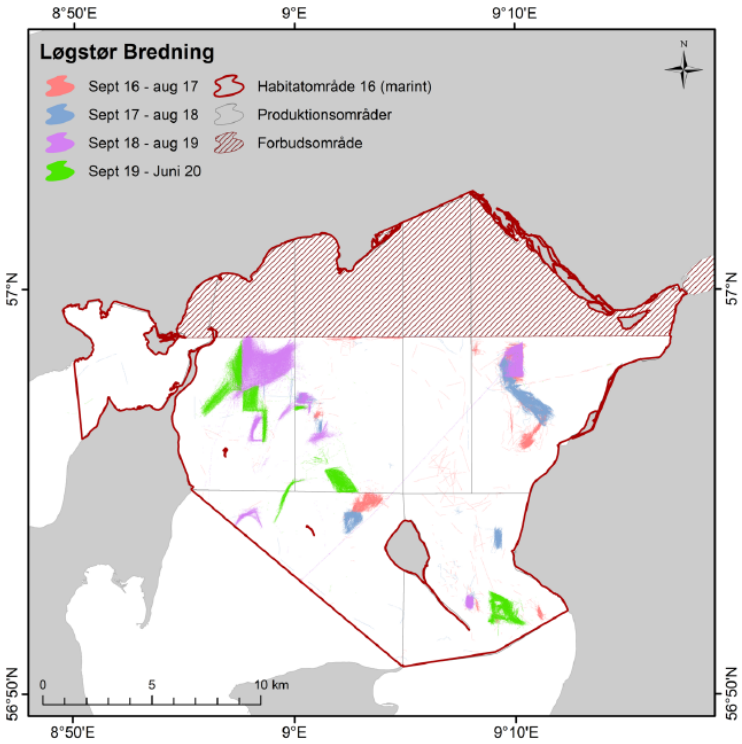
I dette afsnit illustreres dybdeforholdene i området Løgstør Bredning, inddelingen i muslingeproduktionsområder og muslingefiskeriets intensitet og begrænsninger.

Havdybden i størstedelen af Løgstør Bredning er > 3 m i hoveparten af området med undtagelse af store dele af P39 og Natura 2000-områderne i den nordlige del samt tæt ved kysten, omkring Livø og mindre lavvandede banker i P33, P35 og P36 (*figur 6.2.1*).



Figur 6.2.1. Området Løgstør Bredning med udvalgte dybdegrænser. Det ses, at der har været udstedt tilladelse til muslingeopdræt i P16. Denne tilladelse er dog udløbet i 2019. Der er et gældende forbud mod muslingefiskeri nord for 56° 58,82 N (BEK nr. 1258 af 27/11/2019).

I konsekvensvurderingen indgår et kort udarbejdet på baggrund af blackbox-data fra loggere på muslingefiskebådene. Disse viser, hvor aktiviteten har været koncentreret i årene 2017-2020 (*figur 6.6.2*).

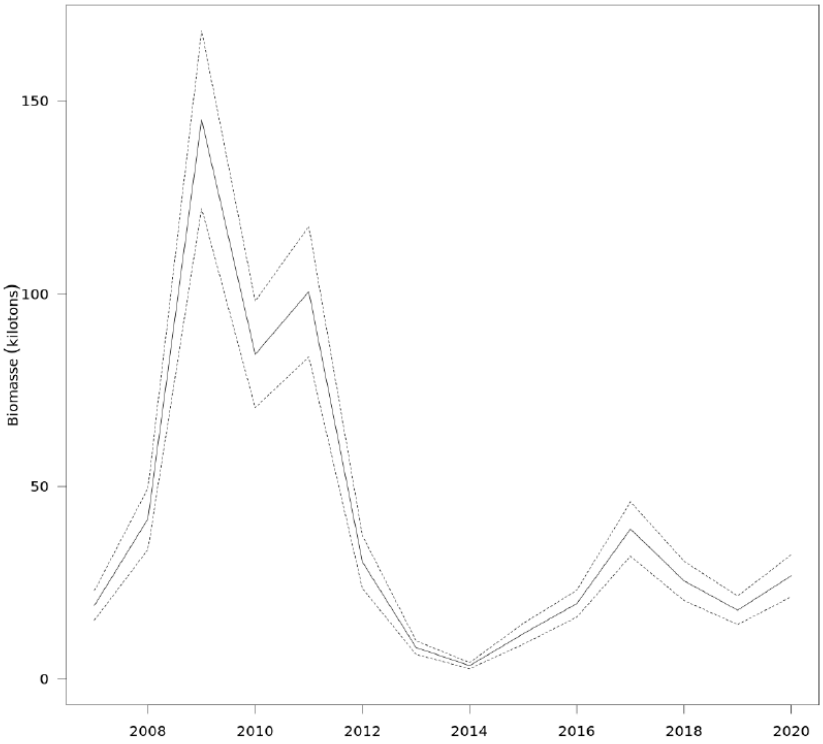


Figur 6.2.2. Kort over fiskeriaktiviteten i årene 2017-2020 i Løgstør Bredning baseret på black-box-data fra loggere på muslingefiskebådene (Nielsen m.fl. 2020). Muslingefiskebåde over 12 m skal ved al fiskeriaktivitet have track logger slået til og indrapportere det, så man kan se præcis, hvor de har været. Man ser dermed de områder, hvor fiskebådene har koncentreret deres indsats, adskilt med forskellige farver jf. signaturforklaringen. De tæt farvede områder betyder, at der er mange overlappende linjer/spor fra mange træk med en bundslæbende muslingeskraber over området.

6.2.2 Forekomst af blåmuslinger

Udbredelsen og biomassen af blåmuslinger varierer fra år til år afhængigt af iltsvind, fødetilgængelighed, fiskeri samt prædation fra eksempelvis søstjerner og vandfugle. I Natura 2000-sammenhæng betragtes muslingebiomassen som fødegrundlag for muslingespisende vandfugle og andre arter, og fiskeri kan kun tillades i det omfang, at fødegrundlaget for de beskyttede arter fortsat er tilstrækkeligt.

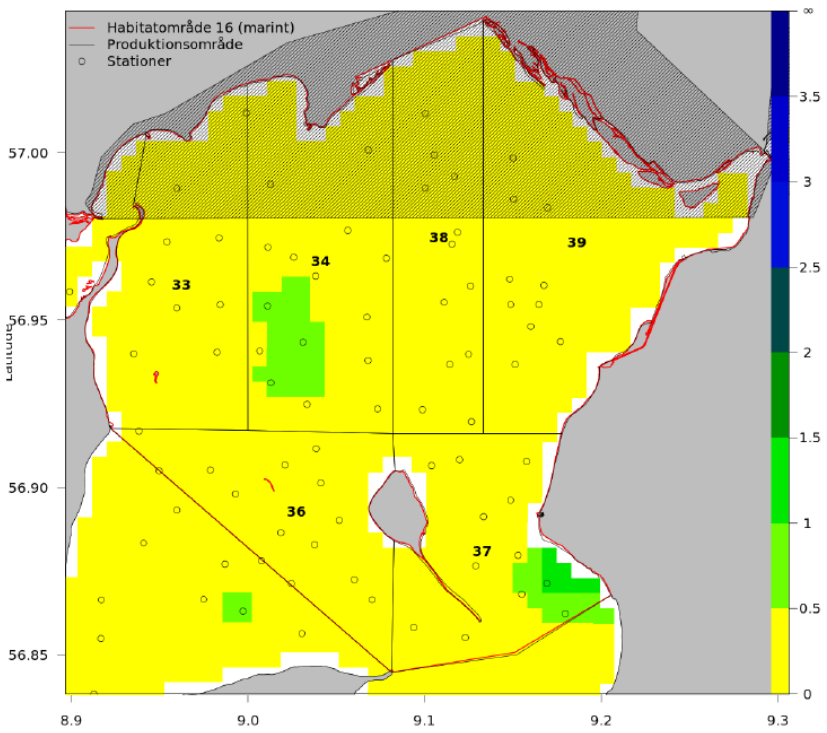
I konsekvensvurderingen blev den samlede biomasse af blåmuslingebestanden i Løgstør Bredning estimeret for årene 2006 til 2020 (*figur 6.2.3*).



Figur 6.2.3. Udvikling i blåmuslingebestanden i perioden 2006-2020 estimeret med en geostatistisk model kombineret med observationer (Nielsen m.fl. 2020).

Det ses, at bestanden er blevet kraftigt reduceret fra 2009 til 2014 for derefter at gå op igen (*figur 6.2.3*). Denne udvikling kan også sammenholdes med *Tabel 6.2.1*, da der gives tilladelse til fiskeri efter en maksimal mængde blåmuslinger under hensyntagen til den samlede bestand for at skabe et bæredygtigt muslingefiskeri.

Beregnede estimater om udbredelsen af blåmuslinger er udgivet som en del af konsekvensvurderingen (*figur 6.2.4*).



Figur 6.2.4. Udbredelse af blåmuslinger i kg/m^{-2}, jf. skala i højre side, estimeret for marts 2020 (Nielsen m.fl. 2020). Konsekvensvurderingen forholder sig kun til produktionsområder inden for Natura2000-området. P35 er derfor ikke angivet på kortet, men det er området lige sydvest for P36, se også *Figur 6.2.1*.

Tæthederne af blåmuslinger (*figur 6.2.4*) peger på generelt lave tætheder i den lave ende af skalaen, og at P34, P35 og P37 indeholder delområder med en lidt højere tæthed. Dette er et øjebliksbillede fra marts 2020, og udbredelsen historisk og fremadrettet kan ikke udledes ud fra dette.

6.2.3 Landingsstatistik for blåmuslinger

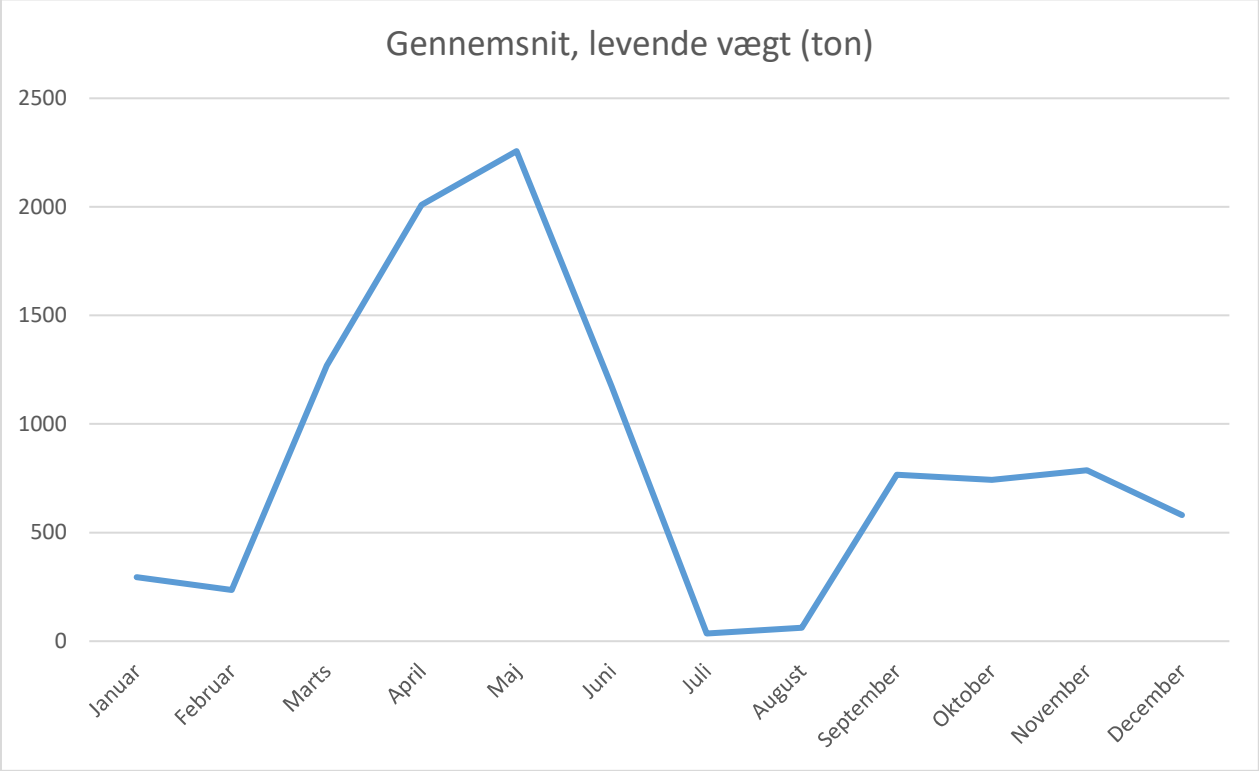
Fiskeristyrelsen vedligeholder og offentliggør landingstabeller for blåmuslinger og øvrige arter, der hører under Fødevarestyrelsens muslingebekendtgørelse. Landingstabellerne (Fiskeristyrelsens dynamiske tabeller[9]) for årene 2012-2020 viser mængder og variation i fangster fra de forskellige produktionsområder i rapportområdet Løgstør Bredning (*tabel 6.2.1*).

Tabel 6.2.1. Landinger af blåmuslinger i hele tons levende vægt pr. år pr. produktionsområde i perioden 2012-2020 (Fiskeristyrelsens dynamiske tabeller).

Område	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Periodegennemsnit 2012-2020
P16	32	0	3232	0	140	1.398	175	1.272	687	771
P33	2.796	600	1332	4721	1160	0	0	0	0	1.179
P34	0	4.227	5.366	5407	1708	122	635	307	1.545	2.146
P35	4.141	7.844	2.234	3.449	936	1.982	1.830	3.352	1.899	3.074
P36	170	371	0	0	697	244	927	0	0	268
P37	0	63	0	0	776	648	431	581	1.850	483
P38	0	0	0	1.889	2.410	0	12	0	0	479
P39	542	0	0	658	3.245	1.825	6.699	3.310	0	1.809
Sum	7.681	13.105	12.164	16.124	11.072	6.219	10.709	8.822	5.981	

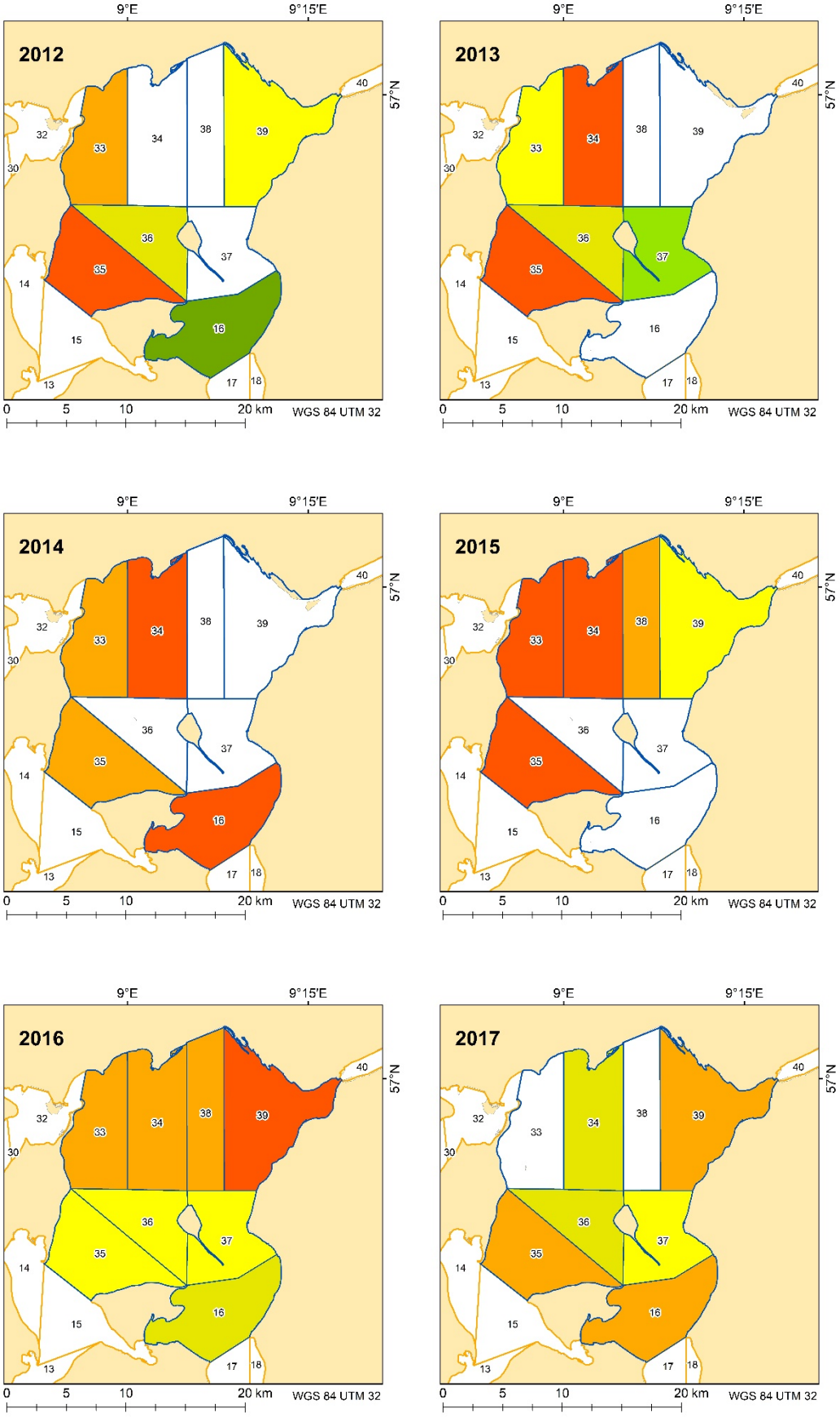
I en tidligere sanitary survey for Løgstør Bredning (Larsen m.fl. 2017) blev der vist store variationer i landinger af muslingerne mellem måneder og mellem år. Som gennemsnit landes der typisk i månederne marts-juni og september-december. Dette mønster er også genkendeligt for perioden 2012-2020 i rapportområdet Løgstør Bredning, se *figur 6.2.5*. Kommercielt fiskeri efter muslinger er ofte lukket i juli-august pga. stor risiko for iltsvind (Miljø- og Fødevareministeriet 2017b).

