

# SANITARY SURVEY RAPPORT 22: KALØ VIG OG JYLLANDS ØSTKYST (NORDLIG DEL)

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 322

2024



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

DTU Fødevareinstituttet





# SANITARY SURVEY RAPPORT 22: KALØ VIG OG JYLLANDS ØSTKYST (NORDLIG DEL)

---

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 322

2024

Louise Feld<sup>2</sup>  
Hans Henrik Jakobsen<sup>1</sup>  
Cordula Göke<sup>1</sup>  
Daniel Spelling Clausen<sup>1</sup>  
Lea Ellegaard-Jensen<sup>2</sup>  
Annette Nygaard Jensen<sup>3</sup>

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

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

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



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

# Datablad

Serietitel og nummer:	Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 322
Kategori:	Rådgivningsrapporter
Titel:	Sanitary survey rapport 22: Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del)
Forfattere:	Louise Feld <sup>2</sup> , Hans Henrik Jakobsen <sup>1</sup> , Cordula Göke <sup>1</sup> , Daniel Spelling Clausen <sup>1</sup> , Lea Ellegaard-Jensen <sup>2</sup> , Annette Nygaard Jensen <sup>3</sup>
Institutioner:	Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience <sup>1</sup> , Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab <sup>2</sup> , Danmarks Tekniske Universitet, Fødevareinstituttet <sup>3</sup>
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi ©
Udgivelsesår:	2024
Redaktion afsluttet:	December 2024
Faglig kommentering:	Martin M. Larsen
Kvalitetssikring, DCE:	Anja Skjoldborg Hansen
Sproglig kvalitetssikring:	Else Vihlborg Staalsen
Ekstern kommentering:	Rapporten har forud for publicering været sendt til Fødevarestyrelsen til kommentering. <a href="#">Kommentarerne findes her</a>
Finansiel støtte:	Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Fødevarestyrelsen under ydelsesaftalen Fødevarekvalitet og forbrugeradfærd, som er koordineret af DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug
Bedes citeret:	Feld L, Jakobsen HH, Göke C, Clausen D S, Ellegaard-Jensen L & Jensen AN. 2024. Sanitary survey rapport 22: Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 79 s. - Teknisk rapport nr. 322
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	<p>Dette sanitary survey vurderer de potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i området Kalø Vig og Jyllands østkyst, som er underopdelt i seks produktionsområder. Der er fra fem af de seks områder analyseret i alt 279 prøver for <i>E. coli</i> gennem den seneste 10-årsperiode. Prøverne viste generelt en god mikrobiologisk hygiejne med 97 % (82-100 % i de forskellige produktionsområder) af prøverne i A-niveau (<math>\leq 230</math> MPN <i>E. coli</i>/100 g).</p> <p>Gennem det seneste prøvetagningsår er der dog udtaget enten et utilstrækkeligt antal (P60) eller ingen prøver (P61-P63 og P96-P97) fra områderne, og dermed kvalificerer ingen af produktionsområderne til permanent mikrobiologisk klassificering. I denne rapport er der opstillet forslag til prøvetagningspunkter samt en prøvetagningsplan til opnåelse af indledende kvalificering for hvert af de seks produktionsområder.</p>
Emneord:	Sanitary survey, mikrobiologisk forurening, muslinger, toskallede bløddyr, <i>E. coli</i> , fiskeri, Kalø Vig, Jyllands østkyst
Foto forside:	Ålegræs med spredte forekomster af blåmuslinger, Karsten Dahl
ISBN:	978-87-7156-890-5
ISSN:	2244-999X
Sideantal:	79



# Indhold

<b>Datablad</b>	<b>2</b>
<b>Forord</b>	<b>5</b>
<b>Sammenfatning</b>	<b>6</b>
Opsummering af anbefalet prøvetagningsplan	8
<b>English summary</b>	<b>10</b>
Summary of the recommended sampling program	12
<b>1 Introduktion</b>	<b>13</b>
1.1 Shoreline survey	16
<b>2 Diskussion og anbefalinger</b>	<b>17</b>
2.1 Vurdering af potentielle forureningskilder	17
<b>3 Prøvetagningsplan</b>	<b>25</b>
3.1 Gennemgang af overordnede kilder og udpegning af anbefalede prøvetagningspunkter	25
3.2 Anbefalede prøvetagningsplaner	28
3.3 Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering	31
3.4 Ændring af produktionsområdernes afgrænsning	34
<b>4 Referencer</b>	<b>35</b>
<b>5 Appendikser</b>	<b>36</b>
Appendiks 1: Områdebeskrivelse og historik	36
Appendiks 2: Høst af muslinger m.m.	38
Appendiks 3: Spildevand og nedbør	44
Appendiks 4: Mikrobiologiske undersøgelser af badevand	56
Appendiks 5: Historiske, mikrobiologiske data for muslinger m.m.	62
Appendiks 6: Referencer	73
Appendiks 7: Lovgivning vedrørende mikrobiologisk klassificering af produktionsområder/opdrætsanlæg	75



## Forord

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

Fødevarestyrelsen har forud for publicering haft mulighed for at kommentere udkast til rapporten (se henvisning til link med kommentarer samt håndteringen heraf på databladet). Rapporten er udfærdiget som et samarbejde mellem AU og DTU Fødevareinstituttet. AU har været ansvarlig for hovedrapporten samt appendiks 1, 2, 3 og 4. DTU Fødevareinstituttet har forfattet appendiks 5. Den samlede rapport er forevist forfattergruppen inden publicering.

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

## Sammenfatning

Det fremgår af reglerne i kontrolforordningen for animalske fødevarer (EU 2019), at mikrobiologisk klassificering af produktionsområder for muslinger m.m.<sup>1</sup> og den dertil hørende prøveudtagningsplan skal bygge på et "sanitary survey". Et sanitary survey er en vurdering af interaktionerne mellem potentielle forureningskilder, klimaforhold, vandbevægelser m.m. i området. EU-Kommissionens vejledning i udarbejdelse af sanitary survey (Arcangeli et al., 2017) har dannet basis for denne rapport. Der er dog i visse tilfælde taget hensyn til den danske praksis for mikrobiologisk prøvetagningsfrekvens og tidligere klassificering foretaget på baggrund af denne, som beskrevet i bekendtgørelse om muslinger m.m., herefter kaldet muslinge bekendtgørelsen, BEK nr. 574 af 25/05/2023, og opsummeret i *appendiks 7*.

Rapporten omhandler de seks produktionsområder P60-P63 og P96-P97, der inkluderer Kalø Vig (P60), Århus Bugt v. Århus (P61), Begtrup Vig (P62), Vest for Tunø (P63), Ebeltoft Vig (P96) og Samsø Nord (P97), beliggende i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Af redaktionelle årsager omtales produktionsområderne samlet som "Kalø Vig" og "Jyllands østkyst (nordlig del)". I rapportens figurmateriale er de omfattede produktionsområder samlet markeret med en fed blå streg.

Rapporten er en revision af den tidligere rapport for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (Larsen m.fl., 2018). Erfaringen fra tidligere sanitary surveys (<https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/muslingefiskeri>) har vist, at der er forskel på, hvor stor betydning de emner, der behandles i de enkelte appendikser, har for potentiel mikrobiologisk forurening. Desuden har nogle af emnerne en karakter, som betyder, at der ikke kan forventes at være sket betydende ændringer inden for en 5-6 års periode. Dette gælder f.eks. oceanografiske og klimatiske forhold. Derfor er der ikke foretaget gentagelse af dataindsamling og beskrivelse af disse emner i nærværende rapport. I stedet henvises der i hovedrapporten til det tilsvarende appendiks i den foregående rapport (Larsen m.fl., 2018).

I området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er der sammenlagt gennem den seneste 10-års periode fra 2012-2021 landet > 50.000 ton blåmuslinger. Der har gennem denne periode været aktivt fiskeri af muslinger i alle områderne, men størrelsen af landingerne fra de enkelte områder har varieret meget og også været præget af store udsving mellem årene. Især fra P63 er der høstet store mængder (> 38.000 ton), men også fra P60 er der landet adskillige ton (> 10.000 ton). Fra hvert af de øvrige områder, P61, P62, P96 og P97 er der sammenlagt i hele perioden høstet < 1000 ton per område, og fiskeriet i disse områder har kun været aktivt i enkelte spredte år.

Fiskeri efter andre arter end blåmuslinger, der hører under muslinge bekendtgørelsen, er ikke registreret inden for området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Der er én mindre havhave i P96, men ingen registrerede muslingeopdræt inden for rapportområdet.

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



Der er inden for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) overlap mellem Natura 2000 områder (N56, N55 og N194) og flere produktionsområder, hvor der således er restriktioner for fiskeriet. For at tilladelser til fiskeri kan udstedes, skal der foreligge en opdateret konsekvensvurdering, som sandsynliggør at fiskeriets omfang ikke påvirker områdets udpegningsgrundlag. Da der i skrivende stund ikke er bestilt nye konsekvensvurderinger for fiskeri efter muslinger i Natura 2000 områder på Jyllands østkyst, er det inden for rapportområdet forbudt at fiske i Natura 2000 områder (Fiskeristyrelsen, 2024).

Rapporten understøttes af offentligt tilgængelige data fra overvågning af mikrobiologisk forurening i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del), hvor indholdet af *E. coli* og *Salmonella*<sup>2</sup> blev bestemt i prøver af muslinger m.m. udtaget i forbindelse med erhvervets egenkontrol og prøver udtaget af Fødevarerstyrelsen til verifikation af egenkontrollen. Det skal bemærkes, at der er anvendt information og data, som blev hentet fra de omkringliggende kommuners hjemmesider samt fra Danmarks Statistik. I mange tilfælde kan rapporter, der er hentet fra internettet, efterfølgende være blevet fjernet eller flyttet ved ændringer på kommunernes eller ministeriernes hjemmesider. Samtidig kan dynamiske tabeller, der er dannet med webbaserede dataapplikationer, ændres, når der kommer nye data, eller hvis der sker revision af de underliggende data. Det kan derfor ikke garanteres, at alle referencer, anvendt information og data fremadrettet vil være tilgængelige på nettet.

Fra den danske muslingeovervågning findes der et historisk datasæt for *E. coli*-niveauer i muslinger m.m. indsamlet fra bundmuslinger fra muslingeerhvervets egenproduktion for området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) gennem de seneste 10 år (2014-2023). Gennem denne periode blev der fra hele området analyseret i alt 279 prøver for *E. coli*, hvoraf de 16 prøver er fra den seneste 3-årsperiode (2021-2023). De analyserede prøver bestod udelukkende af blåmuslinger (*Mytilus edulis*). Foruden prøvetagninger til undersøgelse for *E. coli* blev der yderligere analyseret 32 prøver for *Salmonella* inden for den seneste 10-årsperiode, indtil udtagning til denne type analyse ophørte pr. 1. jan 2017. I ingen af disse prøver blev der påvist *Salmonella*.

Aktiviteten af muslingefiskeriet og prøvetagning til mikrobiologisk analyse har været ulige fordelt mellem de seks produktionsområder i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Den største aktivitet har fundet sted fra P60 og P63, hvorfra der i de fleste af årene gennem den seneste 10-årsperiode har været landet muslinger og er udtaget hhv. 124 og 88 prøver for *E. coli*. Dog er der fra P60 kun udtaget få prøver og fra P63 ingen prøver fra 2023. Fra de øvrige områder har der kun været aktivitet i enkelte år, og ingen prøver er udtaget fra de seneste tre år. I P62 har der kun været et meget beskedent fiskeri med mindre landinger i 2015, og der foreligger ingen registrerede prøver til mikrobiologisk analyse fra området i løbet af de seneste 10 år. På baggrund af den begrænsede intensitet i prøvetagningen gennem de seneste år er der ingen af områderne, som kvalificerer til permanent klassificering. Alle områder foreslås således uklassificerede med begrundelse i hhv. for få data (P60) og manglende data (P61, P62, P63, P96 og P97) fra det seneste prøvetagningsår.

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

Samlet set viste datasættet for de analyserede prøver en generelt god mikrobiologisk hygiejne, men med en væsentlig forskel inden for de enkelte områder. I fire ud af de fem produktionsområder, hvorfra der er analyseret prøver, fandtes et lavt niveau af *E. coli* med 99-100 % af prøverne i A-klasse ( $\leq 230$  MPN/100 g), mens P61 kun havde 82 % af prøverne i A-klasse.

En statistisk analyse af forskelle mellem de forskellige områder eller gennem årstider eller år er ikke mulig pga. begrænsninger i størrelsen af det mikrobiologiske datasæt.

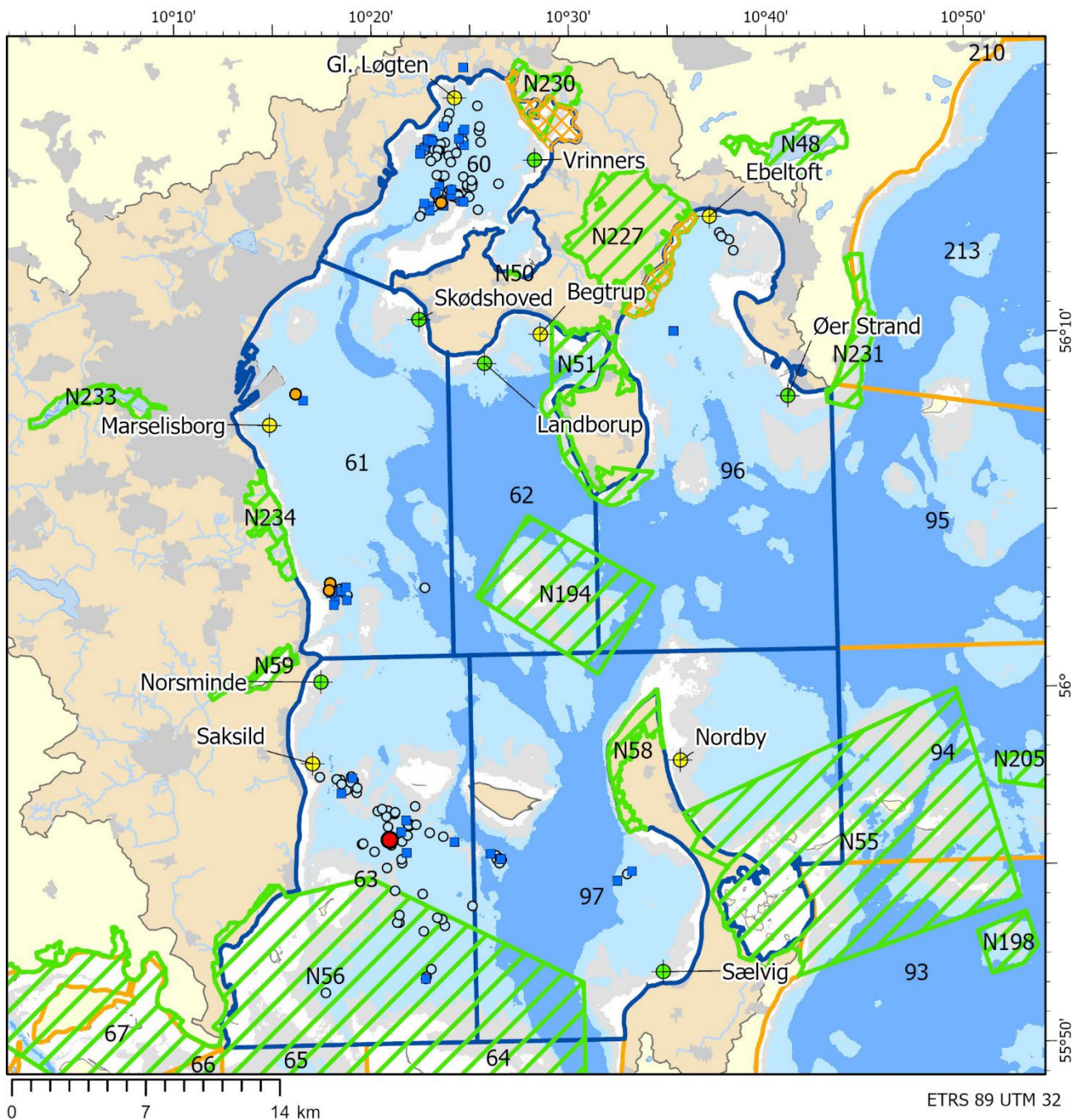
## Opsummering af anbefalet prøvetagningsplan

Ud fra en vurdering af potentielle kilder og transportveje for mikrobiologisk forurening (sanitary survey) samt så vidt muligt en verificering af denne i forhold til historiske, mikrobiologiske data fra Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del), er der for hvert af de seks produktionsområder P60-P63 og P96-P97 et overvågningsprogram.

I hvert af de anbefalede overvågningsprogrammer indgår der forslag til to prøvetagningspunkter (1. prioritet og 2. prioritet) (*figur 1*), en klassificeringsstatus (indledende eller permanent) samt en prøvetagningsplan (påkrævet prøvetagningsfrekvens og -antal).

På baggrund af resultaterne for produktionsområdernes sanitary surveys samt antal og frekvens af prøver udtaget i de historiske, mikrobiologiske analyser gælder det, at ingen af produktionsområderne inden for området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) vurderes egnet til permanent klassificering. For at opnå permanent klassificering skal der ifølge Bekendtgørelse om muslinger m.m. (BEK nr. 574 af 25/05/2023) foreligge data fra  $\geq 24$  prøver fra de seneste tre år, hvoraf en passende andel er indsamlet gennem det seneste år. Fra P60, som har været det mest aktive område er der udtaget prøver fra det seneste år, men i utilstrækkeligt antal til at området kan opnå klassificering. Fra P63 er der udtaget seks prøver fra den seneste 3-årsperiode, men ingen fra det seneste år, hvilket dermed også diskvalificerer til klassificering. Fra de øvrige områder har der ikke været aktivitet gennem de seneste tre år, og for P62 er der ingen prøvetagninger fra hele den seneste 10-årsperiode. Alle områder foreslås således uklassificerede (U). Fremgangsmetoden til klassificering og det bagvedliggende lovgrundlag findes i appendiks 7.

Rapporten er opdelt i hovedkapitler, som giver en opsummering af identificerede mikrobiologiske forureningskilder. Hovedkapitlerne tager udgangspunkt i *appendiks 1-4* såvel som relevante karakteristika for området, som beskrevet i et tidligere sanitary survey for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (Larsen m.fl., 2018). *Appendiks 5* er en detaljeret gennemgang af de samlede historiske mikrobiologiske data fra muslingeovervågningen. Det vurderes ikke nødvendigt at foretage et "shoreline survey", da alle kilder til sanitær forurening er beskrevet i kommunernes spildevandsplaner, badevandskvalitetsbeskrivelser og Miljøministeriets basisanalyser i forbindelse med Vandrammedirektivet.



**Figur 1.** Produktionsområder med anbefalede prøvetagningspunkter (1. prioritet; gul cirkel, 2. prioritet; grøn cirkel), mikrobiologiske målinger i muslinger (2014-2023) og naturbeskyttede områder med restriktioner for fiskeri.

## English summary

Regulation (EU, 2019) of the European Parliament and the Council of 15 March 2019 lays down specific rules for organizing official controls on products of animal origin intended for human consumption. Classification of production areas for live bivalve molluscs and the associated sampling plan must be based on so-called "sanitary surveys". A sanitary survey assesses the interactions between potential sources of microbial pollution, climate conditions and oceanography in the area. The EU Commission's guidance for conducting a sanitary survey forms the basis for this report. However, in some instances, the Danish practice for microbiological sampling frequency and the previous classification are used. The Danish practice is described in the Executive order on mussels etc., called "Muslinge bekendtgørelsen" (BEK no. 574 of 25/05/2023), summarized in Appendix 7.

The report covers production areas P60, P61, P62, P63, P96, and P97 situated in Kalø Vig, Bay of Aarhus, bounded by Horsens Fjord and Samsø in the Belt Sea and Ebeltoft Vig, in short, 'Kalø Vig and the northern part of East Jutland'. The report figures show the covered production areas marked with a thick blue marking on the maps.

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

In the area Kalø Vig and the northern part of east Jutland, there has historically been a commercial fishery of blue mussels with total harvests of > 50,000 through the period 2012-2021. During this period, active mussel fishery has occurred within all the production areas, although the size of the harvests has varied considerable between the individual production areas and between years. Large amounts have particularly been obtained from P63 (> 38,000 tons in total) but also from P60 > 10,000 tons have been harvested through the years. From each of the other areas, P61, P62, P96 and P97 relatively minor harvests (< 1000 tons in total per area) has been obtained throughout 2012-2021 and the fishery has only been active in selective years.

Apart from blue mussels, no fishery for other types of species under the regulation of "Muslinge bekendtgørelsen" has been registered from the area. There is a small mussel farm site in P96 but no registered mussel line production farms within the report area.

An overlap exists between three Natura 2000 areas (N56, N55 and N194) and several production areas within the area Kalø Vig and the northern part of east Jutland. This inflicts restrictions to the mussel fishery. Hence, permissions for fishery within Natura 2000 areas require that an updated assessment of the consequences to the protected species relevant to the area is performed.



Furthermore, it should conclude that the fishery does not have a negative impact on these and can be performed in a sustainable way. An updated assessment is not available and hence the mussel fishery has currently been prohibited (Fiskeristyrelsen, 2024).

The report was supported by publicly available data from the monitoring of microbiological contamination in the area Kalø Vig and the northern part of east Jutland. The concentrations of *E. coli* and Salmonella were determined in mussel samples taken at different sampling points within each production area. The report identifies the most precautionary fixed sampling points for future monitoring. Part of the data used in this report was collected from web pages belonging to, for instance, municipalities and Statistics Denmark (Danmarks Statistik). It cannot be guaranteed that the accessed data will be persistently available.

From the Danish mussel surveillance, a historical dataset is available on *E. coli* in mussels etc., collected from the production areas within the area Kalø Vig and the northern part of east Jutland throughout the last ten years (2014-2023). During this period, 279 samples were analyzed for *E. coli* from the whole area consisting of mussels from the sea bottom. The corresponding numbers from the latest 3-year period (2021-2023) were 16 samples. The samples analyzed consisted exclusively of blue mussels (*Mytilus edulis*). An additional 32 samples were analyzed for Salmonella (before 2017), and none of these samples were positive.

The mussel fishery and the number of samples collected for microbiological analysis have been unequally distributed between the six different production areas within the area Kalø Vig and the northern part of east Jutland. The highest activity has occurred within P63 and P60, from which mussels have been harvested in most years, and a total of 124 and 88 samples have been collected, respectively, within the last 10-year period. However, from the latest year 2023, only a few samples have been collected from P60 and none from P63. From the remaining areas, activity has only occurred in distinct years, and no samples have been obtained within the last three years. From P62, only a minor harvest has been registered from 2015, and no data occurs from microbiological analysis of samples. As a result of the limited microbiological samples recovered from the individual areas during the last year, none of the areas qualify for permanent classification. Thus, all areas are suggested unclassified based on an inadequate number of samples (P60) or a lack of samples (P61, P62, P63, P96 og P97) from the last year (2023). Thus, to allow classification an extended sampling effort is required.

The overall data from the area Kalø Vig and the northern part of east Jutland revealed good microbiological hygiene but with a large difference between the individual production areas. The microbiological samples represented five of the six production areas, and from four of the areas, a low level of *E. coli* was observed, with 99-100 % of the samples from the latest 10-year period representing A-level ( $\leq 230$  MPN/100 g). However, from P61 only 82 % of the samples represented A-level.

Due to limitations in the number of samples, a statistical analysis of the microbiological data collected from different areas or from different seasons was not possible.

## Summary of the recommended sampling program

Based on an assessment of sources and transport routes for microbiological contamination (sanitary survey), a microbial monitoring program was recommended for each of the production areas P60-P63 and P96-P97. In each of the recommended monitoring programs, proposals for two sampling locations (1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> priority), 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, none of the production areas within the area Kalø Vig and the northern part of east Jutland were considered qualified for permanent classification. To obtain permanent classification a minimum number of 24 samples collected during the last three years and with an appropriate number from the latest year is required (BEK no. 574 of 25/05/2023). From P60, a total of ten samples have been collected during the last three years of which five samples are from the latest year. However, this is less than the required 24 samples and is thus insufficient to qualify for permanent classification. From P63 only six samples are available from the last three years and none from the last year. From the remaining areas, no samples have been analyzed during the last three years (2021-2023), and for P62, no samples are available from the whole 10-year period.

The report is divided into main chapters that provide a summary of identified microbiological contaminants. Appendices 1-4 serve as a starting point for the main chapters. In addition, relevant data representing characteristics of the areas, as described in the previous sanitary survey for the area Kalø Vig and the northern part of east Jutland (Larsen et al., 2018), has been included. Appendix 5 is a detailed review of all historical microbiological data from mussel monitoring consisting of the fishery's own check and the Danish Veterinary and Food Administration's verification projects of the industry's microbial monitoring. It was decided that a so-called "shoreline survey" is unnecessary because all possible sources of sanitary contamination were described in the sewage plans for the cities in the area, the beach water quality monitoring and in the analyses of the Ministry of Environment and Food under the auspices of the Water Framework Directive.