[9] Fiskeristyrelsens dynamiske tabel for landinger: https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/



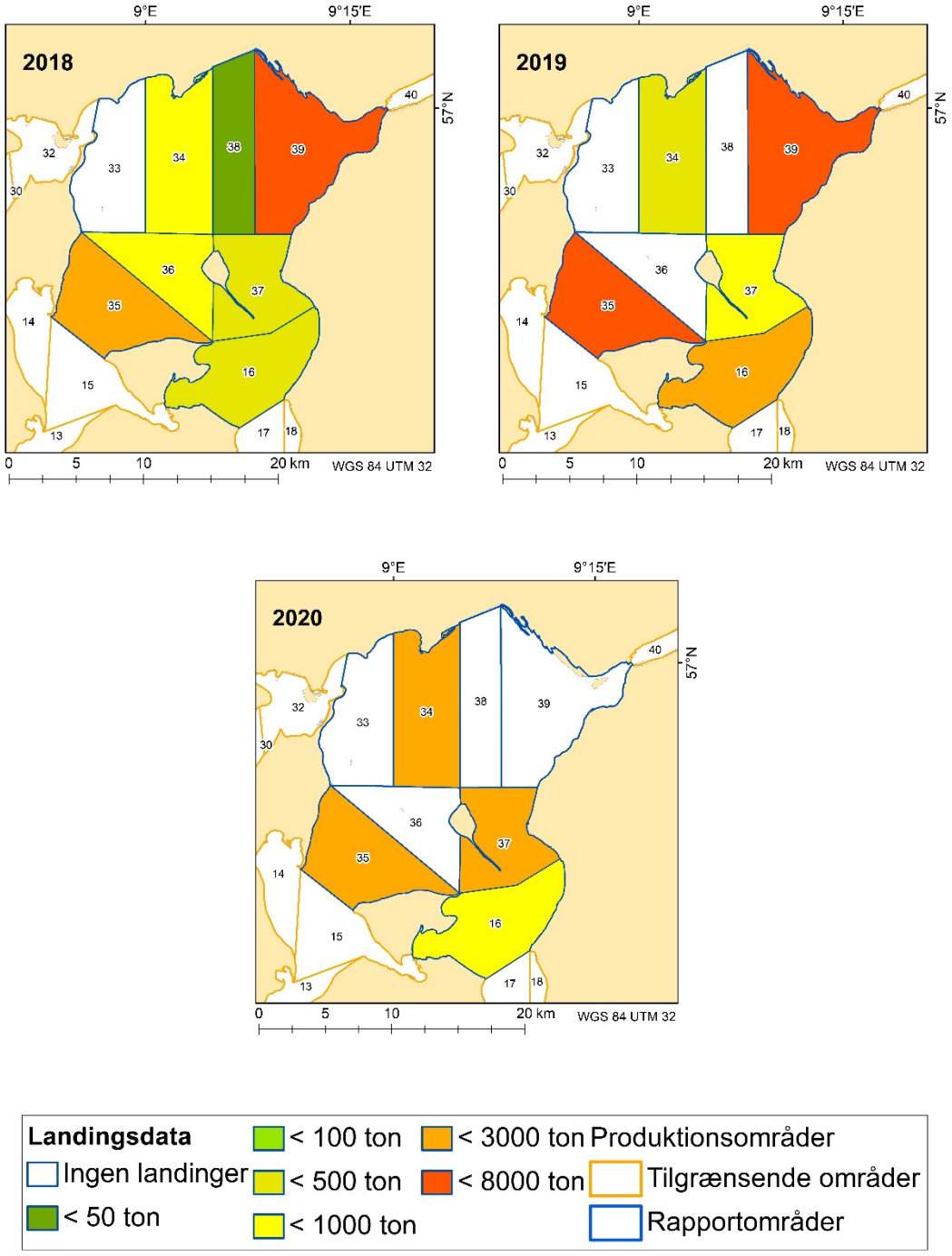
Figur 6.2.5. Gennemsnitlig mængde blåmuslinger landet pr. måned i perioden 2012-2020.

Fiskeriintensiteten i de forskellige produktionsområder i perioden 2012-2020 er vist i *figur 6.2.6* med udgangspunkt i data fra *tabel 6.2.1*. Det ses, at Løgstør Bredning igennem alle årene har været et vigtigt og aktivt område for muslingeerhvervet med et stort og stabilt udbytte af blåmuslinger.



Figur 6.2.6. Fordeling af muslingelandinger. Landingsdata er baseret på Fiskeristyrelsens dynamiske tabeller.

(figur fortsætter på næste side)



Figur 6.2.6. (fortsat). Fordeling af muslingelandinger i ton levende vægt pr. produktionsområde pr. år. Landingsdata er baseret på Fiskeristyrelsens dynamiske tabeller.

6.2.4 Landingsstatistik for andre arter

Ud over blåmuslinger blev der registreret betydelige landinger af andre relevante arter, særligt hjertemusling, i perioden 2012-2020:

Tabel 6.2.2. Landinger af andre arter i hele tons levende vægt i perioden 2012-2020 (Fiskeristyrelsens dynamiske tabeller).

Art	Landinger samlet 2012-2020, levende vægt (ton)
Almindelig hummer	0,1
Almindelig søstjerne	242,0
Hjertemusling	3.945,7
Stillehavsøsters	31,8
Taskekrabbe	0,1
Østers	473,1

6.2.5 Konklusion

I Løgstør Bredning har fangstmængderne af blåmuslinger for de enkelte produktionsområder variereret fra år til år i perioden 2012-2020. For hele perioden har det gennemsnitlige udbytte af muslingelandinger været højest i områderne P33, P34, P35 og P39, mens det i P16, P36, P37 og P38 har ligget relativt lavere. I den seneste tre-årsperiode fra 2018-2020 har der været relativt store landinger fra P16, P34, P35, P37 og P39, mens der har været meget små og ingen landinger fra P38 og fra P33. Fra P36 har der ikke været nogen landinger i de seneste to år.

Fiskeriet efter andre relevante arter har resulteret i ganske betydelige fangstmængder, særligt af hjertemusling, men også af almindelig søstjerne, stillehavsøsters og østers. Selv inden for de mest intensivt fiskede områder er der store variationer fra år til år i landingerne pga. rotation (koncentreret fiskeri i nogle produktionsområder i et år og i andre områder i de efterfølgende år, således at bestanden kan genetablere sig) af fiskeriet og andre forhold. Det er således ikke muligt ud fra de historiske data for landinger præcist at forudse, hvor høst af muslinger vil foregå i årene fremover.

6.3 Appendiks 3: Spildevand og nedbør

I dette appendiks gives en oversigt over spildevandsrenseanlæg, industri og spredt bebyggelse, der er placeret omkring Løgstør Bredning. På basis af den forventede udledning af spildevand og regnbetingede udløb til området (baseret på tal fra 2019 (se *tabel 6.3.1* og *6.3.5*) blev der foretaget en vurdering af risikoen for mikrobiologisk forurening fra spildevand inden for de enkelte produktionsområder.

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

6.3.1 Renseanlæg og industriel udledning

Vandmiljøplan I medførte i perioden fra 1987 til 2004, at behandlingen af byspildevand gennemgik betydelige forbedringer inden for tilslutningsgrad og rensningsteknologi. Resultatet er, at i dag bliver hovedparten (94,5 % i 2018) af alt spildevand fra kloakerede ejendomme, industri o.l. behandlet på avancerede rensningsanlæg. Et avanceret rensningsanlæg omfatter både mekanisk og biologisk rensning efterfulgt af behandling i nitrifikations-/denitrifikationsanlæg. Det skal bemærkes, at behandling af spildevand i et avanceret rensningsanlæg ikke nødvendigvis reducerer forekomsten af mikrobiologisk forurening. Af de resterende 5,5 % af spildevandet bliver 3,9 % renset mekanisk, biologisk og kemisk, mens 1,6 % renses enten kun mekanisk eller kemisk eller biologisk. Næsten intet (i tabellen 0 %) spildevand ledes urenset ud i Danmark (Miljøstyrelsen 2019).

I området omkring Løgstør Bredning ligger fire renseanlæg under 1 km fra kysten. Renseanlæggene udleder samlet 2 mio. m^3 renset spildevand/år. Den største udledning er til P39 fra Løgstør med 1.437.000 m^3 renset spildevand/år. Der ligger endnu et renseanlæg i samme størrelsesorden i 600 m's afstand til produktionsområdet med udledning af 1.221.000 m^3 renset spildevand/år. To mindre anlæg med en samlet udledning på 215.000 m^3 renset spildevand/år udleder til P16 og ét til P34 med 391.000 m^3 renset spildevand/år. Der ligger et stort renseanlæg med udledning af 2.280.000 m^3 renset spildevand/år ca. 6 km fra P35 og et mindre med udledning af 129.000 m^3 renset spildevand/år 2 km fra P16. Der er ingen industrielle punktkilder registreret i oplandet til området Løgstør Bredning (*tabel 6.3.1*, *figur 6.3.1*).

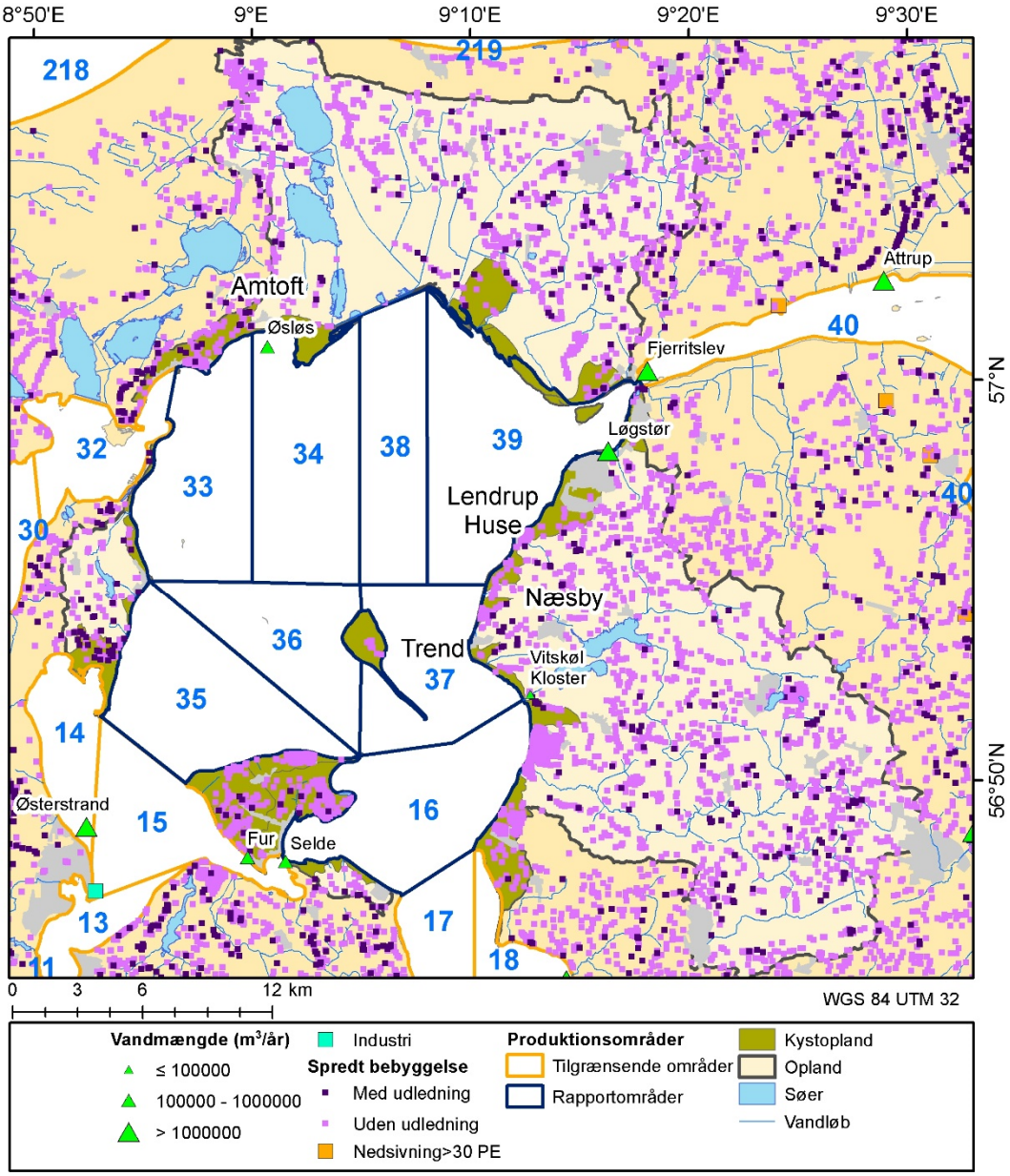
Tabel 6.3.1. Data for renseanlæg i kommuner omkring Løgstør Bredning (PULS 2021; Miljøstyrelsen 2019).

Produktions-område	Kommune	Navn	Type[1]	Belastning (PE/år, 2018)	Vandmængde (1.000 m³/år, 2019)	Udledning til produktions-område
P16	Vesthimmerland	Vitskøl Kloster	ikke oplyst	ikke oplyst	11	< 1 km, vandløb tæt på grænsen til P37
P16	Skive	Fur	MBNDK	410	129	P15 (2 km fra P16)
P16	Skive	Selde	MBNDK	360	204	< 1 km
P16 samlet				770	333	
P34	Thisted	Øsløs	MBNDK	1.851	391	< 1 km
P35	Morsø	Østerstrand	MBNDK	41.830	2.280	P14 (6 km fra P35)
P39	Jammerbugt	Fjerritslev	MBNDK	14.628	1.221	< 1 km (udleder direkte til P40)
P39	Vesthimmerland	Løgstør	MBNDKL	35.973	1.437	< 1 km
P 39 samlet				50.601	2.658	

[1] Forkortelser af rensningstyper (flere koblede angives ved hver type): M: mekanisk, B: biologisk, N: nitrifikation, D: denitrifikation, K: kemisk, L: lagune

Tabel 6.3.2. Antallet af huse og nedsivningsanlæg > 30 PE, der ikke er tilsluttet renseanlæg omkring Løgstør Bredning (PULS 2021).

	< 3 km fra kysten	> 3 km fra kysten	Samlet
Nedsivning, > 30 PE	0	.0	0
Huse uden udledning	2.152	1.706	3.858
Huse med udledning	130	172	302
Samlet	**2.282**	**1.878**	**4.160**



Figur 6.3.1. Oversigtskort over renseanlæg og spredt bebyggelse inden for oplandsgrænsen Løgstør Bredning (PULS 2021).

6.3.2 Huse uden tilslutning til renseanlæg

I oplandet til Løgstør Bredning op til 3 km fra kysten var der 2.282 huse, som ikke er koblet til et renseanlæg (*tabel 6.3.2)*. Husene udgøres overvejende af huse uden udledning (94 %), mens 6 % er med udledning af spildevand. Det forventes, at huse uden udledning kun udgør risiko for *E. coli*-belastning, hvis regnvand trænger ind i systemet. Spredt bebyggelse forekommer kystnært til alle produktionsområder (*figur 6.3.1;* PULS 2021).

Udledning og nedsivning fra ukloakerede huse inden for < 3 km fra kysten udgør ca. 9 % (3.333 personækvivalenter (PE)[10]) af den samlede dimensionerede

[10] Personækvivalent 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).

mængde spildevand (38.184 PE) udledt fra renseanlæg til området. Beregningen af udledningen tager udgangspunkt i PULS (Miljøministeriets spildevandsdatabase, PULS 2021), og ukloakerede huse 'spredt' sættes til 2,5 PE i gennemsnit pr. år og kolonihave- og sommerhuse til 0,5 PE, da de ikke forventes at være i brug hele året. Kategorien 'Andet' dækker mest over hotellers tilbygninger og er sat til 20 PE i overensstemmelse med PULS-databasen.

I punktkilderapport 2014 blev der ikke registreret direkte udledninger til havet (Naturstyrelsen 2015), men der var spildevandsudledninger via vandløb og søer til Limfjorden. De fleste sommerhuse og spredt bebyggelse omkring Løgstør Bredning ligger lidt inde i landet og uden for afstrømningsområdet, undtagen på Fur, hvor de fortrinsvis ligger på den nordlige (P35) og østlige side (P16), og ved Bjørnsholm Bugt, hvor de hovedsageligt ligger omkring Trend (P16) og Lendrup (P39) og relativt få ved Amtoft (P33) og Næsby (P37).

6.3.3 Nedbør

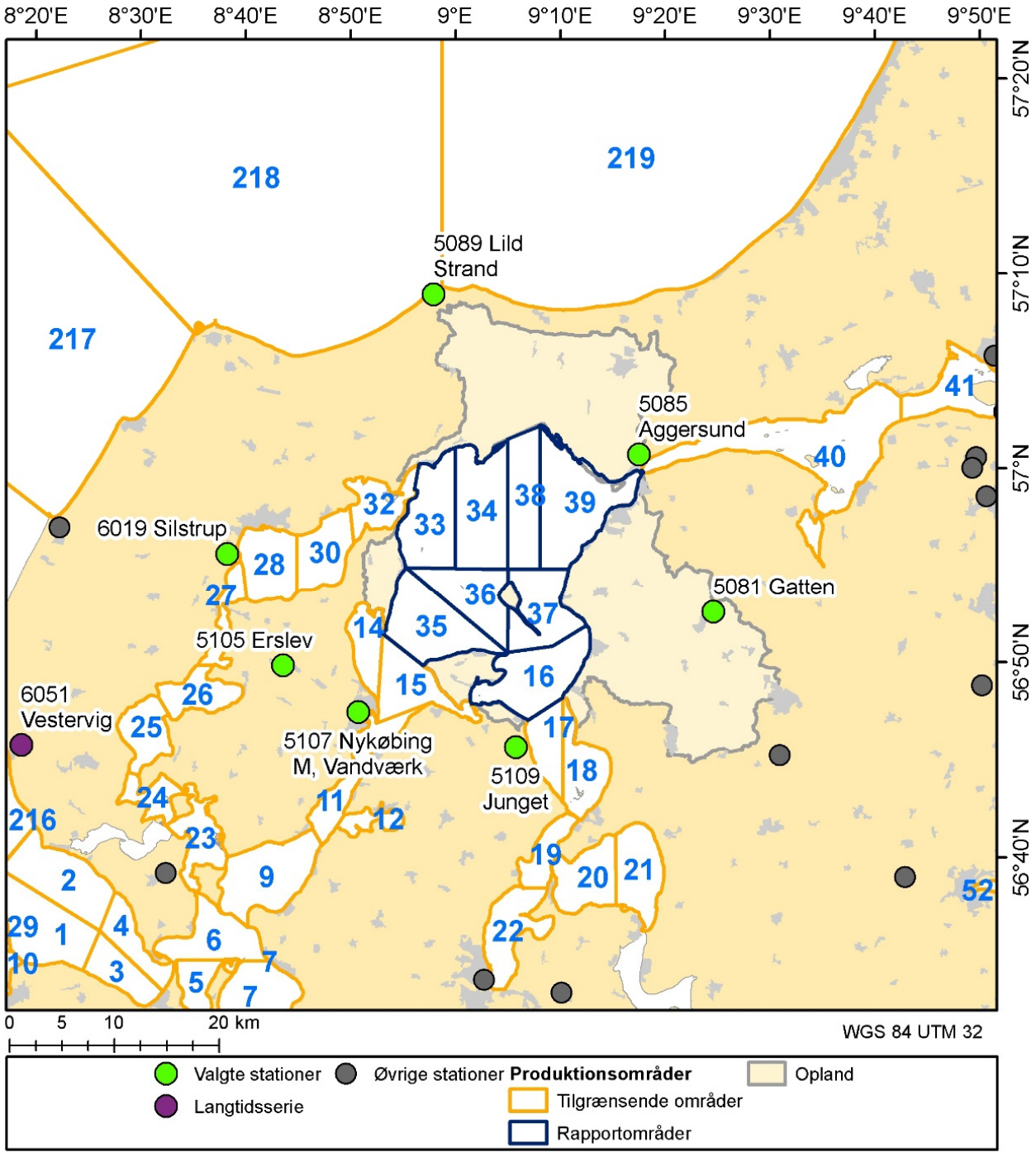
Data før 2010 er fra manuelt aflæste nedbørsmålere, der i 2010-2011 blev udskiftet med mere pålidelige automatiske nedbørsmålere. Der anvendes kun data fra automatiske nedbørsmålere efter korrektion af DMI, hentet fra DMI (2021a). En del af de korrigerede værdier blev opdateret i 2019, og derfor kan tallene afvige fra tidligere rapportering. Omkring Løgstør Bredning ligger fem nedbørsstationer med nedbørsdata for hele tidsperioden 2011–2020 og to (DMI nr. 5.089, 5.105), hvor de første et til to år mangler (*figur 6.3.2*).