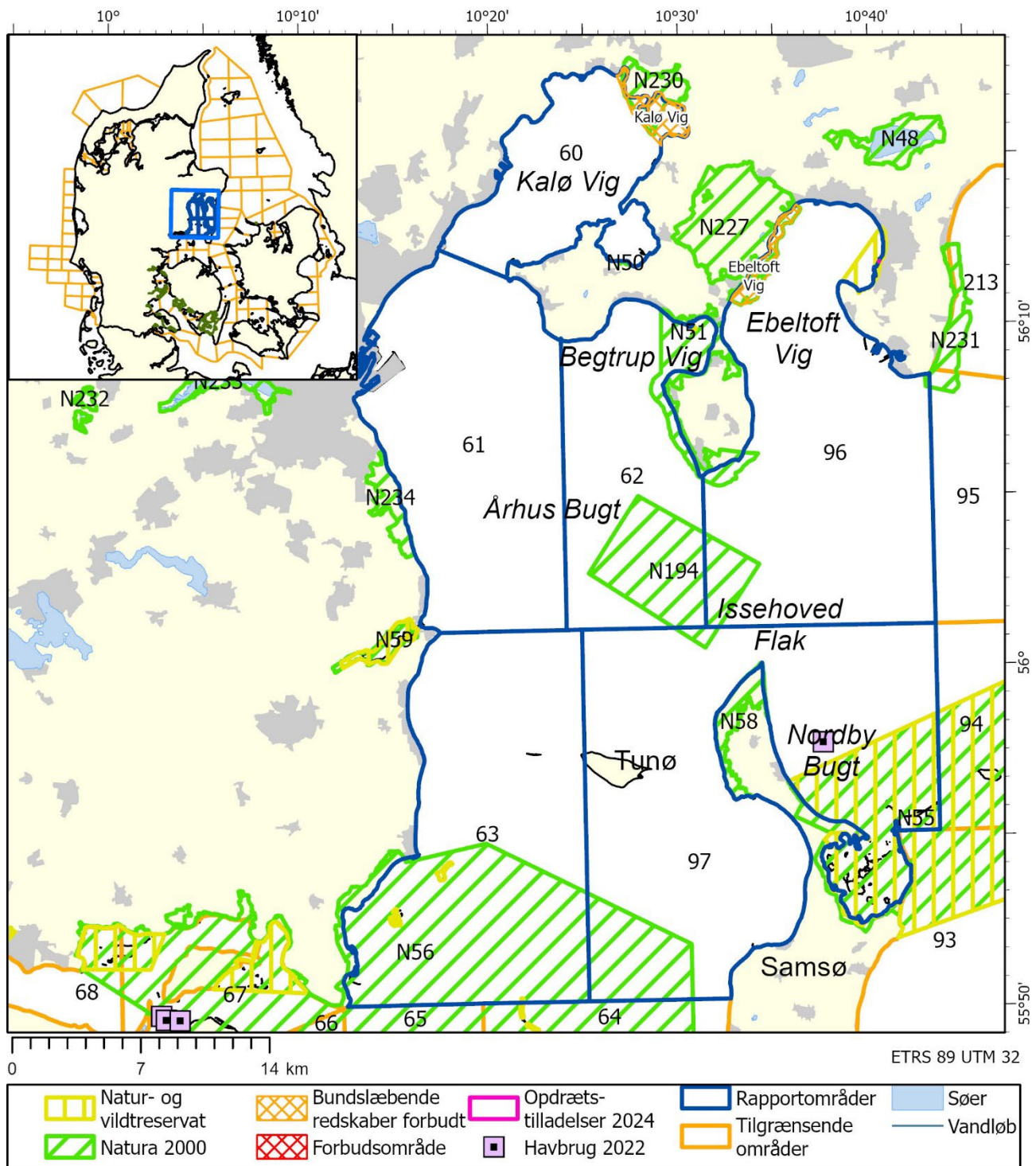
# 1 Introduktion

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

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

Formålet med denne rapport er at udpege forslag til prøvetagningspunkter for de seks produktionsområder (P60-P63 og P96-P97) i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (*figur 1.1*). De foreslåede prøvetagningspunkter er baseret på en vurdering af de identificerede potentielle kilder fra dette sanitary survey sammenholdt med resultaterne fra det tidligere sanitary survey. Derudover præsenteres forslag til, hvorvidt det enkelte produktionsområde kan tildeles klassificeringskategorien "indledende" eller "permanent" status, og til sidst præsenteres et endeligt forslag til et prøvetagningsprogram til opnåelse af en permanent mikrobiologisk klassificeringskategori.

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



Figur 1.1. Produktionsområder inden for området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).

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

- Prøver af muslinger m.m. udtaget i forbindelse med muslingeerhvervets egenkontrol før og under høst i et produktionsområde.



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

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

Kilder til mikrobiel forurening med m.v. kan være punktkilder, f.eks. spildevandsudledning fra renseanlæg og overløbsbygværker eller fra udløb af vandløb, som er spildevandsrecipienter. Spredt bebyggelse uden tilkobling til kloaksystemer kan desuden fungere som potentielle diffuse kilder til forurening gennem nedslivningsanlæg eller som punktkilder ved direkte udledning af urensset spildevand. Oplandet til produktionsområderne Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) har en generelt lav dyretæthed, dog findes der spredt i området kystnære husdyrbedrifter af kvæg og svin, og i oplandet til P63 findes der en større husdyrtæthed (50-150 dyreenheder/km<sup>2</sup>) af især svin. Udsivning efter udbringning af dyregødning/gylle på markerne kan således være en potentiel forureningskilde. Ligeledes er der en potentiel mulighed for mikrobiologisk forurening fra vilde dyr, som lever i området. Denne kilde vurderes dog at være af mindre betydning i forhold til de menneskeskabte forureningskilder. I marine områder, som ligger længere end 12 sømil fra land, er udtømning af toiletanke fra lystbåde en potentiel forureningskilde, men da alle produktionsområder i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) ligger kystnært, er udtømning forbudt, og denne forureningsrisiko antages derfor at være negligerbar.

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

Kilder til mikrobiologisk forurening og en oversigt over de faktorer, der påvirker denne, gennemgås i *appendiks 2-5*. Hvert *appendiks* afsluttes med en konklusion, der anvendes i hovedrapportens afsnit 2: "Diskussion og anbefalinger". Her sammenholdes de forskellige observationer efter relevans. Foruden kilder gennemgås i de ovenstående *appendikser* medtages også en vurdering af potentiel forurening fra vilde dyr og dyrehold/opdræt i og omkring produktionsområderne samt fra turisme. Derudover er de identificerede kilder vurderet i relation til områdets batymetri og hydrologiske forhold, der bestemmer fortyndingen fra de potentielle forureningskilder til produktionsområderne. Data for vilde dyr og dyrehold/opdræt i og omkring produktionsområderne samt fra turisme, batymetri og hydrografi er baseret på data fra tidligere sanitary survey for området (Larsen m.fl., 2018). Således danner en vurdering af kilder, faktorer og

faktiske fund af *E. coli* i muslinger grundlaget for det foreslåede prøvetagningsprogram. De i rapporten foreslåede prøvetagningslokaliteter er angivet under forudsætning af, at der findes muslinger m.m. på lokaliteten. Det endelige prøvetagningsprogram fastlægges af Fødevarestyrelsen.

*Appendiks 1-2* beskriver området samt fiskeri og høst af muslinger m.m. i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (sydlig del).

*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 rapportens appendiks.

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

## **1.1 Shoreline survey**

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

## 2 Diskussion og anbefalinger

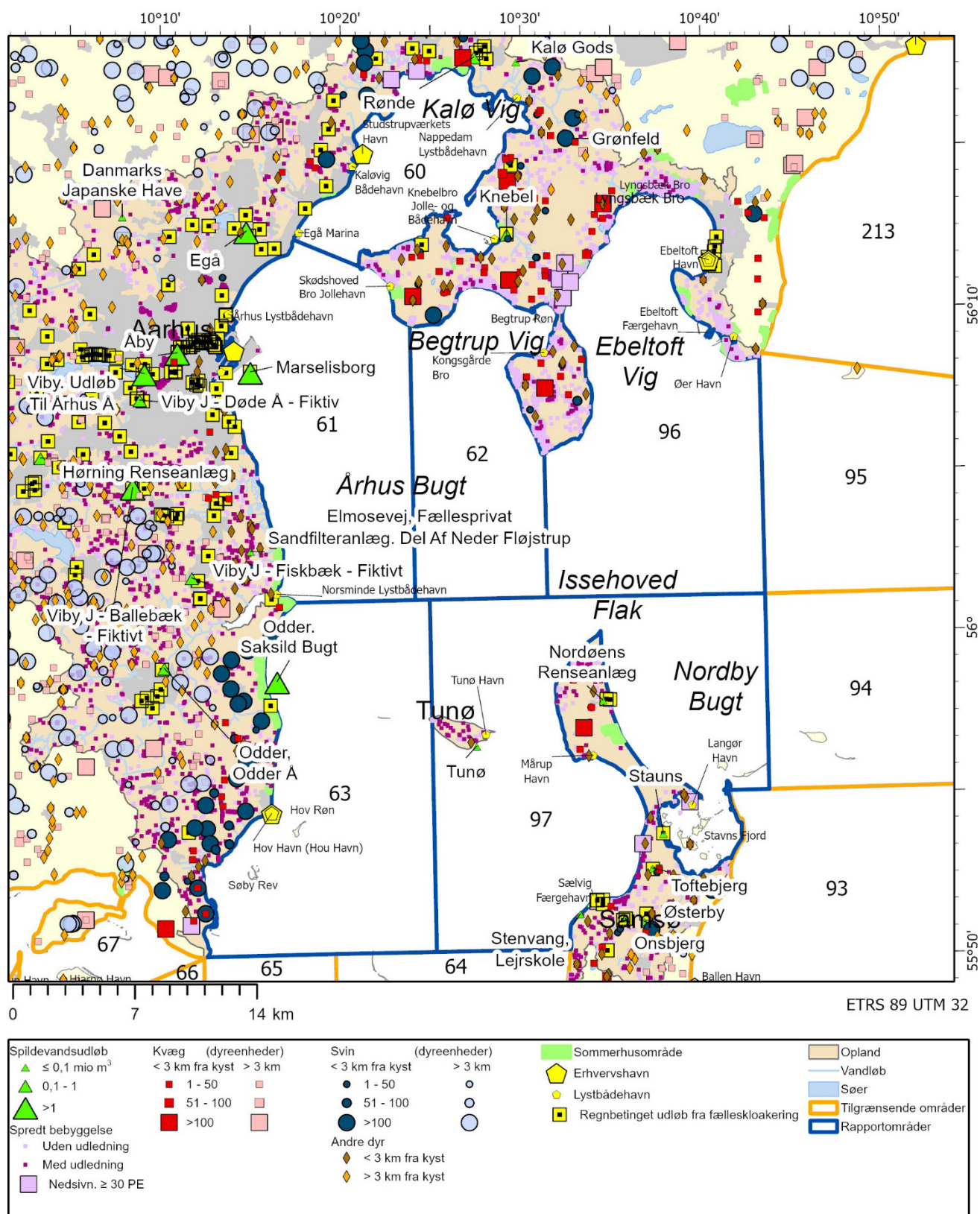
### 2.1 Vurdering af potentielle forureningskilder

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

I *figur 2.1* er vist en geografisk oversigt over potentielle forureningskilder, som ligger til grund for disse konklusioner. *Tabel 2.1* lister en gruppering af de potentielle mikrobiologiske forureningskilder til de enkelte produktionsområder i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).

**Tabel 2.1.** Oversigt over de væsentligste mikrobiologiske forureningskilder i de enkelte produktionsområder som beskrevet i *Appendiks 3* samt for øvrige kilder i det tidligere sanitary survey for området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (Larsen m.fl., 2018). I listen over Husdyr er pelsdyr dog udeladt i denne rapport's oversigt. For renseanlæg er angivet alle med udledning til områderne og for ukloakerede huse og regnbetingede udløb er angivet antal kystnære (< 1 km).

Produktionsområde	Husdyr og dyrevildt	Vandløb (ringe/dårlig status)	Ukloakerede huse (med/uden udledning)	Havne og marinaer	Regnbetinget udløb fra fælleskloakering (App. 3)	Renseanlæg
Nr. Lokalitet	(Larsen m.fl., 2018)	(App. 3)	(App. 3)	(Figur 2.1)		(App. 3)
P60 Kalø Vig	Kvæg, svin	6	69 / 928	5	9	7
P61 Århus Bugt, v. Aarhus	-	2	59 / 45	5	37	
P62 Begtrup Vig	-	0	20 / 1136	1	0	0
P63 Vest for Tunø	Svin, spættet sæl, ynglefugle	2	110 / 106	1	1	1
P96 Ebeltoft Vig	(Kvæg)	0	30 / 2312	4	7	0
P97 Samsø Nord	(Kvæg), spættet sæl, ynglefugle	0	147 / 229	4	9	8



**Figur 2.1.** Oversigt over de væsentligste potentielle forureningskilder i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Spildevandsudløb er markeret med grønne trekantede og med angivelse af navne på renseanlæg og regnbetingede udløb som gule firkanter. Kvæg- (firkanter) og svinefarme (cirkler) er vist hver for sig og er inden for 3 km fra kystlinjen fremhævet med hhv. rød og blå; øvrigt dyrehold er vist som små romber. Ukloakeret spredt bebyggelse ligger ujævnt fordelt i området.

## Vejr, vind og hydrografi

Vestlige vinde er dominerende i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Omkring oktober måned kan der dog være stor indflydelse fra østlige vinde i hele området. I vinterhalvåret kan kraftige vinde øge vandgennemstrømningen, og derved reduceres den gennemsnitlige opholdstid, samtidig med at den vertikale omrøring øges. Dette sikrer en god opblanding af vandsøjlen og hurtigere fortynding af eventuel mikrobiologisk forurening. Specielt de dybere render omkring Samsøs vestkyst og nordspids er præget af stor vandgennemstrømning. Kalø, Ebeltoft og Begtrup Vige har væsentlig mindre vandgennemstrømning. Den modsatte effekt kan derimod forventes om sommeren, hvor vindmønsteret er karakteriseret af svage vinde fra forskellige retninger (uddrag fra Larsen m.fl., 2018).

Tidevand har mindre effekt på vandtransport og opholdstider i området i forhold til vind. Om sommeren i højtryksperioder, hvor der ofte er ingen eller svag vind, er det dog primært tidevandet, der står for omrøring og vandtransport, hvilket betyder, at der vil være mindre opblanding af vandsøjlen og ringere vandgennemstrømning. Der er ofte springlag, som forhindrer udveksling mellem overfladevand og bundvand i sommerhalvåret. For en eventuel mikrobiologisk forurening betyder det, at der vil være langsommere transport og fortynding i disse perioder (uddrag fra Larsen m.fl., 2018).

Nedbør i oplandet for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er væsentlig højere mod vest og lavest i den østlige del. Generelt er nedbørsmængden lavere end landsgennemsnittet og stiger ikke som på landsplan. I gennemsnit er der i området mindst nedbør i forårmånederne (marts og april) og stigende til oktober, som har det højeste månedsgennemsnit. Ekstremnedbør for 24 timer har de laveste værdier fra februar til maj og de højeste i juli til oktober. I perioden fra 2014 til 2023 blev der registreret ekstremnedbør (> 60 mm/døgn) på to stationer, og for alle stationer blev der målt 24 timers nedbør større end 40 mm (Appendiks 3).

## Dyreliv

I området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) forekommer spættet sæl især i området vest for Tunø (P63) og øst for Samsø (P97) ved Stavns Fjord. Der findes ikke nogen habitatområder for marsvin. Større fugleflokke forventes først og fremmest omkring ynglefuglereservaterne ved Ebeltoft Vig og Begtrup Røn (P96 og P62) samt Hov Røn og Søby Rev (P63) og i Stavns fjord øst for Samsø (P97). Den potentielle mikrobiologiske forurening tilført fra det naturligt forekommende dyreliv, herunder fugle og sæler, forventes for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) at være ubetydelig i forhold til menneskeskabte forureningskilder (sammendrag fra Larsen m.fl., 2018).

## Befolkningstæthed, turisme og erhverv

Området er præget af en stor befolkningstæthed (> 1.000/km<sup>2</sup>) omkring Århus, ud til Århus Bugt og Kalø Vig vest og en noget lavere tæthed ved Ebeltoft Vig på Ebeltoft-siden (P96). I de øvrige områder er der en fortrinsvis lav befolkningstæthed (< 100/km<sup>2</sup>) ud til området Vest for Tunø (P63) rundt om Samsø (P97) og Begtrup Vig (P62) (sammendrag fra Larsen m.fl., 2018).

Turismen er størst i sommerperioden, men udgør kun en mindre andel (3 % i sommerperioden og 1 % for hele året) af den normale befolkning. Alle lystbåde skal have tanke til spildevand, og ingen steder er der over 12 sømil til kyst, så de må ikke tømmes ud i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (uddrag fra Larsen m.fl., 2018).

### **Landbrug og arealanvendelse**

Generelt er dyretætheden lav i rapportområdet (< 50 dyreenheder/km<sup>2</sup>). Der er dog i området grænsende til P63 en høj dyretæthed (50-150 dyreenheder/km<sup>2</sup>), som primært udgøres af svin. Omkring Kalø Vigs nord- og vestlige kyster er der en del større svine- og kvægbrug. Der er ingen større fjerkræ- eller andre dyrehold i rapportområdet. Der er størst risiko for mikrobiologisk forurening i forbindelse med regnhændelser i perioden 1. februar til 15. november, hvor der må bringes gødning ud på markerne.

Der findes fem ferskvandsdambrug i vandløb øst for Århus med udløb til P61, og et enkelt ved Ebeltoft ud til P96. Heraf ligger de tre af dambrugene < 3 km fra kysten. Der er et enkelt fiskehavbrug ved Samsø (P97). Foderet forventes ikke at udgøre potentiale for mikrobiologisk forurening fra dambrug og havbrug, da der er et generelt krav om fravær af mikrobiologisk forurening i foder (modificeret efter Larsen m.fl. 2018).

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

Der findes i hele oplandet til Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) 27 renseanlæg, og heraf er der 11 renseanlæg, som udleder spildevand < 1 km fra kysten til produktionsområderne.

De største kystnære renseanlæg findes ved Marselisborg og ved Odder, Sak-sild Bugt, som udleder hhv. 138 mio. m<sup>3</sup> spildevand per år til P61 og 12,8 mio. m<sup>3</sup>/år til P63. Derudover findes der yderligere syv renseanlæg med en udledning større end 1 mio. m<sup>3</sup>/år. Samlet udledes der mest til de produktionsområder som ligger ved Århus (P61) samt nord (P60) og syd (P63) for Århus. De store kystnære renseanlæg har dog alle avanceret rensning, men Samsø kommune følger foreløbigt ikke trenden om at bruge større avancerede anlæg, og derfor forekommer der flere små udledninger til P97 fra anlæg med færre renssetrin. Det største kystnære anlæg kun med mekanisk og biologisk rensning er Nordøens Renseanlæg på Samsø med 641.000 m<sup>3</sup>/år.

Der findes ti særskilte industrielle udledninger registreret i PULS-databasen for området, men ingen af disse forventes at bidrage med mikrobiologisk forurening.

Der er i området 59 klassificerede vandløb og søer, som potentielt kan udlede mikrobiel forurening til produktionsområderne i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Vandløbene har varierende miljøtilstand og er klassificeret fra god til dårlig økologisk status, hvor vandløb med en ringere økologisk status potentielt, men ikke nødvendigvis, kan være påvirket af mikrobiel forurening. Der er til produktionsområderne P60, P61 og P63 udløb fra minimum to vandløb med miljøbelastet status og klassificering af enten ringe eller dårlig vandkvalitet. Derudover findes der en række vandløb med ukendt tilstand med udløb til P60, P61, P63 og P96. Til P62 og P97 findes der kun hhv. udløb af vandløb med moderat eller bedre økologisk tilstand, eller ingen vandløb.

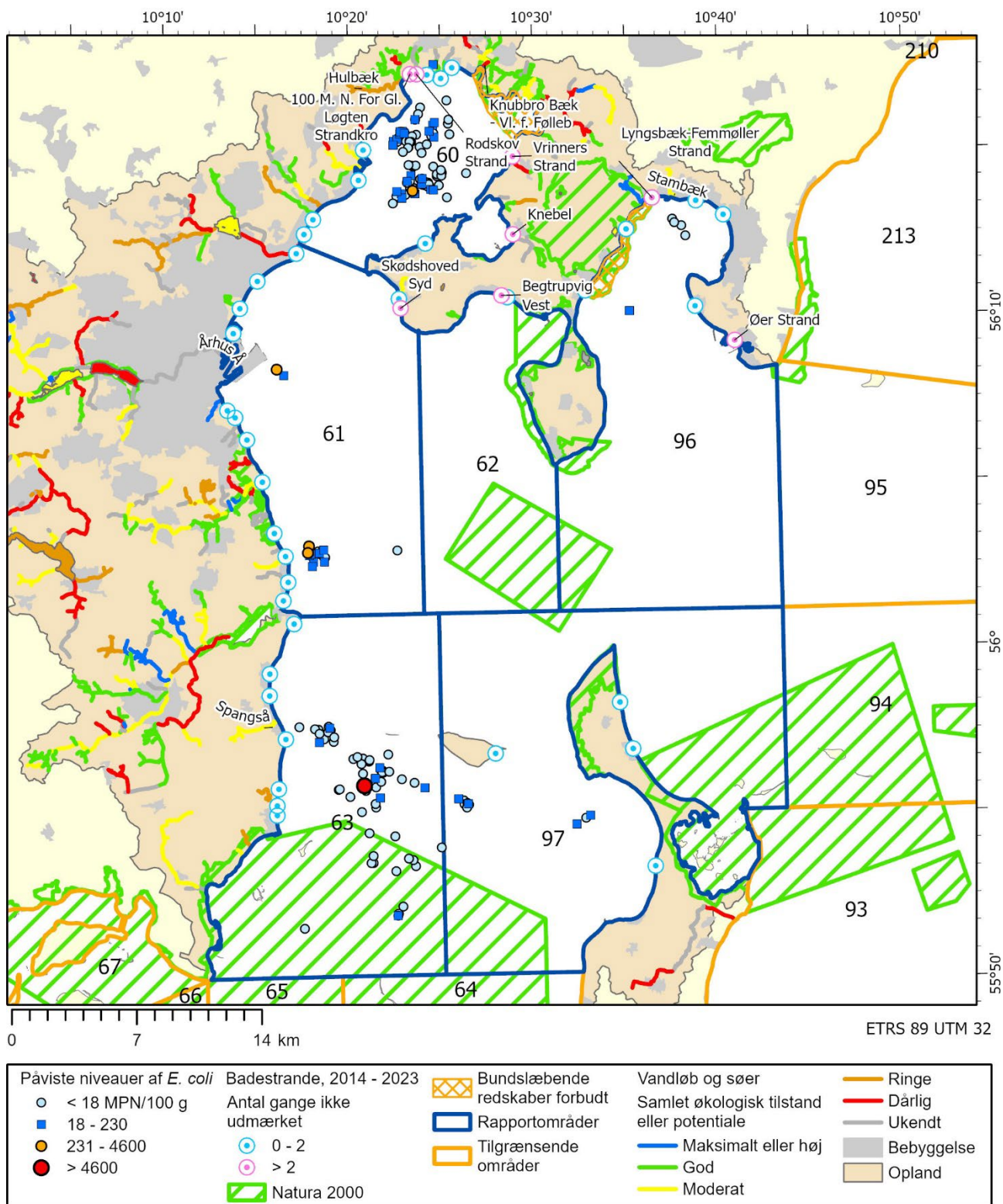


I oplandet til området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) ligger der mindre end 1 km fra kysten 5.191 huse/bebyggelser, som ikke er koblet til et renselanlæg samt 10 nedslivningsanlæg med en kapacitet >30 PE. Dette udgør sammenlagt ca. 3 % af den samlede mængde spildevand udledt fra kystnære renselanlæg i området. Hovedparten (92 %) af disse er udstyret med anlæg til nedslivning eller lignende og har derfor ikke direkte udledning til overfladevand. Disse huse/bebyggelser forventes derfor kun at udgøre en risiko for mikrobiologisk forurening, såfremt regn- eller grundvand trænger ind i systemet. Spredt bebyggelse forekommer kystnært til alle produktionsområder, og det højeste antal findes ved P96, P62 og P60, mens det højeste antal med udledning er til P97 og P63.

Ved regnvandshændelser, der giver overløb, er der især risiko for øget mikrobiologisk forurening fra bebyggede arealer. Samlet ligger der 366 regnbetjente kystnære ( $\leq 1$  km) udløb i oplandet, hvoraf 83 % forekommer i separate regnvandssystemer (regnvand fra overflader, der ikke er blandet med kloakvand og med eller uden sparebassin). De fleste kystnære udløb findes omkring Århus og udleder til P61.

### **Badevandskvalitet**

Badevandskvaliteten overvåges for mikrobiologisk forurening i havvand på udvalgte badestrande gennem badesæsonen (sommerperioden). Nogle af disse badestrande indrapporteres til EU, der i henhold til badevandsdirektivet hvert år udarbejder en rapport, der giver et overblik over badevandskvaliteten ved alle badestrande i EU (klassificeret i kategorierne "udmærket", "god", "tilfredsstillende" og "ringe").



**Figur 2.2.** På kortet er vist en oversigt over prøver af muslinger udtaget til mikrobiologisk kontrol fra området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) med målte niveauer af *E. coli* indenfor klasse A, B og C. Det er dog ikke alle prøvetagninger, der er synlige, da nogle har sammenfaldende positioner. Derudover ses placering af Blå flag-badestrande med klassifikation af badevandskvaliteten i perioden 2014-2023.

I området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) findes der 46 klassificerede badestrande (figur 2.2), som ligger relativt jævnt fordelt langs områdernes kyster, men dog antalmæssigt er ulige fordelt mellem de seks produktionsområder med 2-13 strande pr. område. Af disse 46 badestrande er der otte strande, hvor vandkvaliteten i mere end to af årene gennem den seneste 10-

års periode fra 2013-2022 ikke blev klassificeret som udmærket (Tabel 2.2). Disse strande er beliggende i P60 (4 strande), P61 (1 strand), P62 (1 strand) og P96 (2 strande). Generelt er der dog målt en god kvalitet af badevand ved strandene i rapportområdet, især for strandene beliggende ved P61, P63 og P97 langs den jyske østkyst, som næsten udelukkende er klassificeret som 'udmærket' i hele perioden. Ifølge badevandsprofilerne vurderes de registrerede forureninger primært at skyldes enten hændelser knyttet til overløb fra privat eller fælles spildevandshåndtering i forbindelse med kraftige nedbørsmængder eller udløb af gylleholdigt drænvand.