Der blev medtaget stationer med større afstand til oplandet for bedre at repræsentere de geografiske forskelle. Der var en del variation i nedbørsmængden med op til omkring 20 % forskel mellem den højeste (DMI nr. 5107) og laveste middelværdi for årsnedbør (DMI nr. 5.085) (*tabel 6.3.3*). Nedbørsmængden var højere ved de vestlige end ved de østlige stationer i området. Ved Aggersund (DMI nr. 5.085) blev der målt de mindste nedbørsmængder i alle år, mens Silstrup (DMI nr. 6.019) havde de højeste værdier i seks ud af de 10 år.

Tabel 6.3.3. Middel og min.-maks. range af årsnedbør for de enkelte nedbørsstationer for 2011-2020 (DMI 2021a).

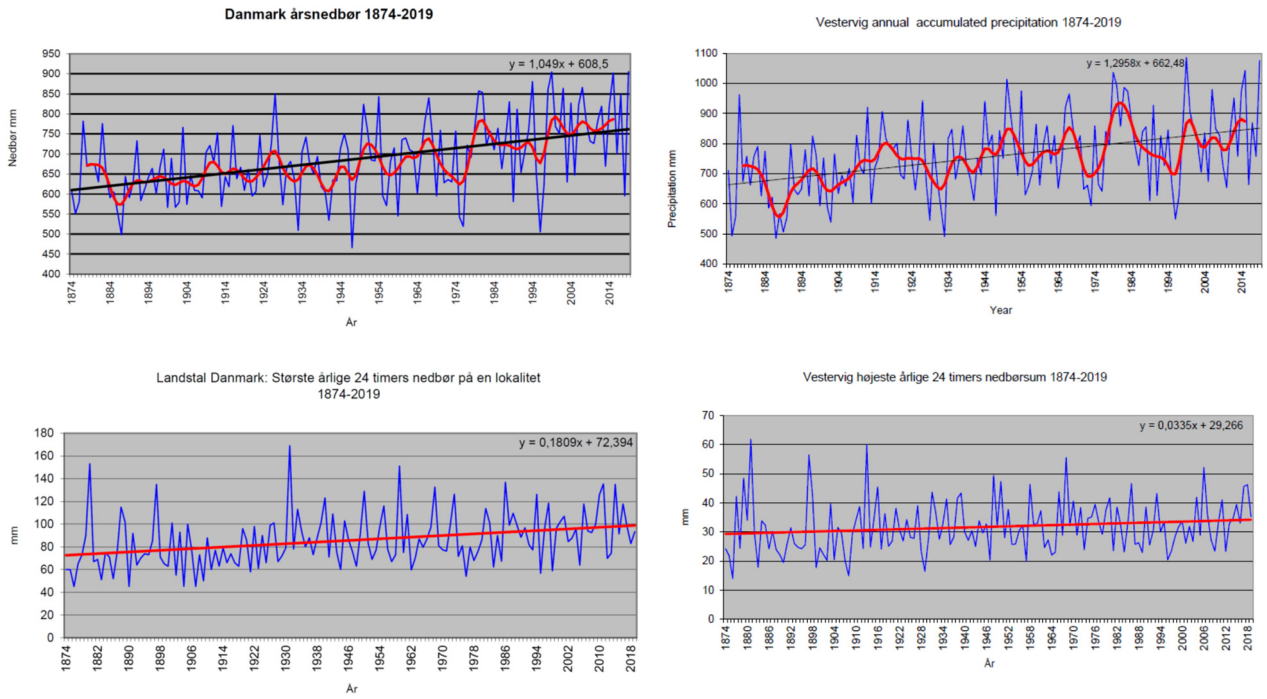
* Nykøbing M, Vandværk dog 2012-2020, Lild Strand 2013-2020.

Station	Navn	Totalnedbør (mm) gennemsnit for 2011-2020	Minimum	Maksimum
5081	Gatten	**861**	730	1.065
5085	Aggersund	**770**	643	937
5089	Lild Strand*	**952**	723	1.164
5105	Erslev	**922**	751	1.120
5107	Nykøbing M. vandværk*	**952**	762	1.144
5109	Junget	**858**	686	1.087
6019	Silstrup	**980**	782	1.203
Alle		**899**	643	1.203



Figur 6.3.2. Udvalgte nedbørstationer og nærmeste stationer med langtidsserie. Nummeret angiver DMI-stationsnummer.

Der var en tendens til mindre nedbørsmængder for stationerne ud igennem Løgstør Bredning. Generelt var der en stigende tendens i nedbørsmængden over Danmark, både hvad angår mængden pr. år og frekvensen af ekstreme regnhændelser inden for 24 timer. Målinger ved Vestervig viste dog en højere stigningstakt (*figur 6.3.3*; Cappelen 2020). Årsnedbøren i Danmark har vist en stigende tendens, men ved Vestervig var årsnedbøren steget mere end ved de fire andre stationer, som blev brugt i den lange tidsserie. Til gengæld var der, i modsætning til på landsplan, en meget lille udvikling i 24 timers-nedbørsværdierne. På landsplan steg den maksimale 24 timers nedbør således fra 72 mm i 1874 til 100 mm i 2019, hvorimod Vestervig lå på 40 % (ca. 29 mm på 24 timer) og er steget med 4 mm til 34 mm i 2019.

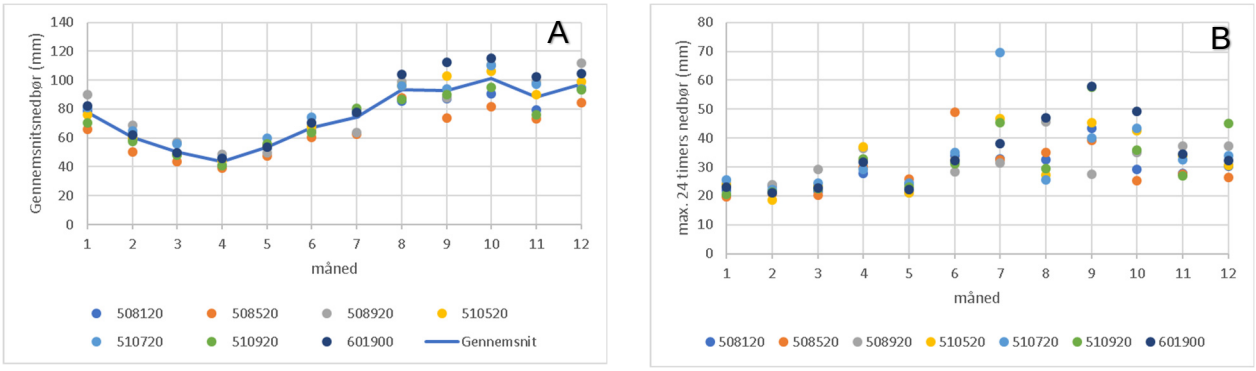


Figur 6.3.3. Til venstre: Udviklingen i årsnedbøren og de største mængder nedbør på 24 timer på landsplan for 1874-2019 (Cappelen 2020). Den sorte linje i årssummen og den røde linje for 24 timers nedbør angiver lineær regression for hele perioden og viser en stigende tendens for både nedbørsmængden pr. år og ekstremregnshændelserne inden for hvert år over hele perioden. Til højre: Tilsvarende kurver for Vestervig (bemærk, at skalaerne ikke er ens), den station, der rapporteres af Cappelen, og som ligger tættest på Løgstør Bredning.

Den gennemsnitlige årsnedbør var 899 mm for de udvalgte stationer (*tabel 6.3.3*), hvilket er højere end landsgennemsnittet for 2011-2020 på 782 mm (DMI 2021b).

For de udvalgte stationer i perioden 2011-2020 var året 2016 fulgt af året 2018 de tørreste år med nedbør på henholdsvis 737 og 741 mm. Årene 2015 og 2019 var de vådeste år med henholdsvis 1.092 og 1.077 mm nedbør (DMI 2021a).

Ligesom variationen mellem årene var stor, var variationen mellem månederne også betydelig. I gennemsnit var der i området mindst nedbør i forårsmånederne (februar til maj) og mest nedbør i perioden august til januar (*figur 6.3.4 A*). For frekvensen af ekstremnedbør for 24 timer forekom de laveste værdier i januar–februar og de højeste i juni-oktober. Der blev registreret et enkelt tilfælde af ekstremnedbør (> 60 mm / døgn) i perioden fra 2011 til 2020 på station 5.107 (*figur 6.3.4 B*). Den højeste døgnnedbør på denne station forekom i juli 2014 med 69 mm på et døgn, fulgt af 57 mm i september 2018 på station 6.019 og to hændelser lige under 50 for station 6.019 og 5.085 (*figur 6.3.4 B*).



Figur 6.3.4. A) Månedlig gennemsnitsnedbør (mm) for de syv stationer i området Løgstør Bredning og B) højeste målinger af 24 timers nedbør (mm) fordelt pr. station i perioden 2011-2020 (DMI 2021a).

6.3.4 Regnbetinget udløb

På grund af generelt stigende nedbørsmængder og hændelser med kraftig regn er der risiko for overløb af urenset spildevand fra renseanlæg til deres recipient (vandløb eller havet). Kommunerne har derfor udarbejdet klimaplaner[11], som skal sikre færrest mulige overløb i fremtidens klima.

Kommunernes klima- og spildevandsplaner beskriver forskellige tiltag, som har indflydelse på risikoen for *E. coli*-forurening. For at mindske risikoen for forurenede udledninger satses der på separerede regnvandssystemer til afledning af regnvand til planlagte oversvømmelsesområder eller bassiner og tilpasning ved dimensionering af systemet. Desuden bliver lavtliggende bebyggelse beskyttet med diger, og der er taget højde for mulig indtrængen af grundvand i kloaksystemet på grund af stigende grundvand i Jammerbugt Kommunes spildevandsplan, men ikke i Skive Kommunes (Vesterhimmerlands Kommune, Morsø Kommune (2011), Skive Kommune (2013), Jammerbugt Kommune (2014)).

Ud fra data for bakterieindhold i vand fra renseanlæg, henfaldstider og transporthastighed af mikrobiologisk forurening i vand er det muligt at estimere, om et vandområde er påvirket af overløb fra renseanlæg (Erichsen m.fl. 2006). Eksempelvis estimerede Erichsen m.fl. (2006) niveauet af *E. coli* ved forskellige regnhændelser for en udledning til Giber Å (åløb syd for Aarhus) som funktion af tiden efter regnhændelsen. Tilsvarende modeller blev anvendt for overløb til Knebel Vig som et modeleksempel på en lukket fjord med en salinitet på 15[12], 20 grader varmt vand og 5 m's sigtdybde.

Tre modeller blev testet (*tabel 6.3.4*), 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 6.3.4*, ville nås efter 19-24 timer. Anvendes en dynamisk model, der yderligere inkluderer vandbevægelser, ville tiden til et acceptabelt niveau

[11] www.klimatilpasning.dk

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

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 flere dages varighed.

Tabel 6.3.4. Forudsigelser med modeller til beregning af tiden for henfald og fortynding af en mikrobiologisk forurening fra 5 timers overløb fra renseanlæg med 9.000.000 *E. coli*/100 ml til 500 *E. coli*/100 ml (EU's Blå Flags-kriterium) (Erichsen m.fl. 2006).

Eksempelområde	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

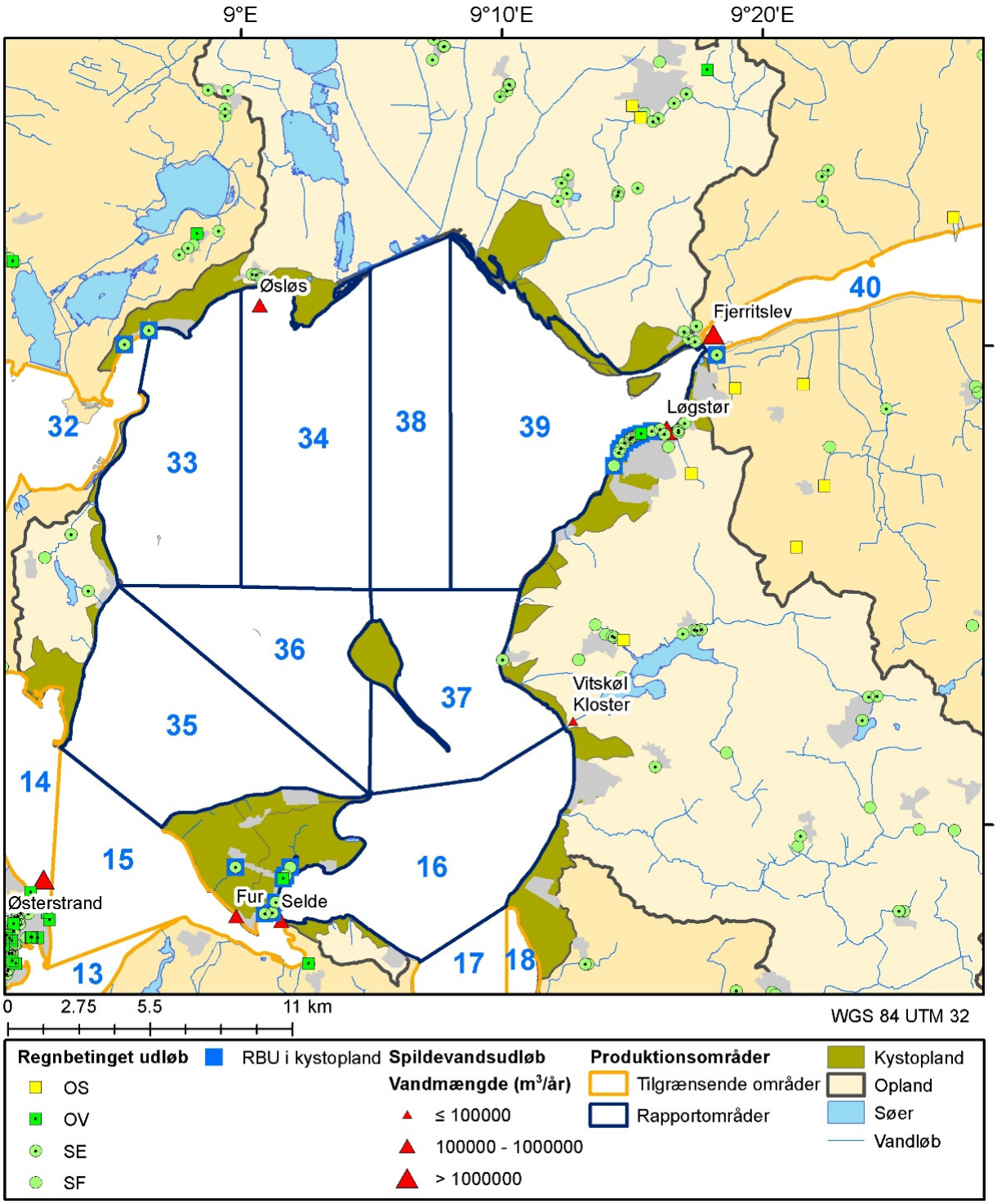
Der blev i 2019 registreret 20.015 regnbetingede udledninger fra overløbsbygværker inklusive separat kloakerede områder (PULS 2021) i hele Danmark. Dette tal er baseret på en teoretisk beregning med baggrund i data fra de kommunale spildevandsplaner og fra PULS-databasen (Miljøstyrelsen 2018).

Beregningen for 2019 viste, at 98 af de registrerede regnbetingede udledninger lå i oplandet omkring Løgstør Bredning. Overløbsbygværker forekom hyppigst i bebyggede områder såsom Løgstør (P39), Øsløs (P34) og Selde (P16) (*figur 6.3.5*). Samlet ligger der 20 regnbetingede udløb i kystoplandet. Heraf var de 18 udløb fra separate regnvandssystemer (regnvand fra overflader, der ikke er blandet med kloakvand og med eller uden sparebassin, se *tabel 6.3.5*).

Sammenlignet med den tidligere sanitary survey for Løgstør Bredning var der sammenlagt kommet flere regnbetingede udløb, men færre af disse er for ikke-separerede regnvandssystemer (Larsen m.fl. 2017). Der var to enkelte regnbetingede udløb fra ikke-separate regnvandssystemer i kystoplandet beliggende på Fur i oplandet til P16 og i Løgstør i oplandet til P39. De omgivende regnbetingede udledninger var fra separat regnvandsopsamling. Det samlede højere antal udledninger kan hænge sammen med den højere årlige nedbørsmængde på 1.092 mm fra analyseåret 2019 i denne rapport til den lavere mængde på 964 mm i 2012 (Larsen m.fl. 2017).

Tabel 6.3.5. Oversigt over beregnede antal regnbetingede udledninger fra kommuner i oplandet til Løgstør Bredning i 2019 (PULS 2021).

	Kystopland	Ikke-kystopland	Samlet
Overløbsbygværk med bassin	0	4	4
Overløbsbygværk uden bassin	2	1	3
Separat regnvand uden bassin	16	56	72
Separat regnvand med bassin	2	17	19
Samlet	20	78	98



Figur 6.3.2. Oversigtskort over modellerede regnbetingede udløb og renseanlæg i området Løgstør Bredning. SE: separat regnvand, SF: separat regnvand med forsinkelsesbassin, OV: overløbsbygværk[13], OS: overløbsbygværk med sparebassin (PULS 2021).