**Tabel 2.2.** Oversigt over påvisninger af mikrobiel forurening ved badestrande og muslinger i hvert produktionsområde. Tallene angiver badestrande, der mere end to gange i perioden 2013-2022 ikke opnåede tildelingen "udmærket" for årets badevandsklassificering (appendiks 4) og havde et *E. coli*-niveau > 230 MPN/100 g i muslinger m.m. i de enkelte produktionsområder i perioden 2014-2023 (appendiks 5).

Produktionsområde	Badevandskvalitet	Muslinger
	ringere end "udmærket"	indeholdende > 230 <i>E. coli</i> MPN/100 g
P60	31 % (4 ud af 13 strande)	1 % (1 ud af 124 prøver)
P61	8 % (1 ud af 13 strande)	18 % (6 ud af 34 prøver)
P62	50 % (1 ud af 2 strande)	0 % (0 ud af 0 prøver)
P63	0 % (0 ud af 7 strande)	1 % (1 ud af 88 prøver)
P96	29 % (2 ud af 7 strande)	0 % (0 ud af 14 prøver)
P97	0 % (0 ud af 4 strande)	0 % (0 ud af 19 prøver)

### Muslingeovervågningen

For at et produktionsområde permanent kan klassificeres, jf. EU's vejledning om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder (appendiks 7), skal resultaterne fra sanitary surveys understøttes af et mikrobiologisk datasæt bestående af mindst 24 prøver analyseret for inden for de seneste tre år. Figur 2.2 viser positionerne af den mikrobiologiske prøvetagning. Desuden skal et passende antal af prøverne være udtaget inden for de seneste 12 måneder. Afhængigt af om prøveudtagningerne fordeler sig jævnt over hele året, kan produktionsområderne opnå helårlig eller sæsonbestemt klassificering. Baseret på antallet af prøver af bundmuslinger udtaget fra de enkelte produktionsområder i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) blev det vurderet, at ingen af områderne kan opnå helårlig permanent klassificering pga. et utilstrækkeligt antal analyserede prøver, og de er derfor uklassificerede (U). For P60 skyldes det for få prøver udtaget gennem den seneste 3-årsperiode, og for de resterende områder er den manglende klassificering både et resultat af for få prøver samt et fravær af prøver fra det seneste år.

I produktionsområderne ved Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) findes der én mindre havhave i P96, men der er ingen aktive opdrætsanlæg til produktion.

Fra hele området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) blev der igennem de seneste 10 år (2014-2023) analyseret i alt 279 prøver af bundmuslinger for *E. coli*. Tilsvarende blev der for den seneste treårsperiode analyseret i alt 16 prøver. Derudover blev der analyseret 32 prøver for *Salmonella*, som alle blev udtaget inden 1. januar 2017, hvor disse analyser ophørte. Prøverne bestod alle af blåmuslinger. De analyserede prøver repræsenterede fem ud af de seks produktionsområder, hhv. P60, P61, P63, P96 og P97. For P62 har der kun været landet en mindre mængde blåmuslinger i 2015, og der er ikke registreret nogen prøvetagninger for området fra hele den seneste tiårsperiode.

Det samlede prøveantal indsamlet fra de fem aktive produktionsområder i perioden 2014-2023 varierede fra 14-124 prøver pr. område. Tilsvarende blev der igennem de seneste tre år undersøgt 6-10 prøver per produktionsområde, som dog var reduceret fra fem til kun to aktive områder (P60 og P63) i denne periode fra 2021-2023. Indholdet af de samlede undersøgte prøver viste overordnet for området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) en god mikrobiologisk hygiejne med i gennemsnit 97 % af prøverne i A-niveau indeholdende  $\leq 230$  MPN/100 g. Der var dog en markant forskel mellem områderne, hvor P61 havde væsentligt færre prøver i A-niveau (82 %) mens de øvrige fire aktive områder havde 99-100 % af prøverne i A-niveau. Der blev kun i en enkelt af de i alt 279 prøver fundet *E. coli* i C-niveau, som blev registreret i 2015 fra P63. I de seneste 10 år har ingen prøver været positive for *Salmonella*.

Alle prøver blev udtaget i forbindelse med fiskeri efter muslinger m.m. eller som stikprøver i fødevarestyrelsens kontrolprojekter, hvilket betyder, at der i perioder, hvor fiskeriet har været begrænset, ikke blev udtaget prøver til mikrobiologisk undersøgelse.

Repræsentation af hygiejnen mellem områder samt gennem årene og årstiderne kan ikke vurderes statistisk pga. det mikrobiologiske datasæts begrænsede størrelse.

### 3 Prøvetagningsplan

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

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

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

I området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) har der historisk været et kommercielt fiskeri af bundmuslinger bestående af blåmuslinger. Fiskeriet har været ujævnt fordelt mellem produktionsområder og gennem årene, men der har været aktivt muslingefiskeri i alle områderne, dog kun med mindre høst fra P62 i 2015. De mest stabile landinger gennem perioden er fra P63 og P60, og de klart største mængder er også landet fra P63. Der findes ingen aktive produktionsanlæg af lineopdræt i området.

I området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) findes der adskillige Natura 2000-områder, og alle produktionsområder i området har overlap med og/eller grænser op til et eller flere af disse beskyttede områder. Dermed er disse specifikke delområder omfattet af lovgivning, som forudsætter tilladelse fra Fiskeristyrelsen til muslinge- og østersfiskeri. Der foreligger ingen aktuelt opdaterede konsekvensvurderinger fra DTU Aqua for muslingefiskeri inden for området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del), og muslingefiskeri er således ikke tilladt inden for de pågældende Natura 2000 områder.

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

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

Det foreslås, at der foretages prøvetagning fra positioner som beskrevet nedenfor (se *figur 3.1-3.2*), forudsat at der findes muslinger af tilstrækkelig størrelse og kvalitet til humant konsum. Produktionsområderne kan hvert især potentielt være belastet af mikrobiologisk forurening fra punktkilder eller diffus udledning fra land, og de kan desuden være udsat for fækal forurening fra dyreliv. De foreslåede prøvetagningspunkter er i hvert af produktionsområderne placeret ud fra en vurdering af den mest udsatte beliggenhed i forhold til størst risiko for mikrobiel forurening. Dog er der uanset potentielle

kilder til mikrobiel forurening ikke foreslået prøvetagningspunkter indenfor zoner med restriktioner for fiskeri, herunder natur- og vildtreservater. Vurderingen af risici for mikrobiel forurening blev lavet ud fra de samlede potentielle kilders betydning identificeret fra nyeste data indsamlet i denne rapport i kombination med data fra det tidligere sanitary survey fra området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).

## **P60**

Prioritet 1: Det foreslåede prøvetagningspunkt "Gl. Løgten" er placeret ud for de to tætliggende badestrande Gl. Løgten Strandkro og Rodskov Strand, som begge har døjet med adskillige anmærkninger på kvaliteten af badevandet gennem den seneste 10-årsperiode (2013-2022). Ved begge strande eksisterer der ifølge badevandsprofilen en moderat høj risiko for fækal forurening i forbindelse med kraftig nedbør. Der angives en række mulige kilder til forureningerne, herunder overløb fra spildevandssystemerne i Rodskov og Eskerød og udløb fra spredte huse med privat spildevandshåndtering i det nære opland. Sommerhusområdet Havhusene ligger tæt på Gl. Løgten Strand, og ifølge Syddjurs kommunes spildevandsplan for 2022-2025 er den nuværende funktionsevne af spildevandsrensningen tvivlsom, og der er planlagt kloakering af dette i 2029. Foruden ovenstående, dækker prøvetagningspunktet mulig forurening fra udløbet af Hulbæk, som er klassificeret ved ringe økologisk status, og som også potentielt kan være påvirket af gylle fra flere større svinebedrifter i oplandet.

Prioritet 2: Som alternativt prøvetagningspunkt foreslås lokaliteten "Vrinders". Punktet er placeret kystnært ud fra stranden, som historisk har været præget af problemer med fækal forurening af badevandet gennem den seneste registrerede 10-årsperiode (2013-2022). Ifølge badevandsprofilen eksisterer der en moderat høj risiko for fækal forurening fra spildevandsoverløb fra huse i oplandet i forbindelse med kraftigt nedbør. I oplandet til området ligger der større kystnære besætninger af kvæg og svin, hvorfra der potentielt kan forekomme udløb af gylleforurenede drænvand. Derudover forventes punktets delvist at dække udledning fra øvrige potentielle kilder i bunden af Kalø Vig, hvor der bl.a. er udløb fra Knubbro bæk med dårlig økologisk status og fra Rønde renseanlæg.

## **P61**

Prioritet 1: Prøvetagningspunktet "Marselisborg" er kystnært placeret ud for udløbet fra Marselisborg renseanlæg og dækker desuden udledninger fra Århus by, herunder regnbetingede udløb fra fælleskloakerede overløbsbygværker. Derudover ligger punktets lige umiddelbart syd for Århus havn, hvor også Århus Å har sit udløb. Åen har ukendt økologisk klassificering, men er bl.a. recipient for spildevandsudledninger fra Viby og Åby renseanlæg, som ligger i oplandet.

Prioritet 2: Som anden prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Skødshoved". Punktet er placeret kystnært og dækker potentiel forurening fra sommerhusområdet ved Skødshoved strand. Badestranden "Skødshoved" har gentagne gange i den seneste 10-årsperiode (2013-2022) og senest i 2020 fået anmærkninger for nedsat kvalitet af badevandet. I følge badevandsprofilen kan det skyldes overløb fra nedsivningsanlæg og samletanke fra sommerhusområdet. Derudover nævnes også en potentiel risiko for forurening fra tømning af toilettanke fra lystbåde, hvilket dog er forbudt, samt en potentiel



udledning af forurenede drænvand fra kvæg. Da der både ligger større kystnære bedrifter af kvæg og svin i oplandet, er udløb af gylleholdigt drænvand til området en plausibel risiko.

Tidligere har udledning af spildevand fra et renseanlæg ved Bjødstrup-Landborup via udløb fra et vandløb på stranden været angivet som en sandsynlig årsag til nedsat kvalitet af badevandet ved Skødshoved. Dette renseanlæg er dog nu blevet nedlagt med omlægning af kloaksystemet til Knebel renseanlæg, der har udledning til Knebel Vig i P60. Badevandsprofilen nævner endvidere, at dele af det nærliggende område vil blive omkloakeret i årene fra 2020 frem, hvilket muligvis allerede kan have medført forbedrede forhold af vandkvaliteten.

## **P62**

Prioritet 1: Prøvetagningspunktet "Begtrup" foreslås, da punktet ligger kystnært i Begtrup Vig ud for badestranden med samme navn, hvor der tidligere har været registreret nedsat kvalitet af badevandet pga. fækal forurening. Punktet dækker potentiel udledning af forurenede spildevand fra sommerhusområdet langs ved stranden, samt fra ejendomme i kystbaglandet, som primært renses ved nedsivning eller i lokale samletanke. Desuden dækker punktet potentiel forurening fra kystnære kvægbedrifter i oplandet.

Prioritet 2: Som anden prioritet foreslås prøvetagningspunktet "Landborup", som vil dække potentiel forurening fra markdræn efter udbringning af gylle fra en større kystnær svinebedrift i oplandet.

## **P63**

Prioritet 1: Prøvetagningspunktet "Saksild" foreslås på baggrund af en placering, der dækker udløb fra Odder renseanlæg, som er det største renseanlæg, som udleder til P63. Derudover forventes punktet at dække potentiel forurening fra de større kystnære sommerhusområder ved Rude strand og Saksild strand såvel som udløb fra Spangså, som er i moderat økologisk tilstand. I oplandet findes desuden flere større svinebrug, hvor udløb fra markdræn efter udbringning af gylle på de omkringliggende marker kan være en risiko.

Prioritet 2: Som alternativt prøvetagningspunkt foreslås "Norsminde", som primært vil dække potentiel forurening fra Norsminde sommerhuse og ligeledes fra svinebrug i oplandet.

## **P96**

Prioritet 1: Prøvetagningspunktet "Ebeltoft" foreslås med en placering i bunden af Ebeltoft Vig. Den største potentielle kilde til forurening forventes her at være de store sommerhusområder langs inderfjorden af vigen. På denne strækning findes flere badestrande, hvoraf Lyngsbæk-Femmøller strand tidligere har fået anmærkninger pga. problemer med kvaliteten af badevandet. Der er dog ikke angivet nogen kendte kilder til forureningen i badevandsprofilen, men der nævnes risiko for spildevandsoverløb og udledning fra spredt bebyggelse ved strandene, gylleudslip samt tømning af toilettanke fra lystbåde. Der er udløb fra vandløbet Stambæk, som er klassificeret ved moderat økologisk status.

Prioritet 2: "Øer Strand" foreslås som alternativt prøvetagningspunkt. Punktet er placeret ud fra kysten ved badestranden Øer strand, hvor der gentagne gange er registreret fækal forurening af badevandet. Der er ikke identificeret en specifik årsag til forureningerne, men tilsvarende Lyngsbæk-Femmøller strand listes i badevandsprofilen risiko for spildevandsoverløb og udledning fra spredt bebyggelse ved strandene, gylleudslip samt tømning af toilettanke fra lystbåde. Bebyggelser i kystområdet inkluderer sommerhusområderne ved Gåsehage og Lærkelunden, Øer Maritime Ferieby samt landsbyen Øer, der alle er spildevandskloakeret og tilsluttet Boeslum renseanlæg.

### **P97**

Prioritet 1: Prøvetagningspunktet "Nordby" foreslås med en placering på østsiden af Samsøs nordspids ud for udløbet fra Nordøens renseanlæg, som er det største renseanlæg, der udleder spildevand kystnært til P97. Derudover forventes punktet at dække potentiel forurening fra sommerhusene ved Mårup, der ligger langs kysten umiddelbart syd for prøvetagningspunktet samt campingpladsen og spredt kystnær bebyggelse nord for punktet. Der ligger en større kvægbedrift i oplandet, som også kan udgøre en potentiel forureningskilde.

Prioritet 2: Et alternativt prøvetagningspunkt er placeret ved Sælvig nær ved Sælvig færgehavn og ud for det mindre sommerhusområde, hvor der ligger en gruppe huse med direkte udledning af spildevand til området.

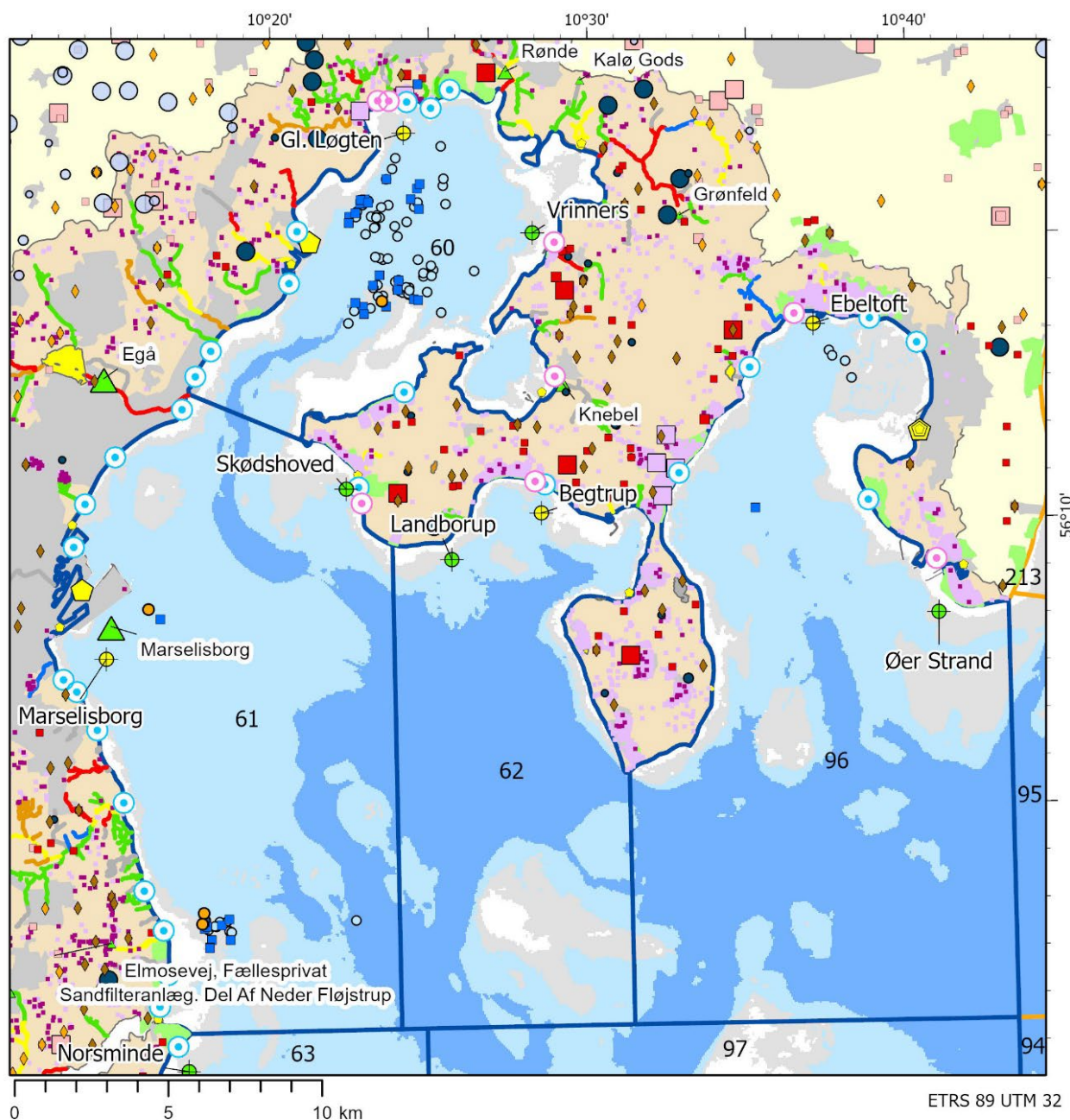
## **3.2 Anbefalede prøvetagningsplaner**

En oversigt over de foreslåede prøvetagningspunkters placering er angivet i figur 3.1-3.2 og i tabellerne 3.1-3.6. Stationerne repræsenterer et forventet "worst case scenario" for mikrobiel forurening. Ved fiskeri skal prøverne udtages på dybder over 4 m, som er minimumsdybdegrænsen, der er defineret i Muslinge- og østersbekendtgørelsen (BEK nr. 2298 af 03/12/2021) og for fiskeri i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Der findes delvist overlap for nogle af produktionsområderne med Natura 2000-områder, hvor der kræves særlig tilladelse til fiskeri. Prøvetagningspunkterne er lagt uden for disse zoner.

Produktionsområders bundmuslinger og lineanlæg har i Danmark siden 2009 været klassificeret hver for sig. Denne separate overvågning og klassificering af bund- og linemuslinger m.m. blev indført på baggrund af undersøgelser, der viste, at *E. coli*-niveauer i muslinger kunne variere inden for liner i samme produktionsområde og ikke nødvendigvis afspejlede niveauet af *E. coli* i bundmuslinger (app. 5). I området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) har der ikke været nogen lineopdræt, og alle mikrobiologiske data fra området repræsenterer bundmuslinger. I appendiks 5 findes en oversigt over tidligere års klassificering af de seks produktionsområder samt klassificeringsforslag for 2024.

I nedenstående prøvetagningsplan er der med udgangspunkt i klassificeringsforslag for 2024 inkluderet forslag til prøvetagningsfrekvens samt prøvetagningspunkter for bundmuslinger fra hvert af de seks produktionsområder. Da ingen af produktionsområderne er kvalificeret til permanent klassificering, er der et udvidet krav til prøvetagning, hvor prøvetagningsplanen først tager udgangspunkt i opnåelse af indledende klassificering og dernæst permanent klassificering af områderne.

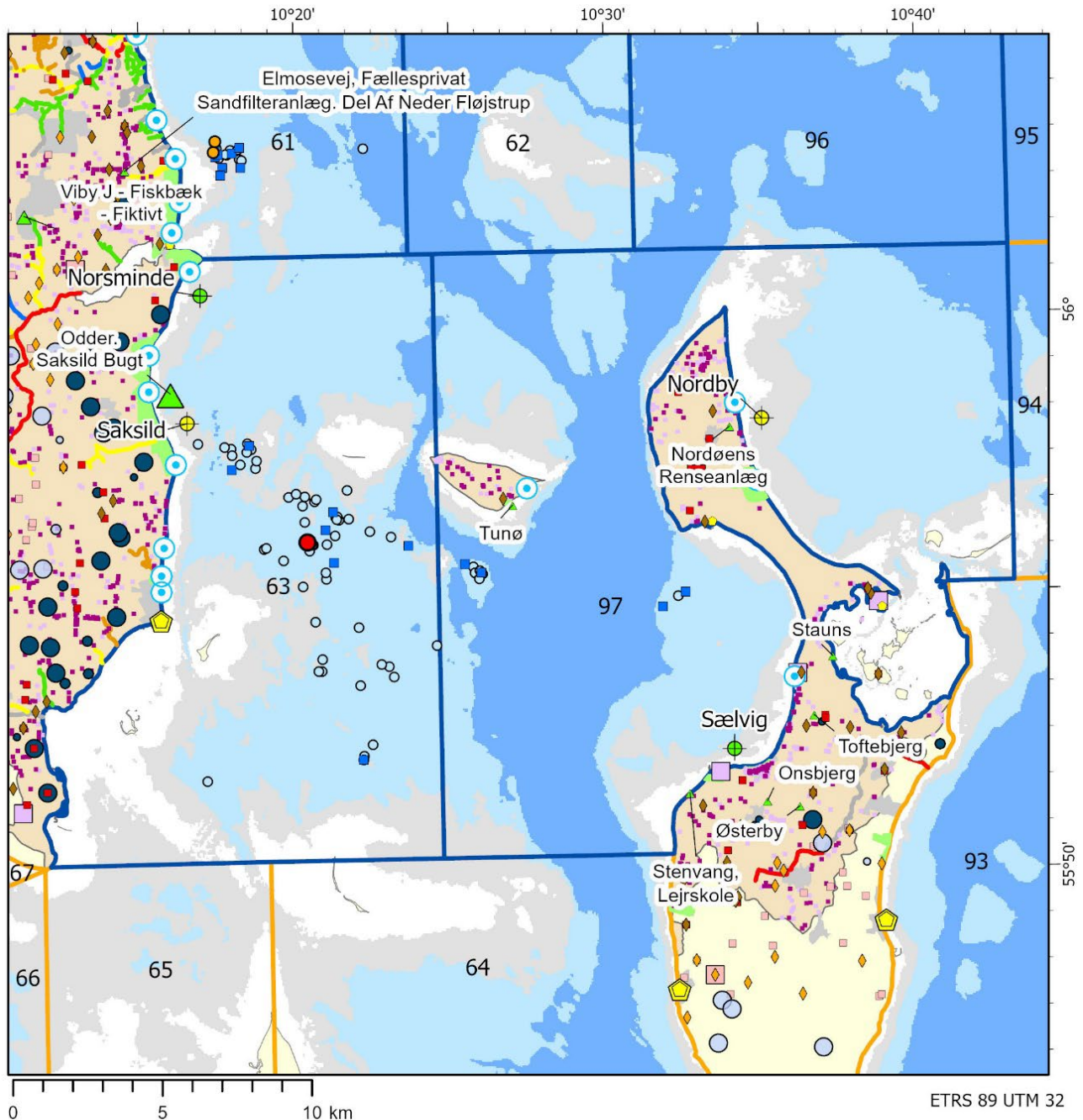
Det anbefales, at prøver udtages fra bunden og fortrinsvis omfatter blåmuslinger, som er den primære art, der landes ved fiskeri i området. Eventuelt kan prøvetagningen inkludere hjertemuslinger eller andre muslingearter, hvis de indsamles i forbindelse med det kommercielle fiskeri.



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

**Figur 3.1.** Forslag til placering af prøvetagningsstationer til mikrobiologisk kontrol (gul cirkel, prioritet 1; grøn cirkel, prioritet 2) for produktionsområderne P60, P61, P62 og P96. Det anbefales at udtage blåmuslinger eller alternativt hjertemuslinger.





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

**Figur 3.2.** Forslag til prøvetagningsstationer (gul cirkel, prioritet 1; grøn cirkel, prioritet 2) for produktionsområderne P63 og P97. Det anbefales at udtage blåmuslinger eller alternativt hjertemuslinger.

### 3.3 Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering

Tabeller over de enkelte produktionsområder, deres foreslåede klassificering og udpegningsgrundlag for prøveudtagningsstationerne er angivet nedenfor i tabel 3.1-3.6. Da de fleste badevandsudsigter fraråder badning efter kraftigt nedbør, er der i prøvetagningsplanen medtaget to prøver ved regnhændelser for at overvåge mikrobiologisk forurening ude ved skaldyrsbankerne. Efter- som der normalt ikke forekommer kraftige regnhændelser med > 60 mm på 24 timer, kan 30 mm regn på et døgn anvendes som udgangspunkt for, hvornår prøver, som repræsenterer regnhændelser, bør tages – hovedsageligt i sommer- eller efterårskvartalerne.