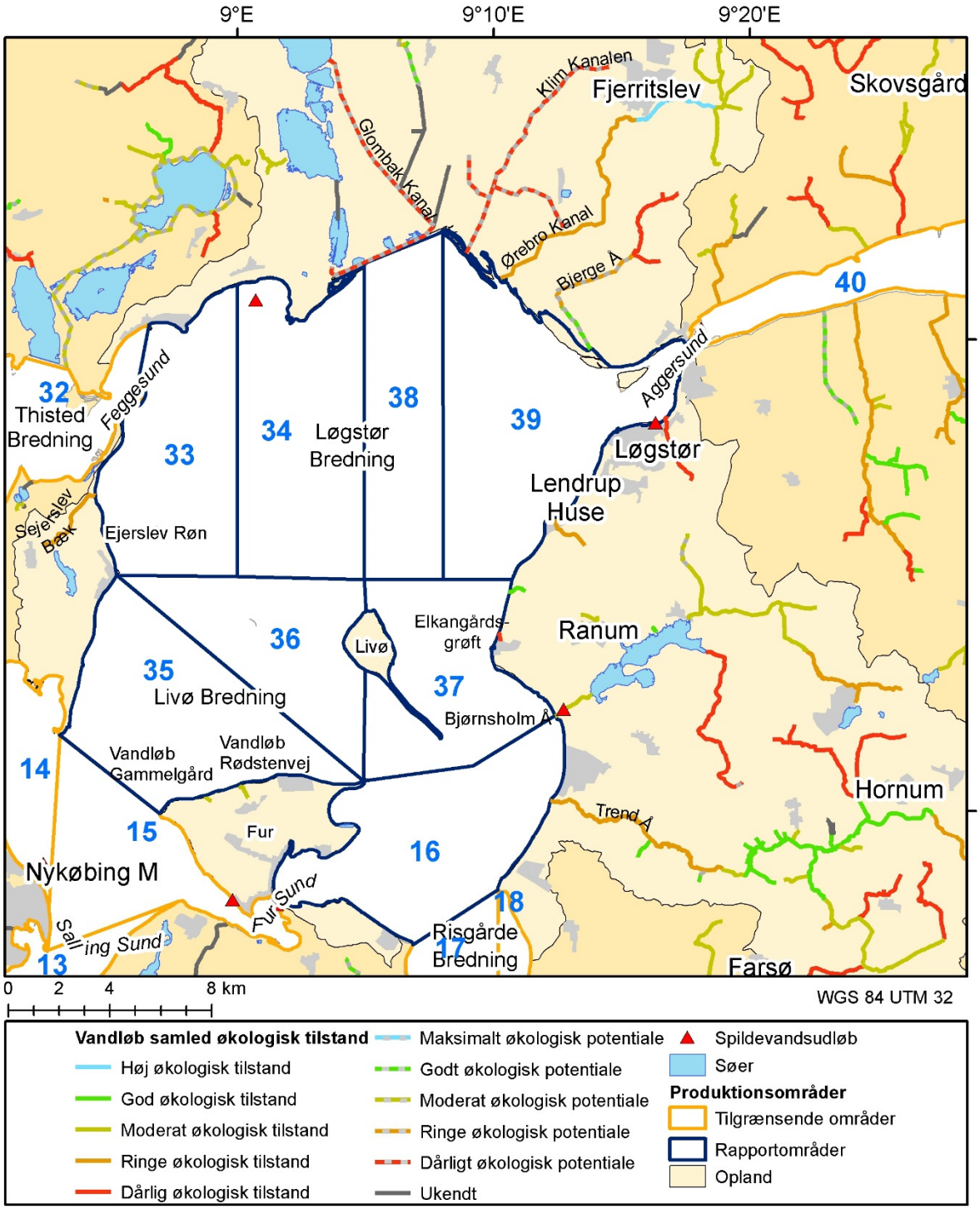
[13] Overløbsbygværker er dele af kloaksystemet, som ved overbelastning leder spildevandet uden om renseanlægget og direkte ud i recipienten, fx ved kraftige regnhændelser.

6.3.5 Vandløb

Data fra Vandplan III (Miljøstyrelsen, 2020) (*figur 6.3.6*) viser vandløb, der er registreret og klassificeret i forhold til 'samlet økologisk status'. Hvis den samlede økologiske tilstand er høj eller god (blå – grøn), forventes vandløbet ikke at modtage spildevand eller markafstrømning i en mængde, der kan udgøre en kilde til mikrobiologisk forurening. Hvis tilstanden derimod er moderat, ringe eller dårlig (gul – orange – rød), kan det ikke afvises, at vandløbet modtager spildevand / afløb fra marker, der kan bidrage med mikrobiologisk forurening. At et vandløb er 'rødt', betyder dog ikke nødvendigvis, at det er mikrobiologisk forurenet, da det kan skyldes andre uønskede økologiske forhold såsom påvirkning fra pesticider eller uorganisk gødskning (NPK-gødning), som ikke bidrager med mikrobiologisk forurening.

Den økologiske tilstand af de 13 klassificerede vandløb[14] (*figur 6.3.6*), der har udløb til Løgstør Bredning, var karakteriseret ved god til dårlig status ved udløbet. Der munder vandløb, som ikke er mindst i god tilstand, ud til P16 (Trend Å, ringe tilstand), til P35 (Vandløb Gammelgård og Vandløb Rødstenvej, moderat), til P37 (Bjørnholms Å, moderat tilstand, Elkangårds Grøft, dårlig), til P39 (Klim Kanal og vandløbet ved Løgstør, dårlig, og Ørebro Kanal og vandløbet ved Lendrup Huse, ringe), Glombak Kanal (dårlig tilstand) til P38 og Sejerslev Bæk (ringe tilstand) til P33.

[14] vandløb med et opland større end 10 km^2



Figur 6.3.6. Vandløbsklassifikation og spildevandsudløb (Miljøstyrelsen 2020, PULS 2021).

6.3.6 Konklusion

De produktionsområder, hvor der er størst risiko for forekomst af mikrobiologisk forurening, vurderet ud fra beliggenheden af renseanlæg i oplandet, var den østlige del af P39 ved Løgstør Renseanlæg (i tilfælde af østgående strøm), P16 ved Fur Sund fra Fur og Selde Renseanlæg og P34 ved Øsløs Renseanlæg. Ved Bjørnsholm Bugt ligger der et mindre renseanlæg ved Bjørnsholm Å, der munder ud i P16 på grænsen til P37. Det største renseanlæg, Østerstrand, ligger i Nykøbing Mors med 6 km til den vestlige del af P35.

De spredte bebyggelser bruger overvejende afløbssystemer uden udledning, så udledninger forekommer primært ved fejl i systemet eller ved oversvømmelser. De steder, hvor der er størst risiko for mikrobiologisk forurening fra udsivning fra ukloakeret beboelse (fortrinsvis sommerhuse), er ved Trend, der ligger ud til den østlige del af P16 og på Fur til den vestlige del af P16 samt den sydlige del af P35. Der er også lidt mindre områder med sommerhuse i Amtoft ved den nordlige kyst til P33, i Næsby ved den østlige del af P37 samt Lendrup syd for Løgstør ved P39. Risikoen for forurening fra disse områder er svær at vurdere uden nærmere kendskab til brug af sommerhusene, men der formodes en begrænset risiko.

Ved regnvandshændelser, der giver overløb, var der risiko for øget mikrobiologisk forurening til alle produktionsområder på nær P36 og P38. Det var dog kun på Fur til P16 og i Løgstør til P39, at der forekom regnbetinget udløb fra ikke-separerede spildevandssystemer.

Der er stigende nedbør i området, og øget vandforbrug i sommerhusene giver øget risiko for fækal forurening fra private sivebrønde o.l. ved ekstremnedbør. I de sidste 10 år har der været et enkelt tilfælde af 24 timers nedbør > 60 mm.

Blandt de vandløb, som har udløb til Løgstør Bredning, var de fleste klassificeret med en moderat til dårlig økologisk tilstand, som potentielt kan skyldes mikrobiel forurening, men andre årsager kan også medføre denne klassificering. Bjørnsholm Å (moderat tilstand), som har udløb til P16 tæt på grænsen til P37, er som det eneste vandløb i området recipient for spildevandsudledning fra Vitskøl Kloster Renseanlæg. Andre vandløb munder ud til P16 (Trend Å, ringe tilstand), til P35 (Vandløb Gammelgård og Vandløb Rødstenvej, moderat), til P37 (Elkangårds Grøft, dårlig), P39 (Klim Kanal og vandløbet ved Løgstør, dårlig, og Ørebro Kanal og vandløbet ved Lendrup Huse, ringe), Lombak Kanal (dårlig tilstand) til P38 og Sejerslev Bæk (ringe tilstand) til P33.

6.4 Appendiks 4: Mikrobiologisk analyse af badevand

EU's badevandsdirektiv fra 2006 har til formål at sikre badegæster mod mikrobiologisk forurening ved at identificere potentielle relevante kilder til dette. *Appendiks 8* opsummerer konklusionerne fra de mikrobiologiske analyser af vandprøver, der blev foretaget i forbindelse med EU's badevandsdirektiv. Der blev foretaget en analyse af data fra 2010 til 2019 med henblik på at afspejle hygiejnen ved produktionsområderne beliggende i området, som dækker Løgstør og Livø Bredning.

6.4.1 Forberedelser til EU's badevandsdirektiv fra 2006

I 2002 udsendte EU-Kommissionen et udkast til et revideret badevandsdirektiv (EC 2006), som skulle sikre en mere aktiv overvågning af badevandskvaliteten. For at vurdere konsekvenserne af stramningerne udførte Miljøstyrelsen — af særlig interesse for muslingeovervågningen — Miljøprojekt nr. 849 (Hasling m.fl. 2003) og Miljøprojekt nr. 1101 (Erichsen m.fl. 2006), hvor der bl.a. blev undersøgt spredning og fortynding af mikrobiologisk forurening fra vandløb og renseanlæg. Ud fra et mikrobiologisk synspunkt er der en del sammenfald mellem påvirkningen af forurening fra afstrømning, vandløb og renseanlæg på henholdsvis den hygiejniske kvalitet af badevand og produktionsområder for muslinger m.m. Der er imidlertid også forskelle, da badning pr. definition foregår på lavt og kystnært vand og primært i sommermånederne, mens høst af muslinger fortrinsvis foregår i perioderne marts-juni og september-december (se *appendiks 2*) på dybere vand (4 m dybdegrænse for høst, jf. *afsnit 6.2*) 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 (Markager m.fl. 2004).

Badevandsdata fra 1997 til 2001 (Hasling m.fl. 2003) for Nordjyllands, Frederiksborg, Bornholms og Fyns Amt viste generelt en smule forringelse af kvaliteten 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 muligheden 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 for afløb fra befæstede arealer, 100.000-300.000 for renset spildevand, 9.000.000 for overløb fra kloakker og 45.000.000 for urenset spildevand.

Begge rapporter beskriver henfaldskonstanter (t_{90} = den påkrævede tid, før 90 % af bakterierne er 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 inaktivering[15] af mikroorganismer i vandsøjlens øverste del (Deller m.fl. 2006). Påvirkningen af UV-lys falder med vanddybden, afhængigt af mængden af opløst og suspenderet organisk stof, og er typisk fraværende ved 1 m's dybde (Markager m.fl. 2004). Mørke-t_{90} er 55-65 timer, mens lys-t_{90} er 1,5 timer i havvand med salinitet på 10 ‰[16] og noget højere (t_{90} 6-7 timer) i søer. I vandløb er lys-t_{90} helt oppe på 120-150 timer, sandsynligvis pga. større uklarhed i vandet som følge af suspenderede og opløste materialer.

Mikroorganismer, som via spildevand bliver udledt til vandløb, vil derfor i mindre grad blive inaktiveret, end hvis de bliver udledt til søer eller marine områder. Temperaturen har også en væsentlig indflydelse på henfaldstiden, da inaktiveringen øges med temperaturen. En tommelfingerregel siger, at t_{90} typisk er det halve ved 25 °C i forhold til t_{90} ved 5 °C. Højere salinitet forøger også inaktiveringen; således reduceres t_{90} med ca. en tredjedel, når saliniteten hæves fra ferskvandsniveau til 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 (Erichsen m.fl. 2006).

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

Resultaterne klassificeres i fire klasser: udmærket, god, tilfredsstillende eller ringe (*tabel 6.4.1*). Hvis der finder regnvejrshændelser sted, som forventes at medføre forurening, er det tilladt at udelukke prøven, hvis der tages en ekstra prøve inden for en uge efter hændelsen. Danmarks badevandssæson strækker sig normalt fra 1. juni til 1. september (Danmarks badevandsrapport,2014), og den første prøve skal tages inden åbning af badevandssæsonen (dvs. i maj). De danske myndigheders vurdering af data er tilgængelige på det Europæiske Miljøagenturs hjemmeside, hvor der laves en årlig afrapportering af badevandskvaliteten for hvert land.

https://www.eea.europa.eu/themes/water/interactive/bathing/state-of-bathing-waters
https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/badevand/

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

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

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

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

6.4.2 Gennemgang af data fra 2010 til 2019

I området, som dækker Løgstør og Livø Bredning fra Mors mod vest til Vest Himmerland mod Øst, blev der gennemført undersøgelser af badevandskvaliteten i badesæsonen (juni, juli og august) for 14 badestrande. Badestrandene var nogenlunde jævnt fordelt langs områdets kyster. De 14 strande er beliggende i Morsø, Thisted, Vest Himmerland og Skive kommuner. Antallet af strande i de otte delområder – P16, P33, P34, P35, P36, P37, P38 og P39 16, 33, 34, 35, 36, 37, 38 og 30 – var henholdsvis 4, 3, 1, 2, 0, 2, 0 og 2. *Figur 6.4.1* er et oversigtskort, som viser badestrandenes placering inden for området.

I det følgende vil badevandskvaliteten i årene 2010-2019 blive gennemgået for strandene i de enkelte produktionsområder. Når badevandskvaliteten klassificeres som god, tilstrækkelig eller ringe, så skyldes det, at badevandet har været påvirket, dog i forskellig grad, af fækal forurening i perioderne.

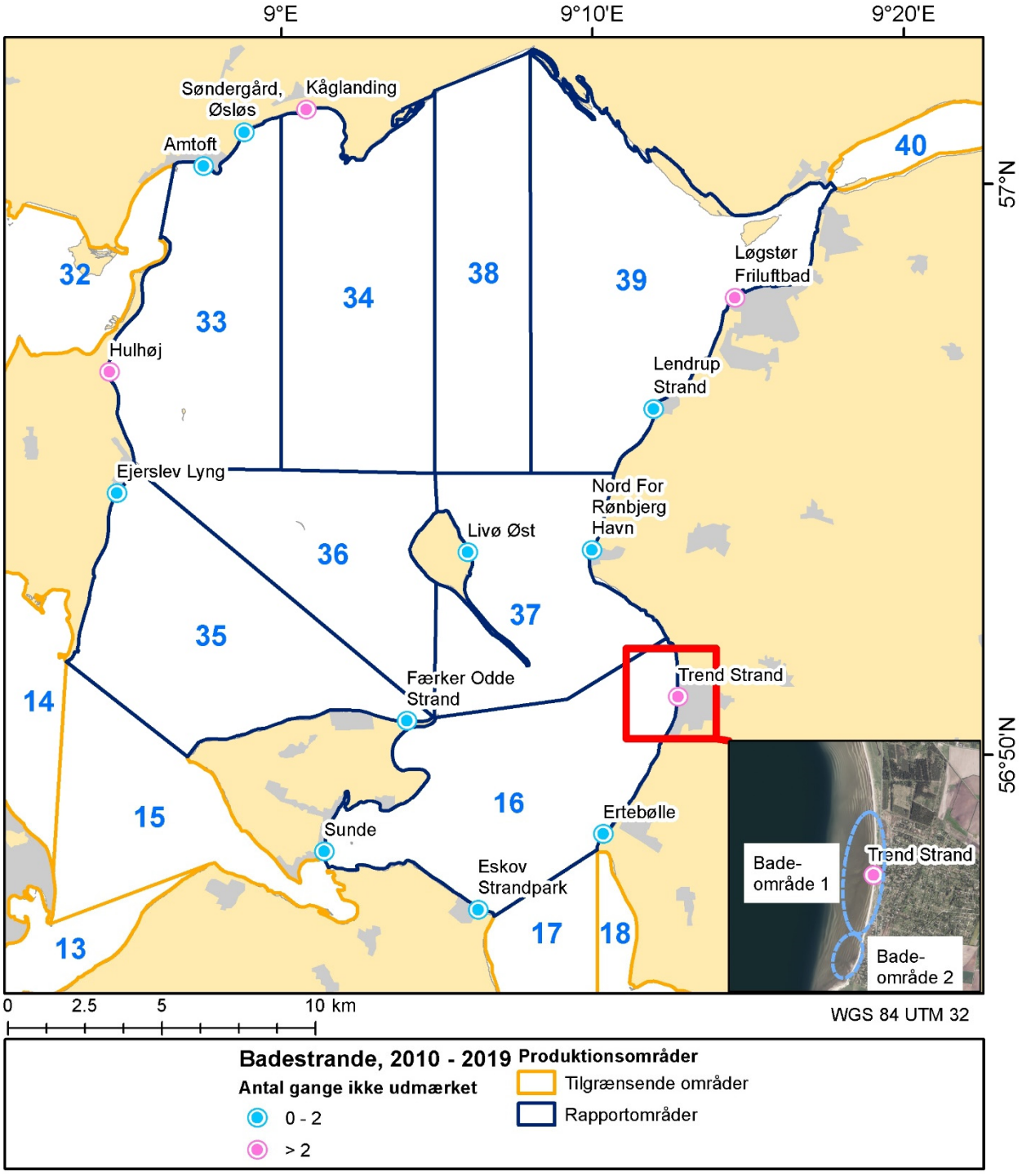
I P16 er der fire badestrande, og en af disse, Trend Strand, er i mere end to af årene blevet klassificeret som ringe, tilstrækkelig eller god (*tabel 6.4.2*). Ifølge badevandsprofilen (*tabel 6.4.3*) for Trend Strand er der to badeområder ved stranden. I det første badeområde betegnes badevandskvaliteten som god i badevandsprofilen, men stranden blev ikke klassificeret, fordi badevandsprøverne ved en fejl var blevet taget ved område to i de seneste år. Ved det andet badeområde var badevandskvaliteten ringe og badning frarådet. Dette skyldes ifølge badevandsprofilen, at der lejlighedsvis kan forekomme bakterier i vandet. Disse er i badevandsprofilen antaget at stamme fra organisk materiale (tang), der ligger i vigen og på stranden syd for området (*tabel 6.4.3*). Denne antagelse kan være rigtig, men gælder sandsynligvis primært for sommermånederne. I en undersøgelse foretaget i lagunen ved Venedig viste resultater af vandprøver, at *E. coli* kan være associeret til forskellige makroalger, og at bakterierne kan vokse på tangekstrakt ved en *in situ* temperatur (20 ˚C). Dog menes den oprindelige kilde til *E. coli*-populationerne at stamme fra udløb fra Venedig by, men det er en problemstilling, som er meget lidt belyst i litteraturen (Ouero m.fl. 2015).

I P33 er der tre badestrande, og en af disse, Hulhøj, er i mere end to tilfælde blevet klassificeret som god eller tilstrækkelig (*tabel 6.4.2*). Det fremgår af badevandsprofilen, at dette sandsynligvis skyldes regnvandsbetingede spildevandsoverløb fra Sejerslev by under regnvejrshændelser (*tabel 6.4.3*).

I P34 er der én badestrand (Kåglanding), som i mere end to tilfælde er blevet klassificeret som god (*tabel 6.4.2*). Det fremgår af badevandsprofilen, at dette sandsynligvis skyldes en fejlkobling af kloaksystemet til regnvandssystemet, der udledes via Skippergrøften, som har udløb ved stranden (*tabel 6.4.3*).

I P39 er der to badestrande, og den ene af disse, Løgstør Friluftbad, er i mere end to tilfælde blevet klassificeret som god (*tabel 6.4.2*). Det fremgår af badevandsprofilen, at det sandsynligvis skyldes, at der er et par regnvandsudløb til Frederik VII's Kanal bag stranden, hvorfra der kan komme spildevandspåvirket vand ved nedbørshændelser (*tabel 6.4.3*).

I områderne P35-P38 er ingen badestrande blevet klassificeret dårligere end udmærket (dvs. som god, tilfredsstillende eller ringe) i mere end to tilfælde i årene 2010-2019.