**Tabel 3.1. Klassificering af P60.**

Produktionsområde	P60 (nuværende uklassificeret)			
Prøvetagningsstation	Prioritet 1: Gl. Løgten Prioritet 2: Vrinner			
Prøvetagningsart	Blåmuslinger vurderes mest egnet (alternativt hjertemuslinger).			
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m			
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver over min. 6 mdr.: Anbefalet frekvens er ca. 1 prøve hver måned + evt. 2 prøver ved ekstreme regnhændelser (> 30 mm på 30 min.), indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller ≥ 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (jf. app. 7).			
Ansvarlig myndighed	FVST			
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST			
Anden relevant information	Prøver analyseres på et akkrediteret laboratorium.			
Prioritet	Navn	Geografisk position (WGS84)		Prøvetagningsdybde (hvis relevant)
1	Gl. Løgten	10° 24,158'	56° 16,958'	4 – 16 m
2	Vrinner	10° 28,147'	56° 15,164'	4 – 12 m

**Tabel 3.2. Klassificering af P61.**

Produktionsområde	P61 (nuværende uklassificeret)			
Prøvetagningsstation	Prioritet 1: Marselisborg Prioritet 2: Skødshoved			
Prøvetagningsart	Blåmuslinger vurderes mest egnet (alternativt hjertemuslinger).			
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m			
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver over min. 6 mdr.: Anbefalet frekvens er ca. 1 prøve hver måned + evt. 2 prøver ved ekstreme regnhændelser (> 30 mm på 30 min.), indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller ≥ 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (jf. app. 7).			
Ansvarlig myndighed	FVST			
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST			
Anden relevant information	Prøver analyseres på et akkrediteret laboratorium.			
Prioritet	Navn	Geografisk position (WGS84)		Prøvetagningsdybde (hvis relevant)
1	Marselisborg	10° 14,500'	56° 07,833'	8 – 16 m
2	Skødshoved	10° 22,135'	56° 10,737'	4 – 16 m

**Tabel 3.3. Klassificering af P62.**

Produktionsområde	P62 (nuværende uklassificeret)
Prøvetagningsstation	Prioritet 1: Begtrup Prioritet 2: Landborup
Prøvetagningsart	Blåmuslinger vurderes mest egnet (alternativt hjertemuslinger).
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver over min. 6 mdr.: Anbefalet frekvens er ca. 1 prøve hver måned + evt. 2 prøver ved ekstreme regnhændelser (> 30 mm på 30 min.), indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller ≥ 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (jf. app. 7).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Prøver analyseres på et akkrediteret laboratorium.

Prioritet	Navn	Geografisk position (WGS84)		Prøvetagningsdybde (hvis relevant)
1	Begtrup	10° 28,250'	56° 10,250'	4 – 16 m
2	Landborup	10° 25,406'	56° 09,463'	4 – 16 m

**Tabel 3.4. Klassificering af P63.**

Produktionsområde	P63 (nuværende uklassificeret)
Prøvetagningsstation	Prioritet 1: Saksild Prioritet 2: Norsminde
Prøvetagningsart	Blåmuslinger vurderes mest egnet (alternativt hjertemuslinger).
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver over min. 6 mdr.: Anbefalet frekvens er ca. 1 prøve hver måned + evt. 2 prøver ved ekstreme regnhændelser (> 30 mm på 30 min.), indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller ≥ 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (jf. app. 7).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Prøver analyseres på et akkrediteret laboratorium.

Prioritet	Navn	Geografisk position (WGS84)		Prøvetagningsdybde (hvis relevant)
1	Saksild	10° 16,362'	55° 58,278'	4 – 8 m
2	Norsminde	10° 16,856'	56° 00,575'	4 – 16 m



**Tabel 3.5. Klassificering af P96.**

Produktionsområde	P96 (nuværende uklassificeret)			
Prøvetagningsstation	Prioritet 1: Ebeltoft Prioritet 2: Øer Strand			
Prøvetagningsart	Blåmuslinger vurderes mest egnet (alternativt hjertemuslinger).			
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m			
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver over min. 6 mdr.: Anbefalet frekvens er ca. 1 prøve hver måned + evt. 2 prøver ved ekstreme regnhændelser (> 30 mm på 30 min.), indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller $\geq 24$ prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (jf. app. 7).			
Ansvarlig myndighed	FVST			
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST			
Anden relevant information	Prøver analyseres på et akkrediteret laboratorium.			
Prioritet	Navn	Geografisk Position (WGS84)		Prøvetagningsdybde (hvis relevant)
1	Ebeltoft	10° 36,922'	56° 13,470'	4 – 16 m
2	Øer Strand	10° 40,666'	56° 08,366'	4 – 16 m

**Tabel 3.6 Klassificering af P97.**

Produktionsområde	P97 (nuværende uklassificeret)			
Prøvetagningsstation	Prioritet 1: Nordby Prioritet 2: Sælvig			
Prøvetagningsart	Blåmuslinger vurderes mest egnet (alternativt hjertemuslinger).			
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m			
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver over min. 6 mdr.: Anbefalet frekvens er ca. 1 prøve hver måned + evt. 2 prøver ved ekstreme regnhændelser (> 30 mm på 30 min.), indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller $\geq 24$ prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (jf. app. 7).			
Ansvarlig myndighed	FVST			
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST			
Anden relevant information	Prøver analyseres på et akkrediteret laboratorium.			
Prioritet	Navn	Geografisk Position (WGS84)		Prøvetagningsdybde (hvis relevant)
1	Nordby	10° 34,835'	55° 58,171'	4 – 8 m
2	Sælvig	10° 33.732'	55° 52.223'	4 – 16 m

### 3.4 Ændring af produktionsområdernes afgrænsning

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

Det vurderes, at produktionsområderne inden for området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) har flere potentielt signifikante og adskilte kilder til mulig mikrobiologisk forurening, og det anbefales derfor, at de fortsat overvåges som separate områder. Derved minimeres risiko for utilsigtet nedklassificering af større områder ved overskridelse af de mikrobiologiske kriterier.

## 4 Referencer

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

BEK nr. 574 af 25/05/2023. Bekendtgørelse om muslinger m.m. Retsinformation. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Fødevarestyrelsen, j. nr. 2021283000089. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2023/574>

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

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

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

Larsen MM, Jakobsen HH, Göke C, Hendriksen NB, Rømer JK, Mohn C, Feld L, Jensen AN & Schultz AC. 2018. Sanitary survey rapport 8: Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 106 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 126. <http://dce2.au.dk/pub/TR126.pdf>

Syddjurs Kommune 2024. Syddjurs Kommune spildevandsplan 2022-2025. <https://syddjurs.cowiplan.dk/sektoerplaner/spildevandsplan-2022-2025/spildevandsplan-2022-2025/plan-2022-2025/>

## 5 Appendikser

### Appendiks 1: Områdebeskrivelse og historik

I dette appendiks beskrives produktionsområdet Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) bestående af seks individuelle produktionsområder (*tabel 5.1*) samt områdets historik i relation til muslingeproduktionen. Muslingebekendtgørelsen fra maj 2023 (BEK nr. 574 af 25/05/2023, bilag 1 og 2) definerer produktions- og algeovervågningsområder, hvor der af hensyn til fødevarer sikkerhed skal foretages overvågning af mikrobiologisk og kemisk forurening, toksiske alger samt algetoksiner. Det skal bemærkes, at nærværende sanitary survey kun forholder sig til mikrobiologisk forurening.

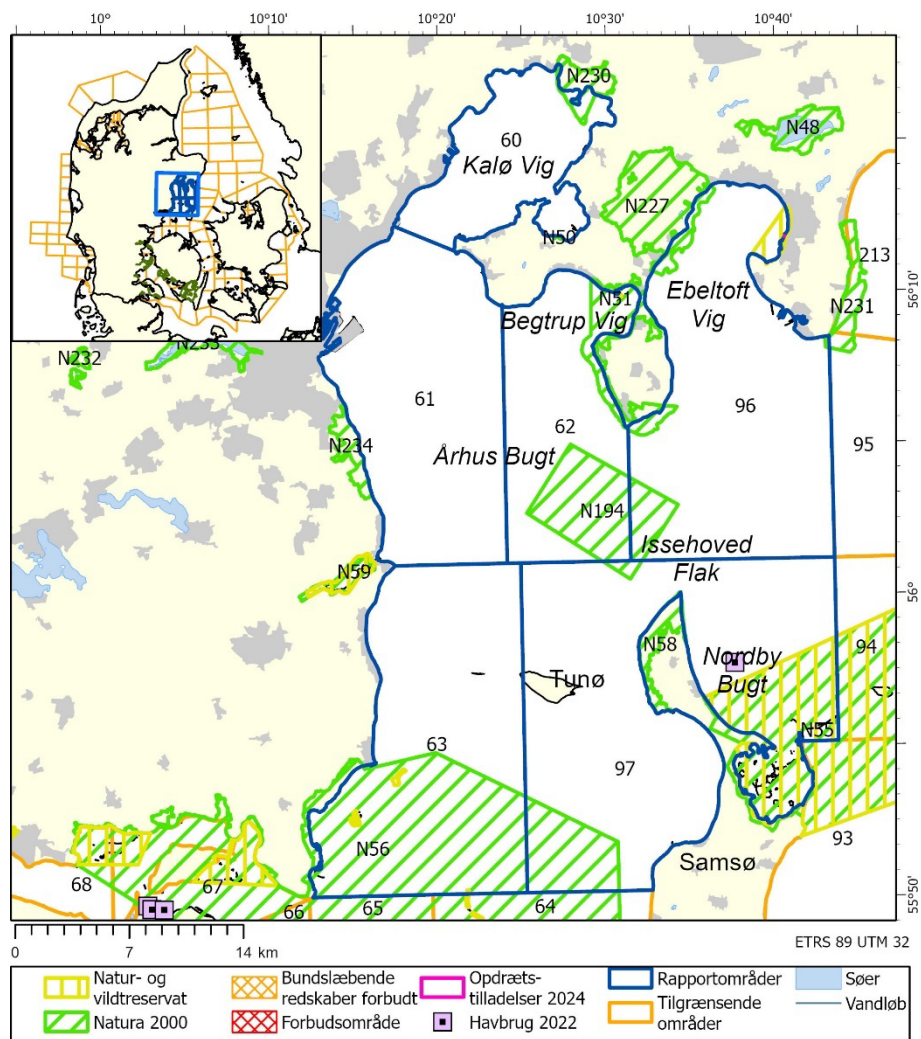
### Områdets afgrænsning

Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) dækker geografisk Kaløvig (P60), Aarhus Bugt (P61), Begtrup Vig (P62), Vest for Tunø (P63) Ebeltoft Vig (P96) og Samsø Nord (P97). Hvert produktionsområde er i muslingebekendtgørelsens bilag 1 angivet ved navn og produktionsområdenummer (i det følgende Px, se *tabel 5.1*), og ud fra koordinaterne på hjørnepunkterne (*figur 5.1*) er de specifikke dækningsarealer beregnet.

**Tabel 5.1.** Nuværende produktionsområder samt arealstørrelse.

Produktionsområde	Områdenavn	Areal (km <sup>2</sup> )
P60	Kalø Vig	82,96
P61	Århus Bugt, v. Aarhus	178,18
P62	Begtrup Vig	121,75
P63	Vest for Tunø	209,92
P96	Ebeltoft Vig	217,93
P97	Samsø Nord	304,3

**Figur 5.1.** Natura 2000, natur- og vildtreservater, forbudsområder samt havbrug i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Der er ikke registreret tilladelser til produktionslinier indenfor området.



### Andre inddelinger

Området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er karakteriseret af et rigt dyre- og fugleliv, og området omfatter derfor en række forvaltningsområder med fokus på at regulere udnyttelsen af områdets naturressourcer under hensyntagen til de forskellige fredningsinteresser, der findes i det respektive beskyttede område.

Flere af produktionsområderne i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) overlapper geografisk med og grænser op til beskyttede områder, herunder natur- og vildtreservater samt Natura 2000-områder. Danmark er som EU-medlemsland forpligtet til at sikre gunstig bevaringsstatus for biodiversiteten i hvert enkelt af de udpegede Natura 2000-områder (figur 5.1). Udpegning som Natura 2000-område er ikke en fredning, og jagt, fiskeri (f.eks. efter muslinger) og erhvervs- og fritidsaktiviteter kan foregå i Natura 2000-områder. Forudsætningen er, at aktiviteterne ikke har negativ indvirkning på bevaringsstatus inden for områderne. For at sikre balance mellem de forskellige interesser sker der løbende en regulering af lovgivning og pålagte begrænsninger i området. I 2019 er muslinge- og østerspolitikken fra 2013 blevet udgivet i revideret udgave, og målsætningen om at sikre, eller opnå, gunstig bevaringsstatus i Natura 2000-områderne er klar. Det er imidlertid også et mål at kunne etablere et bæredygtigt grønt erhverv med fiskeri efter muslinger i og uden for Natura 2000-områder med anvendelse af nye skånsomme redskaber og opdræt (Fiskeristyrelsen, 2022).

I den sidste rapport for området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) blev det bagvedliggende udpegningsgrundlag for de relevante Natura 2000-områder og natur- og vildtreservater brugt for at vurdere dyrelivets potentielle mikrobielle påvirkning på muslingernes fødevareegnethed (Larsen m.fl., 2018). Siden da er der blevet gennemført en ny basisanalyse for alle Natura 2000 områder og opstillet Natura 2000-planer (Miljøstyrelsen 2022). Den nye regulering er beskrevet i appendiks 2.