Figur 6.4.1 Oversigtskort over placeringen af badestrande i området Løgstør Bredning. Badestrande med > 2 klassificeringer med bemærkninger til forurening er markeret lilla, og 'rene' strande med ingen eller et lavt antal (0-2) klassificeringer dårligere end 'udmærket' er markeret blå (EEA 2020).

Tabel 6.4.2. Badevandskvaliteten ved badestrande i områderne 16 og 33-39 i Løgstør og Livø Bredning, hvor kvaliteten i årene 2010 til 2019 i mere end to tilfælde ikke er blevet klassificeret som udmærket. (U = Udmærket; G = God; T = Tilstrækkelig; R = Ringe).

Badestrand	Område	Kommune	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Trend Strand	P16	Vest Himmerland	U	G	U	U	U	G	R	R	R	T
Hulhøj	P33	Morsø	U	U	G	G	G	G	G	U	G	G
Kåglanding	P34	Thisted	G	T	T	G	G	G	U	U	U	U
Løgstør Friluftbad	P39	Vest Himmerland	U	U	U	U	U	U	G	G	G	G

Tabel 6.4.3. Uddrag af badevandsprofiler for badestrande i delområde 16, 33 og 39 i Løgstør og Livø Bredning, som er vist i *tabel 6.4.2*

Badestrand	Område	Uddrag af badevandsprofil
Trend	P16	Badestranden ved Trend omfatter to badeområder. Stranden benævnt Trend Strand ud for Gl. Amtsvej 30 udgør badeområde 1. Dens udstrækning er ca. 1.000 m. Stranden er ca. 25 m bred og består næsten udelukkende af sand. Den fine sandstrand fortsætter ud i vandet, hvor bunden falder jævnt. Badevandet er ikke klassificeret, men det har sædvanligvis en god kvalitet på strækningen. Derimod frarådes badning i Badeområde 2 (Viborgvej 552B), da der lejlighedsvis forekommer bakterier i vandet. Disse stammer formentlig fra det organiske materialer, der ligger i vigen og på stranden syd for området. Ca. 1 km nord for stranden løber Bjørnsholm Å ud i fjorden, og ca. 1 km syd for stranden har Trend Å sit udløb. Overløbsbygværker på Trend Å blev i 2009 nedlagt, og der er i dag ikke tilløb af spildevand til åerne. Der blev desuden lavet undersøgelser af spildevandsafledningen fra samtlige ejendomme i området omkring åens udløb, og disse viser, at ingen ejendomme udleder spildevand til åen eller fjorden.
Hulhøj	P33	Sejerslev Bæk har udløb lige nord for stranden. Kommunen er bekendt med, at vandløbet periodevis er spildevandspåvirket, og at vandløbet i disse perioder kan påvirke badevandskvaliteten. Spildevandspåvirkningen af Sejerslev Bæk kommer fra Sejerslev Renseanlæg tæt ved Sejerslev by og regnvandsbetingede spildevandsoverløb fra Sejerslev by under regnvejrshændelser.
Kåglanding	P34	Der blev registreret kortvarige forureninger af badevandet. Forurening fra udledninger fra regnvandssystemer vurderes at udgøre en risiko for kortvarige fækale forureninger i badeområdet, idet der formodentlig er en fejlkobling af kloaksystemet til regnvandssystemet, der udledes via. Skippergrøften.
Løgstør Friluftbad	P39	Stranden er beliggende umiddelbart vest for Løgstørs gamle bydel samt havnearealerne. Der er ingen spildevandsudløb, hverken til stranden eller til kanalen. Derimod er der et par regnvandsudløb til kanalen bag stranden. Løgstør Renseanlæg er beliggende ca. 1.700 m øst for stranden.

6.4.3 Konklusion

Fjorten badestrande i Løgstør og Livø Bredning blev observeret. Gennemgangen af badevandskvaliteten ved de 14 strande viste, at der forekommer hændelser, der påvirker badevandskvaliteten ved fire af strandene, som ligger spredt i fire af produktionsområderne. Hændelser, der påvirker badevandskvaliteten i området, inkluderer primært nedbørshændelser og udledning via nedbørsudløb; ved Trend Strand kan badevandskvaliteten være påvirket af organisk materiale (tang), der ligger i vigen og på stranden syd for området.

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

I dette appendiks gennemgås de historiske *E. coli*- og *Salmonella*-resultater for prøver af muslinger m.m. udtaget fra produktionsområderne P16, P33-P39 ved Løgstør Bredning igennem de seneste 10 år. Det drejer sig mere præcist om lokaliteterne Øster Bredning (P16), Løgstør Bredning, vest (P33), Løgstør Bredning, øst (P38), Løgstør Bredning (P34), Livø Bredning, vest (P35), Livø Bredning, øst (P36), Bjørnsholm Bugt (P37) og Løgstør Grund (P39). Formålet med datafremstillingen er – for de enkelte produktionsområder – at etablere et overblik over de analyserede prøver i forhold til deres mulige indhold og det fundne antal af *E. coli* og *Salmonella*. Dataopgørelsen vil derefter kunne benyttes til at underbygge: 1) placering af de foreslåede prøveudtagningspunkter i afsnit 4, som er fremkommet af resultaterne fra de øvrige appendikser, samt 2) den foreslåede klassificeringsstatus af produktionsområderne og den tilhørende prøveudtagningsfrekvens.

Prøverne, der ligger til grund for de mikrobiologiske data, blev udtaget som led i muslingeerhvervets egenkontrol og Fødevarestyrelsens verifikation af denne (prøveprojekter). Resultaterne blev 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 blev 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 bestod af arter af toskallede bløddyr, der repræsenterer fiskeriet i produktionsområdet. Grænseværdierne for *E. coli* og den bagvedliggende lovgivning findes i *appendiks 7*.

En oversigt over udmeldte permanente klassificeringer for produktionsområderne ved Løgstør Bredning i perioden 2011-2020 er vist i *tabel 6.5.1*. De tildelte klassificeringer er baseret på antal og udtagningstidspunkt af prøver analyseret fra de forskellige produktionsområder, som igen hovedsagligt afhænger af fiskeriintensiteten i det pågældende produktionsområde. Da fiskeriintensiteten kan variere fra år til år, vil den permanente mikrobiologiske klassificering tilsvarende ændre sig. Som det fremgår af tabellen, blev der i området Løgstør Bredning tildelt permanent mikrobiologisk klassificering A for bundmuslingerne i områderne P33-P36 hvert år siden 2016, mens der i perioden 2011-2014 ikke i alle år har været prøver nok til at opnå klassificering undtagen for P33 og P34. Ligeledes har områderne P37-39 være tildelt A-klassificering siden 2016, mens der ikke har været nok data til klassificering i de seneste år. Hvis der ikke er fisket i et område inden for det sidste år, eller hvis der ikke er analyseret tilstrækkelig mange prøver, jf. kravene beskrevet i muslingebekendtgørelsen, er området uklassificeret (U). Der findes en enkelt tilladelse til akvakultur i området Løgstør Bredning.

Tabel 6.5.1. Udmeldte permanente klassificeringer, A, B eller U, af produktionsområderne (Px) og deres opdrætsanlæg (L-x) for området Løgstør Bredning siden 2011. Data stammer fra DK NRL 2011-20 (Danmarks referencelaboratorium for monitorering af viral og bakteriel kontaminering af toskallede bløddyr). U angiver uklassificerede produktionsområder. Der er ikke udmeldt nye klassificeringer i 2013, 2015 og 2020. De anvendte tolerancekriterier for *E. coli*-niveau og krav for prøveantal og frekvens, der ligger bag udmeldingen af permanent klassificering, følger den tidssvarende version af muslingebekendtgørelsen og er opsummeret i *appendiks 7*.

Produktionsområder (Px)	**År**							
og opdrætsanlæg (L-x)	**2021***	**2019**	**2018**	**2017**	**2016**	**2014**	**2012**	**2011**
P16	A	A	A	U	U	A	A	A
L61F	U	U	U	U	U	U	U	U
P33	A	A	A	A	A	A	A	A
P34	A	A	A	A	A	A	A	A
P35	A	A	A	A	A	A	A	U
P36	A	A	A	A	A	U	U	U
P37	U	A	A	A	A	U	A	A
P38	U	U	A	A	A	U	U	A
P39	U	A	A	A	A	U	A	A

* Klassificeringsforslag for 2021

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

Datasættet, der gennemgås i det følgende, beskriver resultater af *E. coli* og *Salmonella* i prøver udtaget igennem årene 2011 til og med 2020.

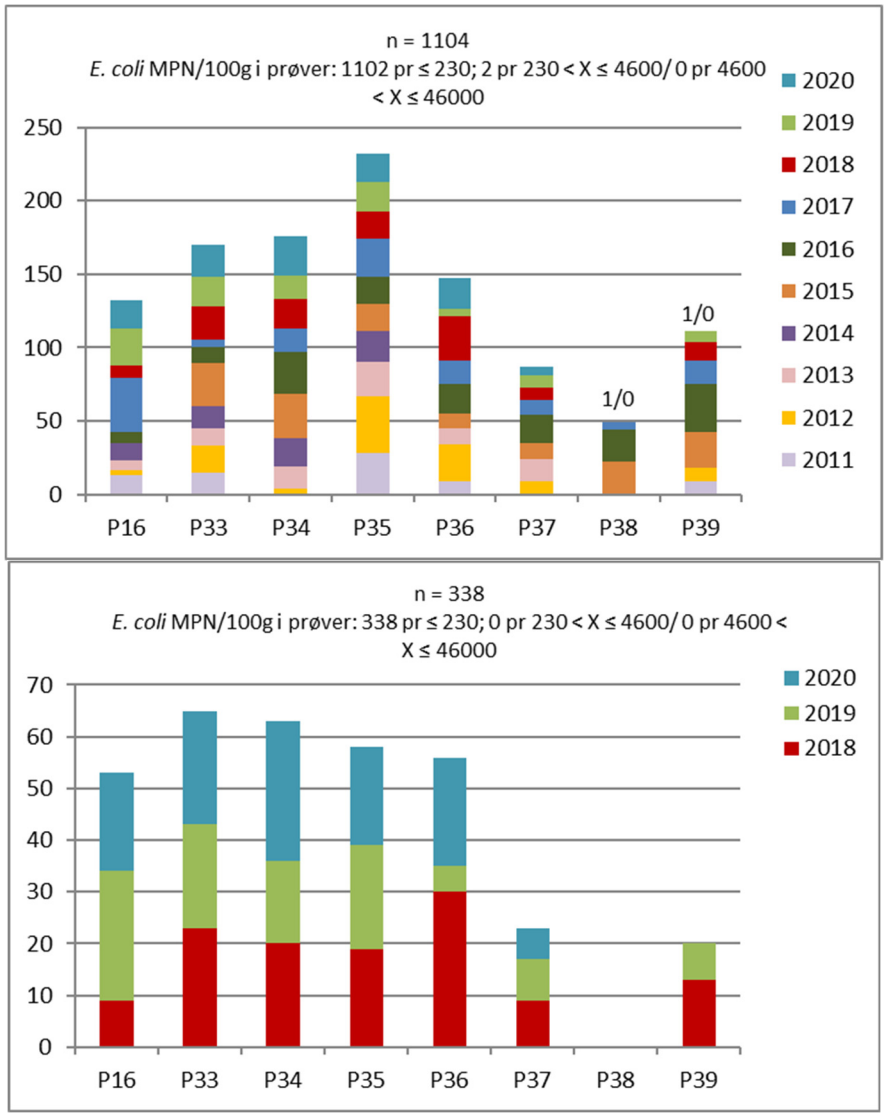
Tabel 6.5.2. Oversigt over antal prøver udtaget i de enkelte produktionsområder og år i perioden 2011-2020 samt angivelse af antal prøver bestående af bund- og linemuslinger m.m.

	Produktionsområde								**Hele området**
År	**P16**	**P33**	**P34**	**P35**	**P36**	**P37**	**P38**	**P39**	
2011	13	15	0	28	9	0	0	9	74
2012	3	18	4	39	25	9	0	9	107
2013	7 (0/7)	12	15	23	11	15	0	0	83 (76/7)
2014	12	15	19	21	0	0	0	0	67
2015	0	29	30	19	10	11	22	24	145
2016	7 (3/4)	11	29	18	20	19	22	33	159 (155/4)
2017	37 (27/10)	5	16	26	16	10	5	16	131 (121/10)
2018	9	23	20	19	30	9	0	13	123
2019	25	20	16	20	5	8	0	7	101
2020	19	22	27	19	21	6	0	0	114
2011-2020 (10 år)	132	170	176	232	147	87	49	111	1.104
2018-2020 (3 år)	53	65	63	58	56	23	0	20	338

En opsummering af antal prøver udtaget og analyseret for *E. coli* fra de enkelte produktionsområder ved Løgstør Bredning igennem de seneste 10 år (2011-2020) er angivet i *tabel 6.5.2*. Tabellen viser primært prøver udtaget fra havbunden af produktionsområderne, undtagen et enkelt opdrætsanlæg i produktionsområdet Øster Bredning (P16). Der blev, om end i varierende grad, analyseret prøver fra alle otte produktionsområder inden for den seneste 10-

årige periode. Der var generelt færrest prøver fra P38, hvor der kun blev udtaget prøver til analyser i årene 2015-2017. I det seneste år (2020) mangler der ud over P38 også prøver fra P39.

Det samlede antal prøver udtaget for muslinger m.m. pr. år fra hvert produktionsområde er afbildet i *figur 6.5.1*, der desuden viser, hvor mange prøver der indeholdt *E. coli* i niveauerne X ≤ 230 (søjler), 230 < X ≤ 4.600 og X > 4.600 < X ≤ 46.000 (eventuelle tal over søjlerne).



Figur 6.5.1. Opsummering af antal prøver udtaget i de enkelte produktionsområder og år i perioden 2011-2020 (øverst) og 2018-2020 (nederst) med angivelse af antal prøver med *E. coli* i niveauerne X ≤ 230, 230 < X ≤ 4.600, 4.600 < X ≤ 46.000 MPN/100 g angivet over hver søjle.

For hele produktionsområdet Løgstør Bredning (P16, P33-P39) blev der inden for de seneste 10 år udtaget i alt 1.104 prøver af bundmuslinger m.m., der blev analyseret for *E. coli*. De tilsvarende tal for de seneste tre år udgjorde i alt 338 udtagne prøver. De enkelte prøver bestod overvejende af blåmuslinger (*Mytilus edulis*), men også af østers bestående af flest europæisk østers (*Ostrea edulis*), men også af stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) samt få ikke-artsbestemte østers. Antallet af prøver udtaget af de enkelte arter inden for de seneste tre og ti år er opsummeret i *tabel 6.5.3*. Se nærmere detaljer omkring fordelingen af prøverne udtaget over tid samt deres indhold af *E. coli* i *figurerne 6.5.4-6.5.11*.

Tabel 6.5.3. Oversigt over specifikke arter af muslinger repræsenteret i udtagne prøver fra de enkelte produktionsområder, angivet i antal prøver udtaget inden for den seneste 10-års og 3-års (i parentes) periode.

Antal prøver	P16	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	Total	% af total
Blåmuslinger	132 (53)	94 (0)	117 (30)	210 (43)	104 (13)	87 (23)	49 (0)	111 (20)	904 (182)	82 (54)
Østers (europæisk)	-	43 (38)	28 (28)	17 (15)	33 (33)	-	-	-	121 (114)	11 (34)
Østers (stillehavs)	-	30 (27)	31 (28)	-	10 (10)	-	-	-	71 (42)	6 (12)
Østers (ukendt)	-	3 (0)	-	5 (0)	-	-	-	-	8 (0)	1 (0)
Total	132 (53)	170 (65)	176 (63)	232 (58	147 (56)	87 (23)	49 (0)	111 (20)	1.104 (338)	100 (100)

Den geografiske placering af de udtagne prøver inden for de respektive produktionsområder er vist i *figur 6.9.2*, 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 $4.600 \leq X < 46.000$) er markeret med forskellige symboler.

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

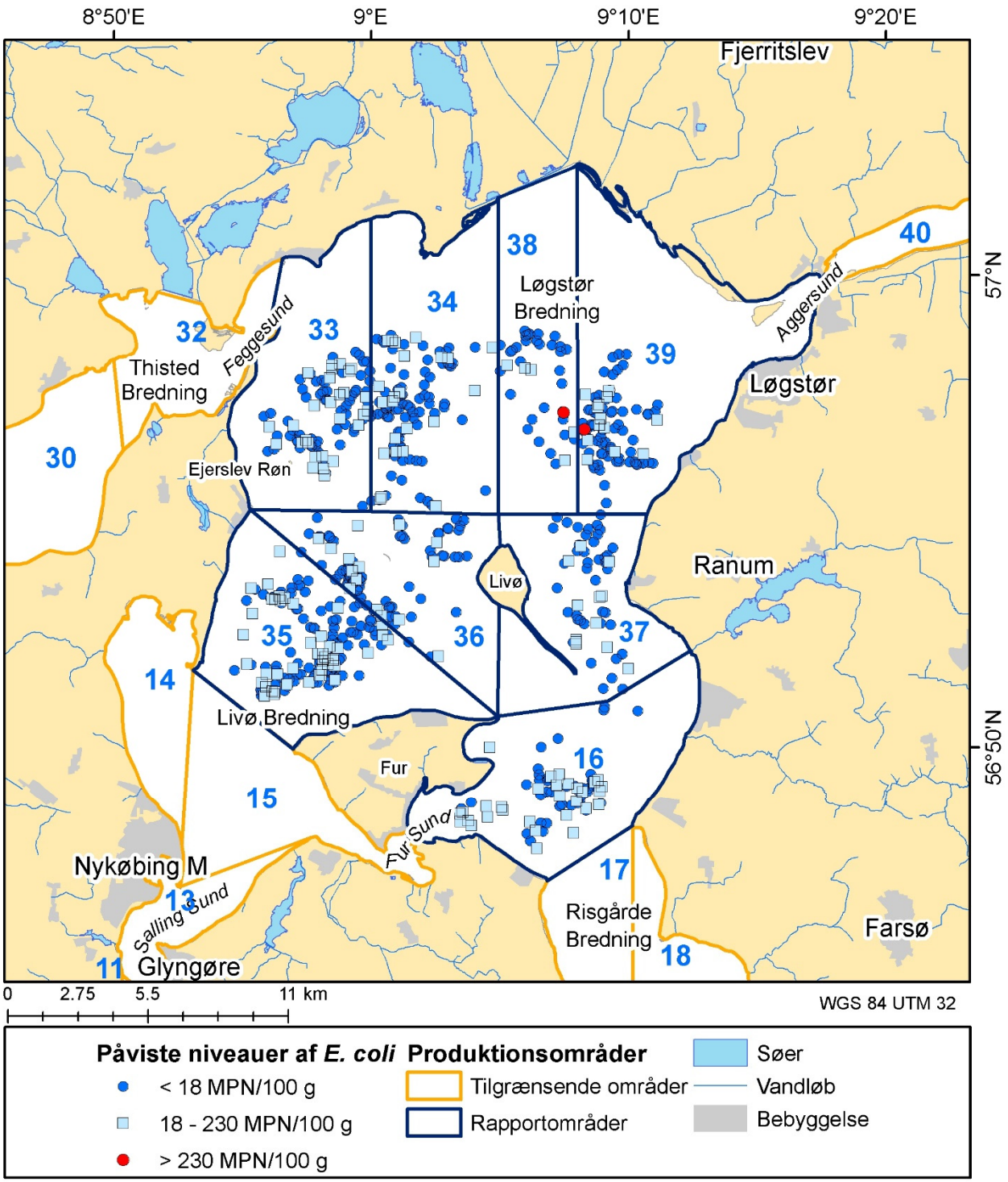
En mere detaljeret opsummering af antal prøver og de opnåede *E. coli*- og *Salmonella*-resultater for alle produktionsområder i Løgstør Bredning i perioden 2011-2020 er angivet i *tabel 6.5.4*. Data er her opgjort for 1-årige, 3-årige og 10-årige perioder for de enkelte produktionsområder samt for hele området Løgstør Bredning. Dette er gjort for at afspejle prøveudtagningens intensitet og fordeling på produktionsområder samt eventuelle ændringer i hygiejnekvalitet gennem årene. *E. coli*-resultater <18 MPN / 100 g (svarende til metodepåvisningsgrænsen) er tildelt en værdi på 10 *E. coli* MPN / 100 g af hensyn til den statistiske evaluering og grafiske fremstilling.

Som det fremgår af *tabel 6.5.4*, blev der i årene 2011-2020 for hele området Løgstør Bredning udtaget og analyseret 1.104 prøver for *E. coli*. Dette svarer til et gennemsnit på 110 ± 30 prøver pr. år og 138 ± 57 prøver pr. område fra hvert af de otte produktionsområder, hvorfra der blev undersøgt prøver inden for de seneste 10 år. I samme 10-års periode blev der i alt analyseret 262 prøver for *Salmonella*, hvilket svarer til et gennemsnit på 33 ± 14 prøver pr. produktionsområde.

Blandt prøverne udtaget i produktionsområder i Løgstør Bredning igennem den seneste 10-års periode indeholdt 1.102 (99 %) prøver *E. coli* ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g, hvoraf der i 890 (81 %) prøver slet ikke blev påvist *E. coli* (dvs. < 18 MPN / 100 g jf. metodedetektionsgrænsen for ISO 16.649-3). Endvidere blev der i 2 (0,2 %) prøver påvist $230 <$ MPN ≤ 4.600 *E. coli* / 100 g, hvoraf ingen indeholdt > 700 MPN / 100 g. Ingen prøver blev fundet positive for *Salmonella*.

Den gennemsnitlige procentvise fordeling af prøvernes indhold af *E. coli* har for de enkelte produktionsområder fordelt sig som følger: 99,6 ± 0,7 % prøver indeholdt ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g, og 0,4 ± 0,7 % prøver indeholdt $230 <$ MPN ≤ 4.600 *E. coli* / 100 g. Desuden havde 81 ± 7 % af prøverne et *E. coli*-indhold under metodepåvisningsgrænsen (18 MPN / 100 g kød og væske).

De produktionsområder, hvorfra de to prøver indeholdende > 230 MPN *E. coli* / 100 g blev udtaget, fremgår af *tabel 6.5.4*. Mere præcist blev prøverne udtaget i følgende produktionsområder:



Figur 6.5.2. Kort over prøvetagningernes placering og påviste niveauer af *E. coli*. Kortet viser den højeste målte værdi for flere prøver på samme position. Punkterne overlapper på kortet, og derfor ses der færre, end der er oplyst i tabellen.

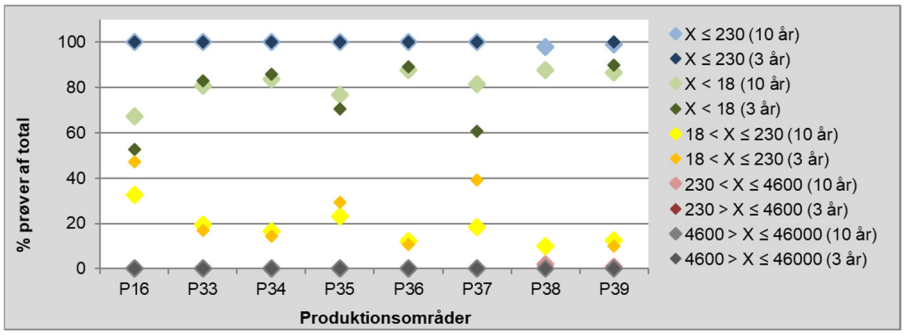
- P38 — En prøve indeholdende 330 MPN *E. coli* / 100 g udtaget 23-11-2015 (uge 48).
- P39 — En prøve indeholdende 330 MPN *E. coli* / 100 g udtaget 05-10-2015 (uge 41).

Tabel 6.5.4. Opsummering af antal analyserede prøver samt resultater for *E. coli* (MPN/100 g) og *Salmonella* (kvalitativ) i perioden 2011-2020 for de otte undersøgte produktionsområder i Løgstør Bredning (data: Fødevarestyrelsens muslinge-overvågning). *E. coli*-indhold er vist inden for kategorier, der er relevante for områdeklassificeringen. Tallene i parentes angiver den procentvise fordeling.

År	Produktionsområde									Gennemsnit pr. område ±SD
	P16	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39		
	Øster Bredning	Løgstør Bredning, vest	Løgstør Bredning	Livø Bredning, vest	Livø Bredning, øst	Bjørns-holm Bugt	Løgstør Bredning, øst	Løgstør Grunde	Løgstør Bredning	
ANTAL PRØVER i alt										
2011	13	15	0	28	9	0	0	9	74	9 ± 10
2012	3	18	4	39	25	9	0	9	107	13 ± 13
2013	7	12	15	23	11	15	0	0	83	10 ± 8
2014	12	15	19	21	0	0	0	0	67	8 ± 9
2015	0	29	30	19	10	11	22	24	145	18 ± 10
2016	7	11	29	18	20	19	22	33	159	20 ± 9
2017	37	5	16	26	16	10	5	16	131	16 ± 11
2018	9	23	20	19	30	9	0	13	123	13 ± 9
2019	25	20	16	20	5	8	0	7	101	13 ± 9
2020	19	22	27	19	21	6	0	0	114	14 ± 11
RESULTATER										
E. coli - seneste 3 år (2018-2020) - Antal prøver inden for kategori (%)										
Antal prøver i alt	53	65	63	58	56	23	0	20	338	42 ± 24
A (%)	53(100)	65(100)	63(100)	58(100)	56(100)	23(100)		20(100)	338(100)	48 ± 19(100 ± 0)
A < 18 (%)	28 (53)	54 (83)	54 (86)	41 (71)	50 (89)	14 (61)		18 (90)	259 (77)	37 ± 17(76 ± 15)
18 < A < 230 (%)	25 (47)	11 (17)	9 (14)	17 (29)	6 (11)	9 (39)		2 (10)	79 (23)	11 ± 8 (24 ± 15)
B (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		0 (0)	0 (0)	0 ± 0 (0± 0)
B > 700 (%)		0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		0 (0)	0 (0)	0 ± 0 (0 ± 0)
4600<C<46000(%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		0 (0)	0 (0)	0 ± 0 (0 ± 0)
E. coli - seneste 10 år (2011-2020) - Antal prøver indenfor kategori (%)										
Antal prøver i alt	132	170	176	232	147	87	49	111	1104	138 ± 57
A (%)	132(100)	170(100)	176(100)	232(100)	147(100)	87(100)	48(98)	110(99)	1102(99,8)	138±57(100±0,7)
A < 18 (%)	89 (67)	137 (81)	147 (84)	178 (77)	129 (88)	71 (82)	43 (88)	96 (86)	890 (81)	111 ± 44(81 ± 7)
18 < A < 230 (%)	43 (33)	33 (19)	29 (16)	54 (23)	18 (12)	16 (18)	5 (10)	14 (13)	212 (19)	27 ± 16(18 ± 7)
B (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (2)	1 (1)	2 (0,2)	0,3 ± 0,5 (0,4±0,7)
B > 700 (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 ± 0 (0 ± 0)
4600<C<46000(%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 ± 0 (0 ± 0)
Minimum	10	10	10	10	10	10	10	10		
Maksimum	130	230	230	230	110	230	330	330		
Median	10	10	10	10	10	10	10	10		
Geomiddel	14	12	12	13	11	13	12	12		
90 % fraktil	47	20	20	20	20	20	20	20		
95 % fraktil	50	50	50	57	20	68	50	74		
Salmonella - seneste 10 år (2011-2020)										
Antal undersøgte	21	52	46	50	24	26	14	29	262	33 ± 14
Positive (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 ± 0

6.5.2 Vurdering af stabiliteten af hygiejnen i området Løgstør Bredning

De analyserede prøver fra de otte aktive produktionsområder i Løgstør Bredning viste en generel stabil fordeling af klasse A- og B-prøver inden for såvel den seneste 3- og 10-års periode (*figur 6.5.3*). For alle de undersøgte produktionsområder gjaldt det, at 98-100 % af de udtagne prøver inden for den sidste 10-årige periode indeholdt ≤ 230 MPN / 100 g. I hvert af områderne P38 og P39 var der én prøve, der indeholdt > 230 MPN *E. coli* / 100 g. Inden for de seneste 3 år lå prøveandelen med *E. coli* ≤ 230 MPN / 100 g på 100 % for samtlige aktive produktionsområder (P16-P33-37 og P39) (se *figur 6.5.3* og *tabel 6.5.4*). Metodepåvisningsgrænsen er < 18 MPN *E. coli* / 100 g.



Figur 6.5.3. Hygiejnestabilitet i området Løgstør Bredning med angivelse af den procentvise fordeling af *E. coli* MPN/100 g ("X") i prøver udtaget de seneste 3 og 10 år (2011-2020).

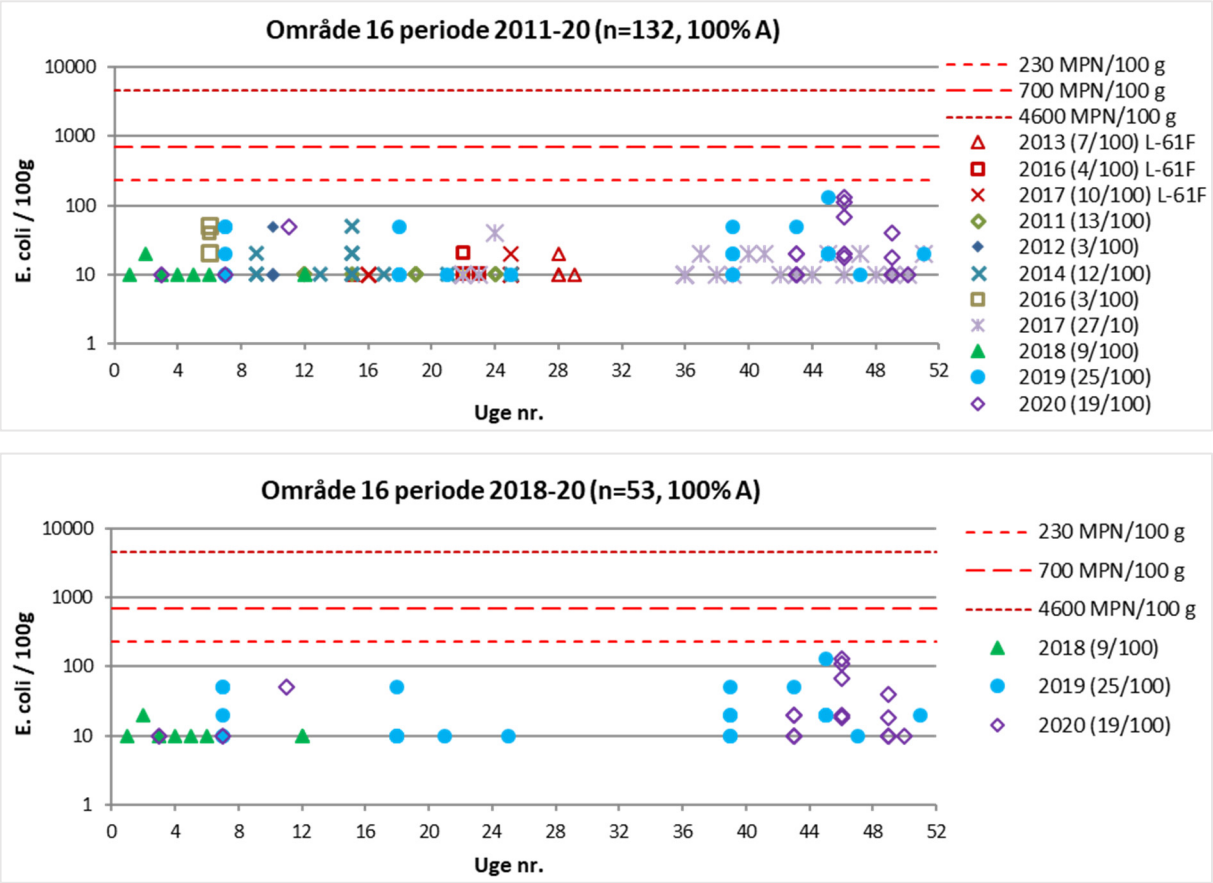
En χ2-test på det samlede datasæt (2011-2020), som undersøger den relative fordeling mellem prøver, hvor E. coli ikke er påvist med prøver hvor E. coli er påvist (< 18 MPN), dokumenterer, at der er en statistisk signifikant forskel mellem produktionsområderen (p>0,005). Dette må skyldes, at procentdelen af prøver med påvist E. coli i P16 udgør 32%, mens den i produktionsområderne P26 og P38 udgør 12%; den gennemsnitlige procent for alle otte delområder udgør 19%. En tilsvarende analyse viser, at der ikke er statistisk signifikant forskel mellem årene, når de 10 års data anvendes (p>0,05), og peger på at den sanitære påvirkning er uændret de sidste 10 år. Desuden er det blevet undersøgt med udgangspunkt i alle data fra 2011-2020, om der er årstidsvariation i den relative forekomst af prøver med påvist E. coli. Her viser analysen, at der findes en statistisk signifikant forskel mellem årstiderne (p<0,005); dette må skyldes, at der findes flere prøver med påvist E. coli især om vinteren og i nogen grad om efteråret end om foråret og sommeren. Om vinteren påvises E. coli således i 46% af prøverne og om efteråret i 21%, mens E. coli kun påvises i henholdsvis 12% og 13% af prøverne om foråret og sommeren. Analysen er begrænset til årstiderne og ikke baseret på måneder, fordi prøveantallet i sommer- og vintermånederne er begrænset, og hvor prøver fra sommermånederne primært er udtaget i P35.

6.5.3 Fordeling af historiske prøveudtagninger og *E. coli*

E. coli-resultaterne på prøver udtaget fra de enkelte aktive produktionsområder i området Løgstør Bredning igennem de seneste henholdsvis 10 år (2011-2020) og 3 år (2018-2020) er vist i *figur 6.9.4-6.9.11*. Det er hensigten med disse diagrammer at give et overblik over intensitet, frekvens, tidspunkt og periode for prøveudtagningen i de enkelte produktionsområder samt over, hvornår på året der evt. kan være mangel på data eller tendens til 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 prøveudtagningsperioder være prøver med ens niveauer, udtaget samme uge, men

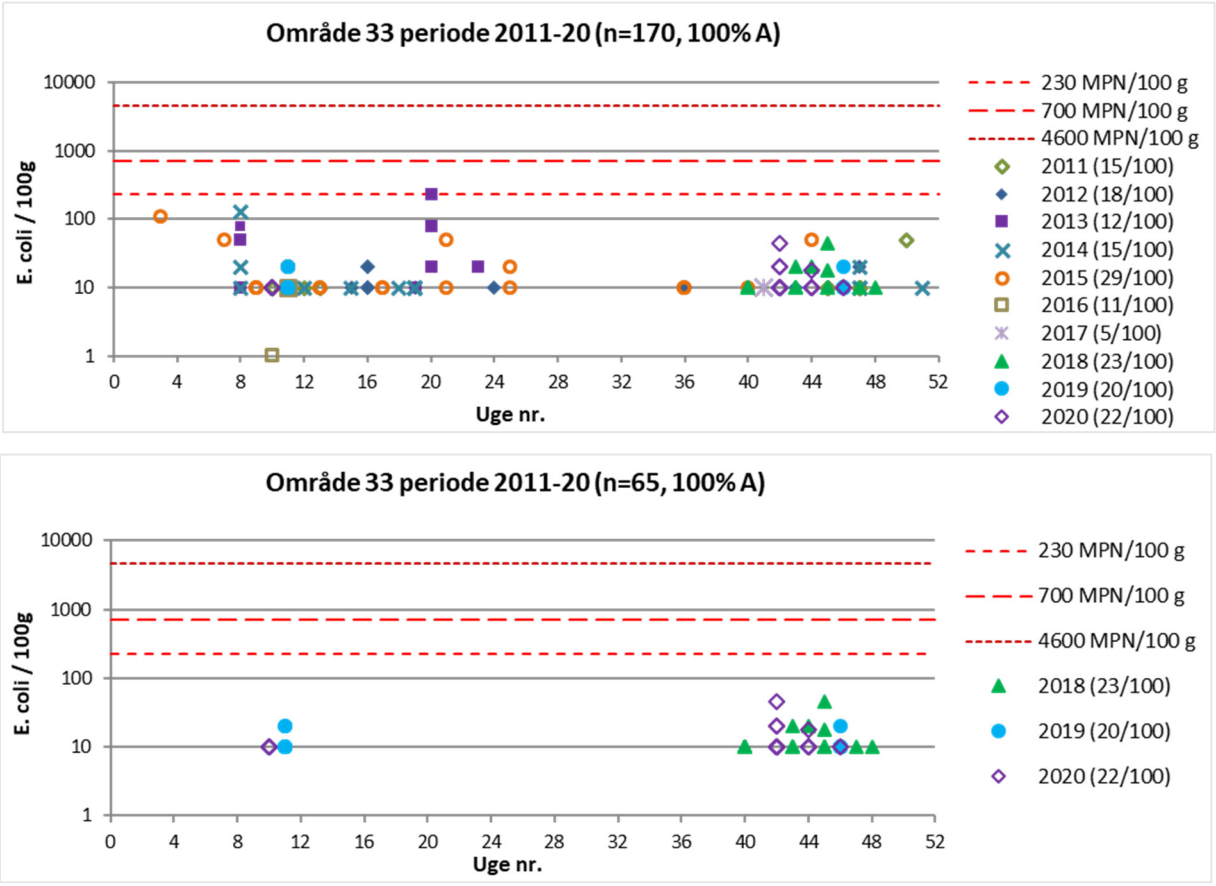
i forskellige år. Disse kan ligeledes være svære at se på grund af overskyggende symboler, der repræsenterer prøver udtaget samme uge i andre år.

I P16 (*figur 6.5.4*) er der gennem den seneste 10-årige periode analyseret i alt 132 prøver fordelt med 3 til 37 prøver pr. år undtagen i 2015. De indsamlede prøver består alle af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) og størstedelen er høstet fra havbunden, mens 21 prøver er høstet fra et enkelt opdrætsanlæg i 2013 og 2016-2017. Prøverne er jævnt fordelt over året med undtagelse af et fravær af prøver sidst på sommeren (uge 30-35). Gennem den seneste 3-års periode er der analyseret 53 prøver fordelt med 9 til 25 prøver pr. år. Produktionsområdet har igennem de seneste 10 år vist en god hygiejne med samtlige prøver indeholdende ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g.



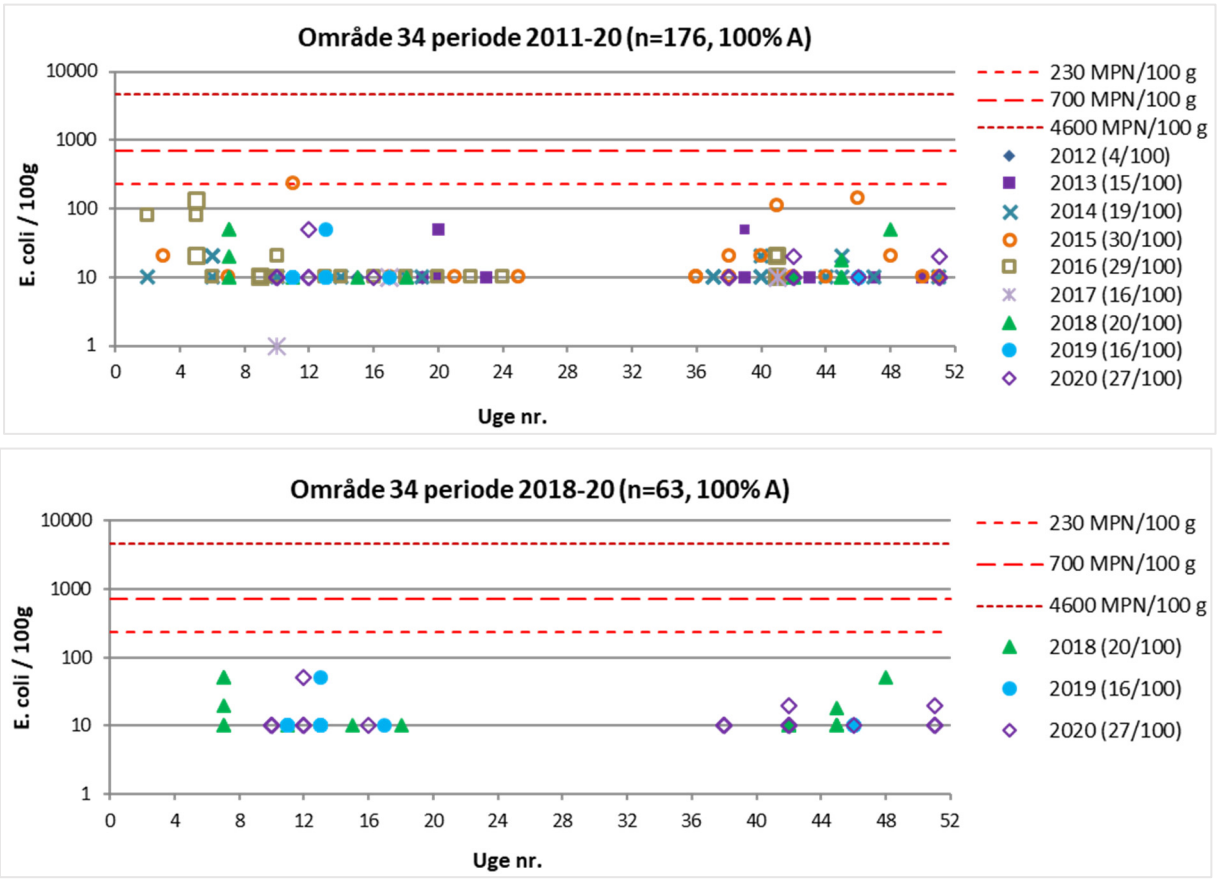
Figur 6.5.4. *E. coli*-resultater for produktionsområde P16. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises 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. Symbolerne "L–x" repræsenterer prøver fra opdrætsanlæg med tilladelsesnummer, x.

I P33 (*figur 6.5.5*) blev der gennem den seneste 10-årige periode analyseret i alt 170 prøver fordelt med 5 til 29 prøver pr. år. De indsamlede prøver bestod af hhv. blåmuslinger (*Mytilus edulis*) og østers (*Ostrea edulis* og *Crassostrea gigas*), alle høstet fra havbunden hen over året, med undtagelse af en periode hen over sommeren (uge 26-35). Gennem den seneste 3-års periode blev der analyseret i alt 65 prøver fordelt med 20 til 23 prøver pr. år, som primært blev udtaget i efteråret (uge 40-48) og foråret (uge 10-11). Produktionsområdet har igennem de seneste 10 år vist en god hygiejne med samtlige prøver indeholdende ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g.



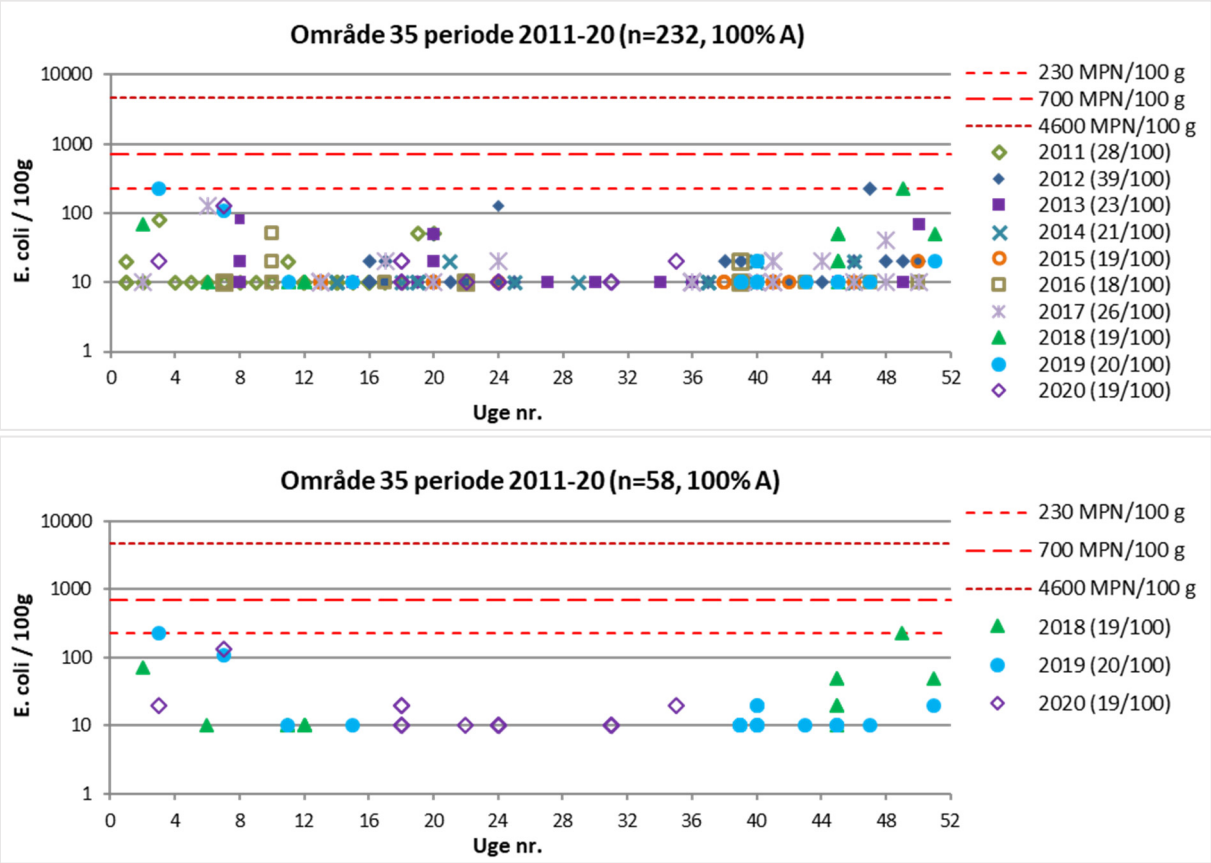
Figur 6.5.5. *E. coli*-resultater for produktionsområde P33. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises 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 P34 (*figur 6.5.6*) blev der gennem den seneste 10-års periode analyseret i alt 176 prøver i årene 2012-2020 fordelt med 4-30 prøver pr. år. Der foreligger ingen prøver for 2011. De indsamlede prøver består af hhv. blåmuslinger (*Mytilus edulis*) og østers (*Ostrea edulis* og *Crassostrea gigas*), alle høstet fra havbunden hen over året, med undtagelse af en periode hen over sommeren (uge 26-35). Gennem den seneste 3-års periode blev der analyseret i alt 63 prøver fordelt med 16 til 27 prøver pr. år med fravær af prøver udtaget i sommerhalvåret (uge 19-37) og starten af året (uge 1-6). Produktionsområdet har igennem de seneste 10 år vist en god hygiejne med samtlige prøver indeholdende ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g.



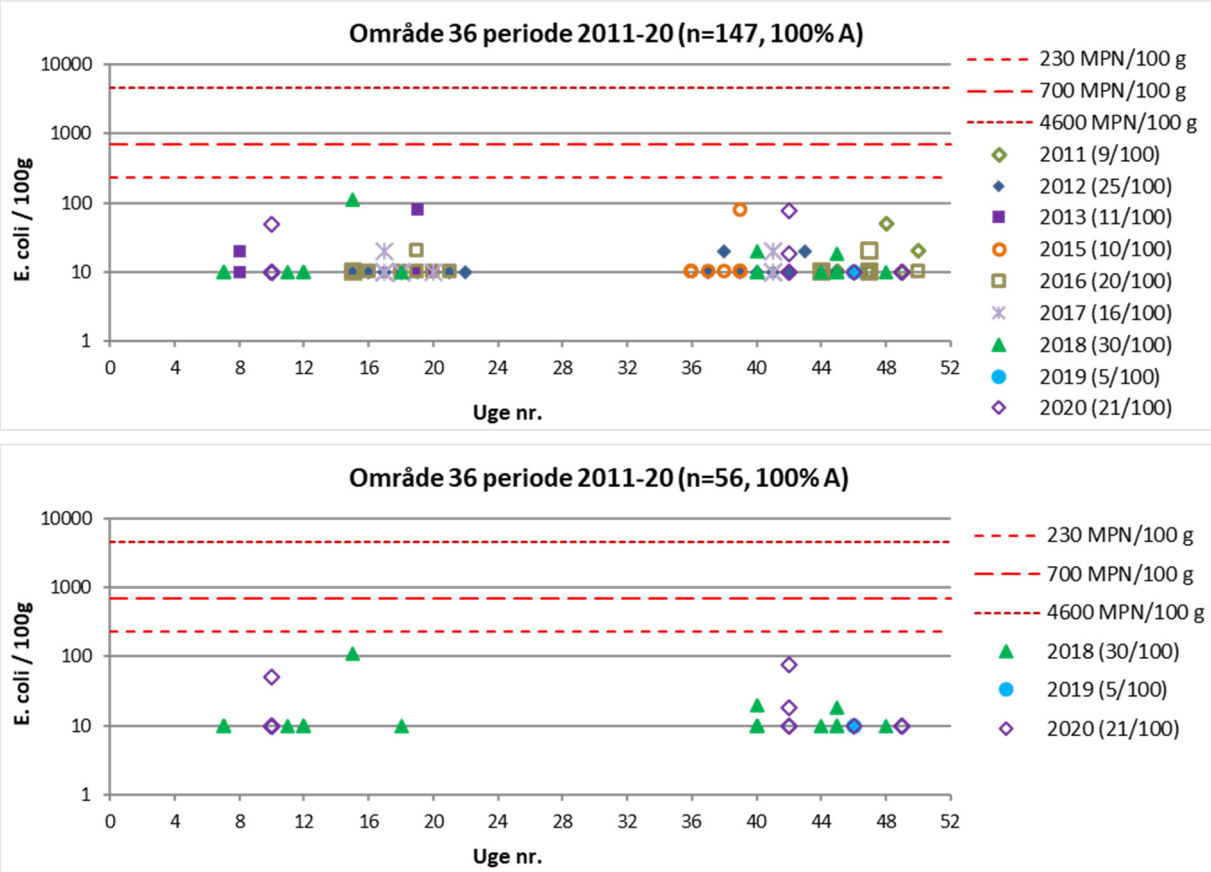
Figur 6.5.6. *E. coli*-resultater for produktionsområde P34. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises 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 P35 (*figur 6.5.7*) blev der gennem den seneste 10-års periode analyseret i alt 232 prøver fordelt med 18-39 prøver pr. år. De indsamlede prøver består overvejende af blåmuslinger (*Mytilus edulis*), men også af østers (*Ostrea edulis* og uspecificeret), alle høstet fra havbunden hen over hele året. Gennem den seneste 3-års periode blev der analyseret i alt 58 prøver fordelt med 19 til 20 prøver pr. år. Produktionsområdet har igennem de seneste 10 år vist en god hygiejne med samtlige prøver indeholdende ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g.



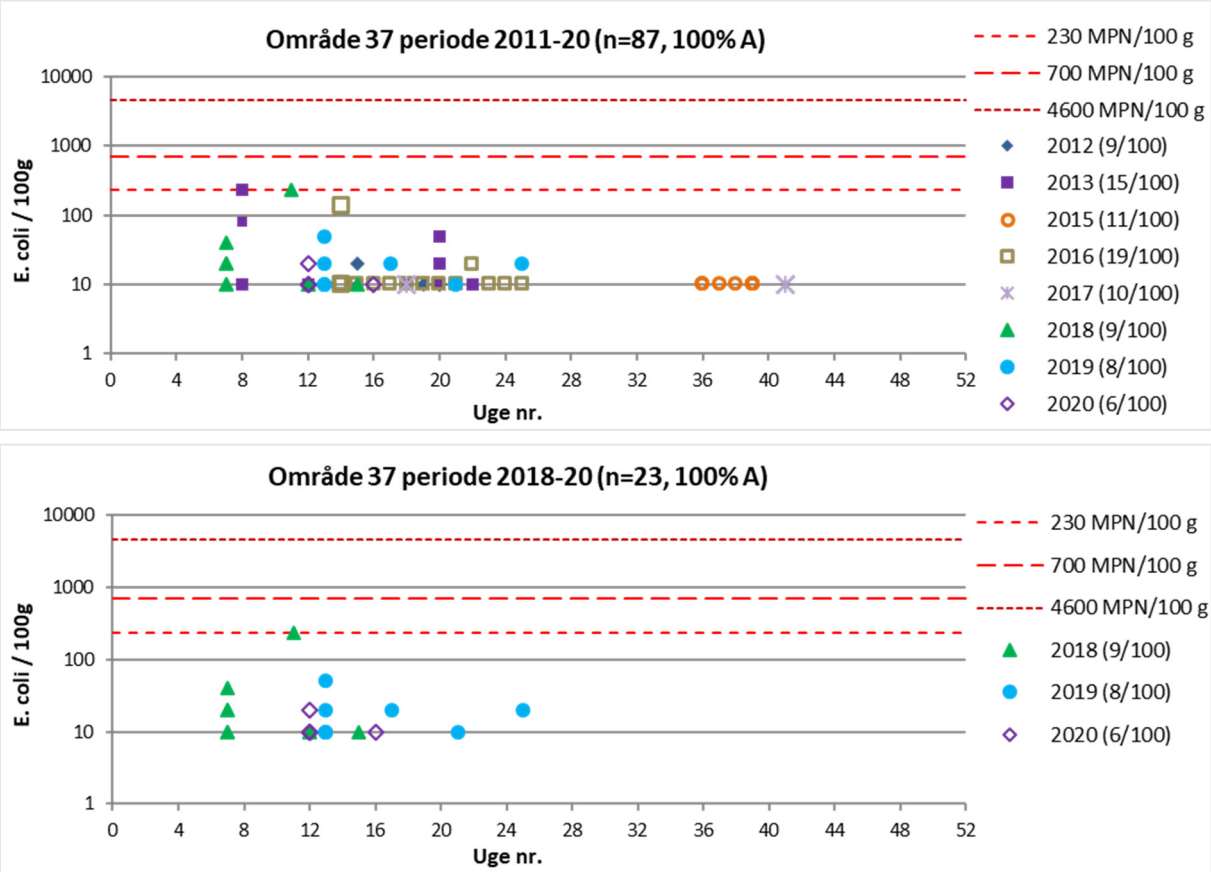
Figur 6.5.7. *E. coli*-resultater for produktionsområde P35. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises 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 P36 (*figur 6.5.8*) blev der gennem den seneste 10-års periode analyseret i alt 147 prøver fordelt med 5-30 prøver pr. år med undtagelse af et år (2014). De indsamlede prøver består af hhv. blåmuslinger (*Mytilus edulis*) og østers (*Ostrea edulis* og *Crassostrea gigas*), alle høstet fra havbunden. Produktionsområdet har igennem de seneste 10 år vist en god hygiejne med samtlige prøver indeholdende ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g. Der er fravær af prøver udtaget hen over sommeren (uge 23-35) og i starten af året (uge 1-6). Gennem den seneste 3-års periode blev der analyseret i alt 56 prøver fordelt med 5 til 30 prøver pr. år med fravær af prøver udtaget i sommerhalvåret (uge 19-39) og starten af året (uge 1-6).



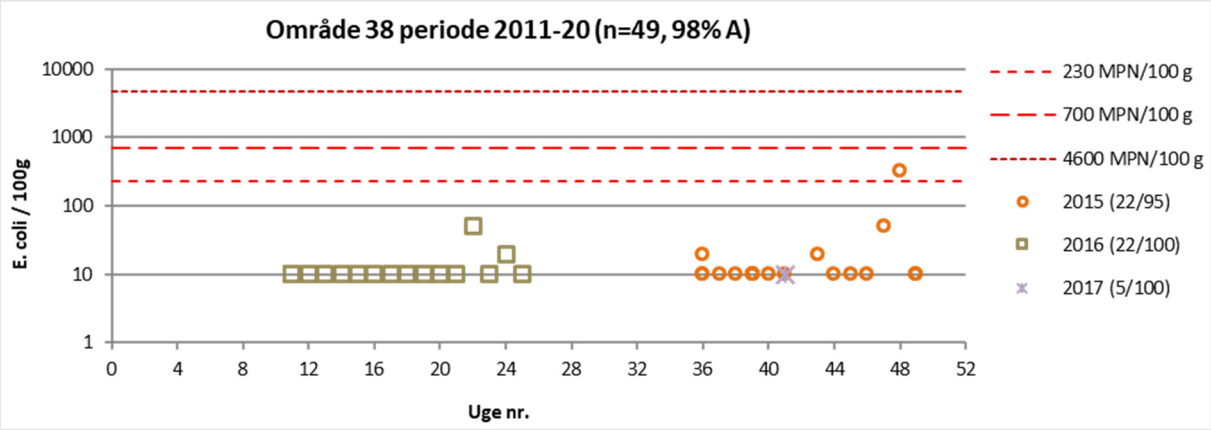
Figur 6.5.8. *E. coli*-resultater for produktionsområde P36. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises 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 P37 (*figur 6.5.9*) blev der gennem den seneste 10-års periode analyseret i alt 87 prøver fordelt med 6-19 prøver pr. år undtagen år 2011 og 2014. De indsamlede prøver består af blåmuslinger (*Mytilus edulis*), alle høstet fra havbunden. Produktionsområdet har igennem de seneste 10 år vist en god hygiejne med samtlige prøver indeholdende ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g. Der er fravær af prøver udtaget hen over sommeren (uge 26-35) og vinteren (uge 42 til uge 6). Gennem den seneste 3-års periode blev der analyseret i alt 23 prøver fordelt med 6 til 9 prøver pr. år med fravær af prøver udtaget i starten af året og den sidste halvdel af året (uge 25 til uge 6).



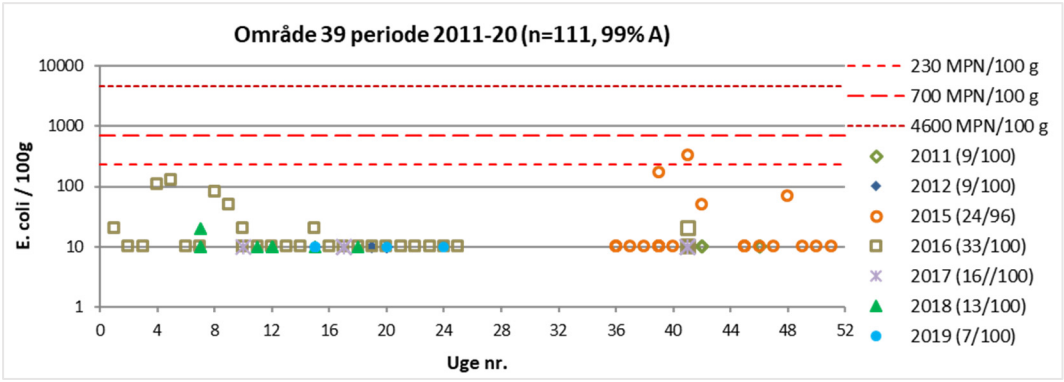
Figur 6.5.9. *E. coli*-resultater for produktionsområde P37. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises 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.

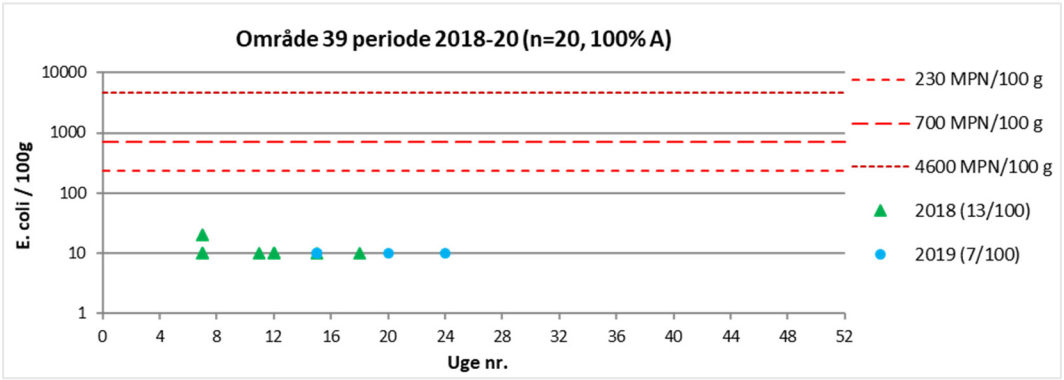
I P38 (*figur 6.5.10.*) blev der gennem den seneste 10-års periode analyseret i alt 49 prøver i årene 2015-2017 fordelt med 5-22 prøver pr. år. Der foreligger således ingen prøver for 2011-2014 samt de seneste 3 år (2018-2020). De indsamlede prøver består af blåmuslinger (*Mytilus edulis*), alle høstet fra havbunden. Produktionsområdet har i den begrænsede prøveudtagningsperiode vist en god hygiejne med én enkelt prøve (udtaget i 2015 (uge 48)) af 49 prøver indeholdende > 230 MPN *E. coli* / 100 g. For de tre år, hvor der er udtaget prøver (2015-2017), var der periodevis fravær af prøver udtaget i vinterhalvåret (uge 49 til uge 10) og i sommerugerne 26-36.



Figur 6.5.10. *E. coli*-resultater for produktionsområde P38. 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 P39 (*figur 6.5.11*) blev der gennem den seneste 10-års periode analyseret i alt 111 prøver fordelt med 7-33 prøver pr. år undtagen år 2013-2014 og 2020. De indsamlede prøver består af blåmuslinger (*Mytilus edulis*), alle høstet fra havbunden. Produktionsområdet har i igennem de seneste 10 år vist en god hygiejne med én enkelt prøve (udtaget i 2015 (uge 41)) af 111 prøver indeholdende > 230 MPN *E. coli* / 100 g. Der var fravær af prøver udtaget hen over sommeren (uge 26-35) og vinteren (uge 42 til uge 6). Gennem den seneste 3-års periode blev der analyseret i alt 20 prøver med fravær af prøver fra det seneste år (2020). Ligeledes var der fravær af prøver udtaget i starten af året og den sidste halvdel af året (uge 25 til uge 6).





Figur 6.5.11. *E. coli*-resultater for produktionsområde P39. 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.

6.5.4 Konklusion for mikrobiologiske fund i muslinger m.m. i Løgstør Bredning

Området Løgstør Bredning indeholder produktionsområderne Øster Bredning (P16), Løgstør Bredning, vest (P33), Løgstør Bredning, øst (P38), Løgstør Bredning (P34), Livø Bredning, vest (P35), Livø Bredning, øst (P36), Bjørnsholm Bugt (P37) og Løgstør Grund (P39).

Fra disse produktionsområder blev der igennem de seneste 10 år (2011-2020) analyseret 1.104 og 262 prøver for henholdsvis *E. coli* og *Salmonella*. Størstedelen af prøverne blev udtaget fra havbunden af produktionsområderne, mens 21 prøver blev udtaget fra et enkelt opdrætsanlæg. Prøverne bestod enten af blåmuslinger eller østers. Således bestod 904 (82 %) prøver af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) og 200 (18 %) af østers med specificering af 121 (11 %) prøver som europæisk østers, 71 (6%) prøver som stillehavsøsters, mens 8 (1 %) prøver ikke var nærmere artsbestemt.

Det samlede prøveantal indsamlet fra produktionsområderne varierede fra 49 til 232 prøver pr. område. Tilsvarende blev der igennem de seneste 3 år undersøgt 20-65 prøver fra alle produktionsområder undtagen P38. Indholdet af *E. coli* i de undersøgte prøver viste en god mikrobiologisk hygiejne med i gennemsnit 99,8 % af prøverne indeholdende $\leq$ 230 MPN *E. coli* / 100 g. De to prøver indeholdende > 230 MPN *E. coli* / 100 g var fordelt med én prøve fra P38 udtaget i 2015 (uge 48) og én prøve fra P39 udtaget i 2015 (uge 41). Samtlige udtagne prøver igennem de seneste tre år indeholdt således ≤ 230 MPN *E. coli* / 100 g. I de seneste 10 år blev der ikke påvist prøver med positive forekomster af *Salmonella* i området Løgstør Bredning.

Alle prøver blev udtaget i forbindelse med fiskeri efter muslinger m.m. eller som stikprøver i kontrolprojekter, hvilket betyder, at der i perioder, hvor fiskeriet har været begrænset, ikke blev udtaget prøver til mikrobiologisk undersøgelse. Der blev således ikke udtaget prøver til mikrobiologisk analyse fra P38 i den seneste 3-års periode (2018-2020), og fra P39 i det seneste år (2020).

Der blev vist en statistisk signifikant forskel mellem områderne mht. procentdelen af prøver, hvor *E. coli* blev påvist, og hvor *E. coli* ikke blev påvist (<18 MPN / 100 g), som må skyldes en større andel af prøver med påvist *E. coli* i P16 i forhold til øvrige områder. Der var ikke en statistisk signifikant forskel mellem årene, hvilket peger på, at påvirkningen med *E. coli* er uændret igennem de sidste 10 år.

Prøveudtagningernes fordeling over årets uger, og dermed repræsentation af hygiejnen i de forskellige årstider, varierede desuden imellem de enkelte produktionsområder. I de seneste 10 år blev der udtaget prøver fordelt på hele året fra P35, hvorimod der generelt var fravær af prøver udtaget hen over sommeren fra de resterende produktionsområder. For de seneste 3 år var der længere prøveudtagningsperioder for P16 og P35, mens der fra P33-P34 og P36 var prøver fra en periode i foråret og efteråret, hvorimod der for P37 og P39 kun var prøver fra den første halvdel af året.

Statistisk analyse af årstidsvariationen viste, at der var en signifikant større andel af prøver med påvist *E. coli* især om vinteren og i nogen grad om efteråret end om foråret og sommeren. Prøveantallet var dog ikke jævnt fordelt hen over året. Det er begrænset, hvad der kan konkluderes i forhold til tren-

den af områdernes hygiejne i perioder, hvor data er mangelfulde. De manglende data gør det vanskeligt at be- eller afkræfte potentielle forureningskilder til de omhandlede produktionsområder i de pågældende tidsperioder.

6.6 Appendiks 6: Referencer

Bekendtgørelse nr. 1258 af 27/11/2019. Bekendtgørelse om regulering af fiskeri efter muslinger og østers. Miljø- og Fødevareministeriet. https://www.retsinformation.dk/api/pdf/211261.

Capelen (2020a) DMI Report No. 20-06 Ekstreme nedbørhændelser i Danmark - opgørelser og analyser til og med 2019 https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2020/DMIRap20-06.pdf

Capelen (2020b) DMI Report No. 20-02 Denmark -DMI Historical Climate Data Collection 1768-2019. https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2020/DMIRep20-02.pdf

Danmarks badevandsrapport (2014). Denmark 2014 bathing water report. https://www.eea.europa.eu/themes/water/europes-seas-and-coasts/assessments/state-of-bathing-water

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 (2021a). Udtræk af stationer fra NOVANA.dmi.dk foretaget 15/3-2021

DMI (2021b). Vejrarkiv. https://www.dmi.dk/vejrarkiv/ udtræk foretaget 22/3-2021

EEA (2020). Bathing Water Directive - Status of bathing water. https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/bathing-water-directive-status-of-bathing-water-12

EC (2006). DIRECTIVE 2006/7/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 15 February 2006 concerning the management of bathing water quality and repealing Directive 76/160/EEC BWD 2006/ 7/EC available at: https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:064:0037:0051:EN:PDF

Erichsen, A.C., Kaas, H., Dannisøe, J., Mark, O., Jørgensen, C. (2006). Etablering af badevandsprofiler og varslingssystemer i henhold til EU's nye badevandsdirektiv. DHI for Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1101 Klimatilpasning kommuner: http://www.klimatilpasning.dk/kommuner/se-kommunernes-planer-og-strategier.aspx.

Fiskeristyrelsen (2019). Muslinge- og østerspolitikken. https://fiskeristyrelsen.dk/erhvervsfiskeri/muslinger-og-oesters/muslinge-og-oesterspolitikken/

Fiskeristyrelsens dynamiske tabel for landinger: https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/

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.

Jammerbugt Kommune (2014). Klimatilpasningplan. https://www.klimatilpasning.dk/media/936305/jammerbugt_klimatilpasningsplan.pdf

Jammerbugt Kommune. Spildevandsplan 2020 – 2025. https://planer.jammerbugt.dk/spildevandsplan-2020-25/indledning/planens-indhold/

Kuusemäe, K., Canal, P., Petersen, J.K. (2014)). Microbiology and food safety in Limfjorden mussels from 1996 to 2013. Report from Danish Shellfish Centre, DTU Aqua.

Larsen, M.M., Jakobsen, H.H., Göke, C., Hendriksen, N.B., Rømer, J.K., Mohn, C., Schultz, A.C. (2017). Sanitary survey af produktionsområder i Løgstør Bredning. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø g Energi, 128 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 99.

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 (2019). Punktkilder (2018). https://mst.dk/service/publikationer/publikationsarkiv/2019/dec/punktkilder-2018/

Miljøstyrelsen (2020). Basisanalysen 2021-2027. https://mst.dk/naturvand/vandmiljoe/vandomraadeplaner/vandomraadeplaner-2021-2027/basisanalyse-for-vandomraadeplaner-2021-2027/

Morsø (2011). Klimaplan for Morsø Kommune. https://www.mors.dk/media/1313/klimaplan-2011.pdf

Naturstyrelsen (2015). Punktkilder 2014

Nielsen, P., Olsen, J., Geitner, K.., Nielsen, M.M. (2020). Konsekvensvurdering af fiskeri af blåmuslinger, europæisk østers, stillehavsøsters og søstjerner i Løgstør Bredning 2020/2021. DTU Aqua-rapport nr. 374-2020. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 60 pp. + bilag

Quero, G.M., Fasolato, L., Vignaroli, C., Luna, G.M. (2015). Understanding the association of *E. coli* with diverse macroalgae in the lagoon of Venice. Scientific Reports 5:10969.

PULS (2021). PULS udtræk for 2019 leveret af Miljøstyrelsen.

Skive (2013). Sekortplan 2013. https://www.klimatilpasning.dk/media/936321/skive_klimatilpasningsplan.pdf

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

Vesterhimmerlands Kommune. Klimatilpasningsplan https://www.klimatilpasning.dk/media/936337/vesthimmerland_klimatilpasningsplan.pdf

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

J.nr. 2021-28-25-00375
Ref. SINHA
Dato: 17-06-2021

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
Fødevarestyrelsen

LOVGIVNING VEDRØRENDE MIKROBIOLOGISK KLASSIFICERING AF PRODUKTIONSOMRÅDER/LINEANLÆG

EU regler om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder

Det er et krav i hygiejneforordningen for animalske fødevarer, at kommerciel høst af muslinger m.m.[17] kun må foregå i produktionsområder, som af den ansvarlige myndighed er mikrobiologisk klassificeret ud fra indholdet af *E. coli* i prøver af muslinger m.m. i enten klasse A, B eller C. Kun muslinger m.m. høstet i produktionsområder med A-klassificering må anvendes til direkte konsum[18].

Det fremgår endvidere af kontrolforordningen for animalske fødevarer[19], at den ansvarlige myndighed, inden den klassificerer et produktionsområde skal:

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

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

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

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

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

[17] Toskallede bløddyr, pighuder, sækdyr og havsnegle

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

[19] 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

Hvis der konstateres ændrede forureningskilder, som kan påvirke området, eller hvis et område omklassificeres som følge af pludseligt opstået forurening, skal der ifølge EU vejledning [20]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, med mindre der er tale om lav-risiko områder.

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

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

Klasse	**Mikrobiologiske kriterier**	**Påkrævet behandling efter høst for at reducere mikrobiologisk forurening**
A	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde mere end 230 MPN *E. coli* pr. 100 g kød og væske[21].	Ingen (kan anvendes til direkte konsum).
B	90 % af prøverne af levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 4. 600 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 10 % af prøverne af levende toskallede bløddyr må ikke indeholde over 46. 000 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne[22].	Rensning, genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer[23].
C	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 46. 000 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. Referencemetoden til denne analyse er en MPN-test (Most Probable Number) med fem rør og tre fortyndinger som specificeret i ISO 16649-3[2425,]	Genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer.

[20] 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

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

[22] 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

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

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

[25] 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

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

Klasse	**Mikrobiologiske kriterier**	**Påkrævet behandling efter høst for at reducere mikrobiologisk forurening**
A	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må i undersøgelsesperioden i 80 % af prøverne ikke indeholde mere end 230 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 20 % må ikke indeholde mere end 700 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne.[26]	Ingen (kan anvendes til direkte konsum).
B	90 % af prøverne af levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 4 600 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 10 % af prøverne af levende toskallede bløddyr må ikke indeholde over 46. 000 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne.	Rensning, genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer.
C	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 46. 000 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. Referencemetoden til denne analyse er en MPN-test (Most Probable Number) med fem rør og tre fortyndinger som specificeret i ISO 16649-3.	Genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer.

EU's vejledning om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder

Af EU's vejledning[27] 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[28]. 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 i mellem 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.

[26] 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

[27] 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

[28] 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

Prøveudtagningsfrekvensen bør ikke være hyppigere end hver fjortende dag, eller alternativt en gang om måneden, suppleret med målrettet prøvetagning ved risikohændelser, som fx 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"[29], kan prøvetagningsfrekvensen reduceres til 12 prøver udtaget inden for 3 år (4 pr år). Udpegningsgrundlaget for et overvågningspunkt baseres på en kvalitativ risikovurdering af identificerede forureningskilder, der verificeres på baggrund af historiske eller nye mikrobiologiske data.

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

De danske regler for mikrobiologisk klassificering

I Danmark har mikrobiologisk klassificering af produktionsområder og lineanlæg overordnet set fulgt - og følger - kriterierne beskrevet i mikrobiologiforordningen og kontrolforordningen for animalske fødevarer. Muslingebekendtgørelsen[30] supplerer EU reglerne og specificerer krav til udtagning og undersøgelse af prøver til mikrobiologisk klassificering af produktionsområder og lineanlæg til muslinger m.m.

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

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

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

[29] Stabilt er i denne sammenhæng udtagning af mindst 12 prøver med ens klassifikation over 3 år (EU vejledning, 2016 – note d)

[30] Bekendtgørelse om muslinger nr. 1793 af 2.december 2020

SANITARY SURVEY RAPPORT 15: LØGSTØR BREDNING

Denne sanitary survey vurderer de potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i området Løgstør Bredning, som er underopdelt i otte produktionsområder, der er vurderet hver for sig. Bakterien *E. coli* er anvendt som indikator for fækal mikrobiologisk forurening. Rapporten bygger på en række appendikser, som ud fra nyeste tilgængelige data beskriver viden om potentielle kilder til mikrobiologisk forurening. Derudover inddrages viden fra en tidligere sanitary survey foretaget for Løgstør Bredning om bl.a. arealanvendelse, bebyggelser, dyreliv og hydrologi i området. De potentielle identificerede kilder samt spredning eller nedbrydning af eventuel forurening herfra vurderes ud fra de fysiske forhold for hvert produktionsområde. Datagrundlaget i rapporten er offentligt tilgængelige data fra bl.a. diverse statistiske kilder samt data fra muslingefiskeriets egenkontrol og myndighedernes verifikation af denne. Det konkluderes i rapporten, at Løgstør Bredning generelt er karakteriseret ved en god mikrobiologisk hygiejne i muslinger, idet 99,8 % af prøverne har lave forekomster af *E. coli* (≤230 MPN/100 g), og kun 0,2 % af prøverne har koncentrationer i B-niveau (230 < MPN ≤ 700 *E. coli* /100 g). Produktionsområderne P16, P33, P34, P35 og P36 kan på baggrund af dette datasæt opnå permanent klassificering (A-niveau), mens der er for få prøvetagninger fra P37, P38 og P39 for den seneste 3-års periode til at opnå klassificering. Rapporten indeholder forslag til en prøvetagningsplan, som tager udgangspunkt i EU's retningslinjer for monitering af mikrobiologisk forurening af muslinger m.m.

ISBN: 978-87-7156- 591-1
ISSN: 2244-999X