## **Appendiks 2: Høst af muslinger m.m.**

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

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

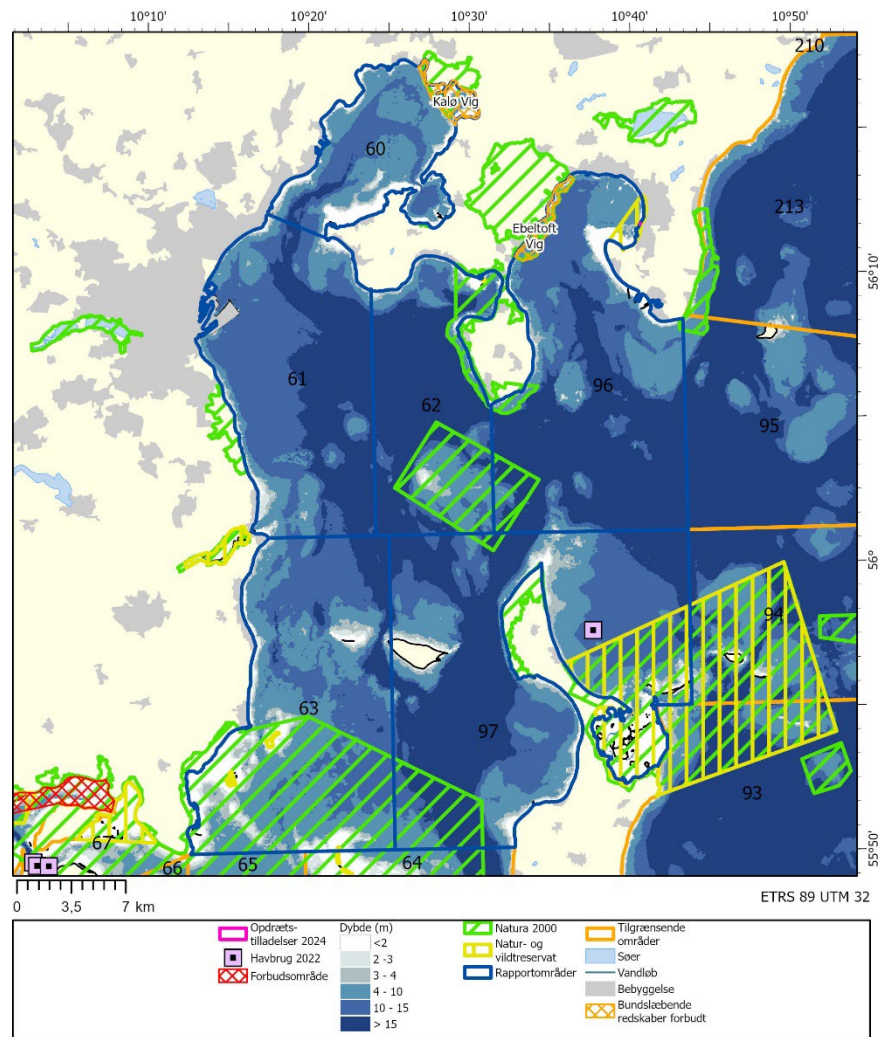
Muslingefiskeriet (og andre arter, der fiskes med bundskrabende redskaber under samme lovgivning) er underlagt begrænsninger med hensyn til vanddybder. Vanddybden er en variabel grænse, som overordnet definerer, at der ikke må fiskes inden for 4 m's dybdekurven. (BEK nr. 2298 af 03/12/2021, paragraf 7, stk. 1 og stk. 2). Dybdegrænsen kan dog løbende justeres både op og ned i de udstedte fiskeritilladelser for hvert enkelt delområde, afhængigt af konkrete forhold og under hensyntagen til f.eks. ålegræsbeskyttelsen (BEK nr. 2298 af 03/12/2021, paragraf 7, stk. 4). Der er for området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) ikke registreret nogen særlige fiskeritilladelser og den generelle dybdegrænse på 4 m er således gældende (BEK nr. 2298 af 03/12/2021). Vanddybder indenfor rapportområdet er vist i *figur 5.2.1*.

Fiskeri med bundskrabende redskaber i og inden for en afstand af 100 m til Natura 2000-områder er forbudt, medmindre der på baggrund af en miljøkonsekvensvurdering er givet tilladelse fra Fiskeristyrelsen (BEK nr. 2298 af 03/12/2021, paragraf 8, stk. 1 og stk. 2).

Der er i skrivende stund ikke nogen gældende miljøkonsekvensvurderinger for fiskeri efter muslinger i Natura 2000-områder på Jyllands østkyst. Dermed er fiskeri i alle Natura 2000-områder inden for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (N55, N56 og N194) forbudt (Fiskeristyrelsen, 2024).



**Figur 5.2.1.** Beskyttede områder og vanddybder for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).



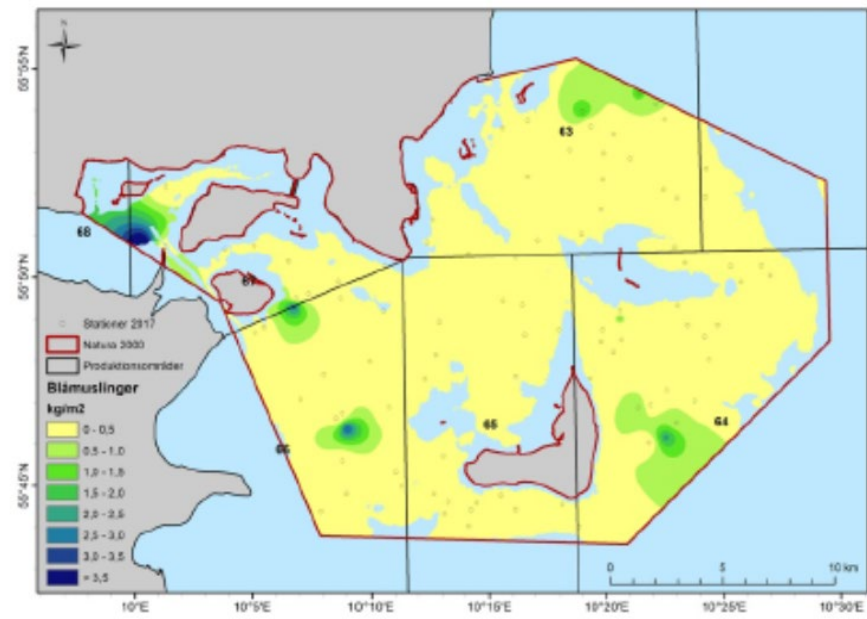
### Forekomst af blåmuslinger og andre arter

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

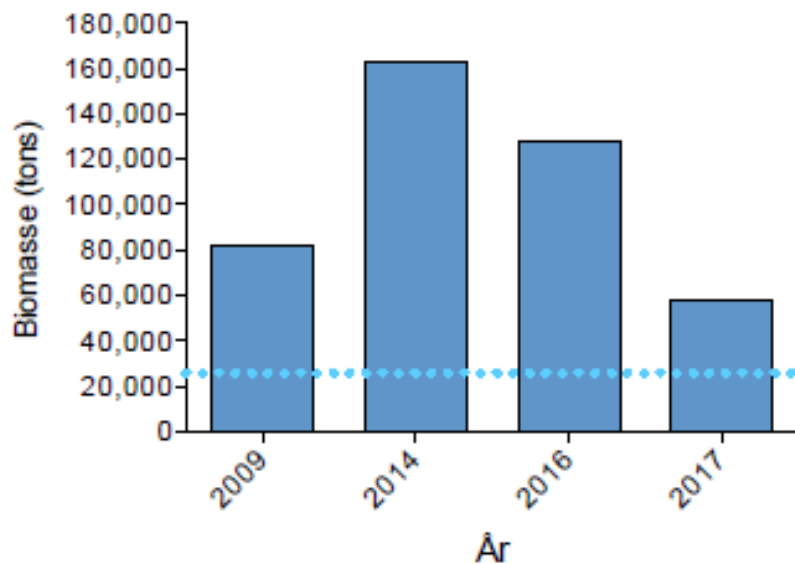
DTU Aqua har i tidligere år fra 2016 til 2018 gennemført konsekvensvurderinger af fiskeri efter blåmuslinger for N56: Horsens Fjord og havet øst for Endelave, som også dækker det sydlige område af P63 og P97 i denne rapport (Nielsen et al., 2016, Nielsen et al., 2017, Nielsen et al., 2018). Dette habitatområde overlapper delvist med produktionsområder i rapportområdet Jyllands østkyst (nordlig del), samt Samsø Bælt. For rapportområdet blev forekomst af blåmuslinger kun estimeret i dette delområde (figur 5.2.2).

Bestanden af muslinger i N56 har varieret over årene (figur 5.2.3). I 2017 var bestanden cirka halveret i forhold til 2016. DTU Aqua vurderede i den seneste konsekvensvurdering, at den søgte mængde kunne have en negativ påvirkning på fødegrundlaget til habitatområdets fuglearter, og derfor blev det anbefalet kun at fiske 12.000 ton af de i alt ansøgte 20.000 ton (Nielsen et al., 2018). Det svarede til mere end en halvering i forhold til den foregående periode og cirka det samme som i 2016-2017.

**Figur 5.2.2.** Udbredelseskort over blåmuslinger på vanddybde 3-15 meter, efterår 2017 (DTU Aqua, 2018). Området dækker den sydlige del af produktionsområderne P63 og P97.



**Figur 5.2.3.** Historisk estimeret biomasse af blåmuslinger i H52: Horsens Fjord, havet øst for og Endelave. Den stiplede linje angiver mængden, der skal afsættes som fødegrundlag for habitatområdets fuglearter, dvs. mængden over den stiplede linje er som udgangspunkt blevet vurderet tilgængelig for bæredygtigt fiskeri (Nielsen et al., 2018).



### Landingsstatistik for blåmuslinger og andre arter

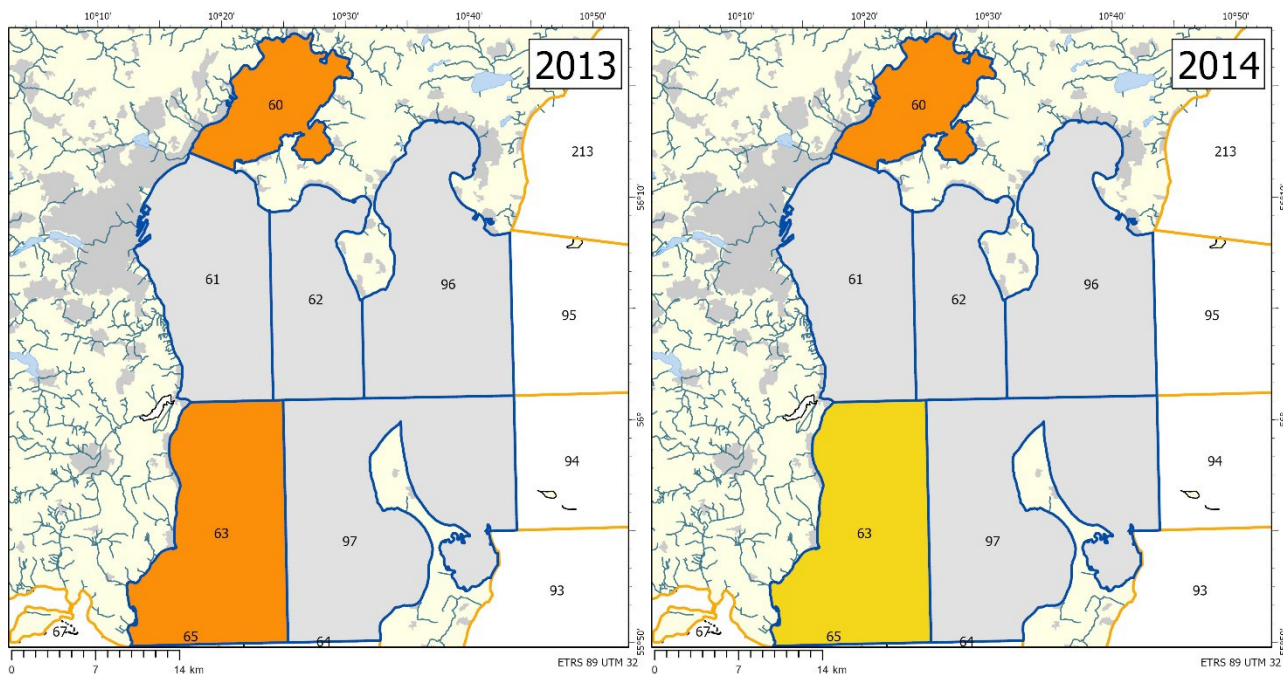
Fiskeristyrelsen vedligeholder og offentliggør landingsstatistik for blåmuslinger og øvrige arter, der hører under Fødevarestyrelsens muslingebekendtgørelse. Landingsstatistikkerne (Fiskeristyrelsen, 2023) for årene 2012-2021 viser omfang og variation af landinger fra de forskellige produktionsområder i området Jyllands østkyst (nordlige del) (tabel 5.2.1).

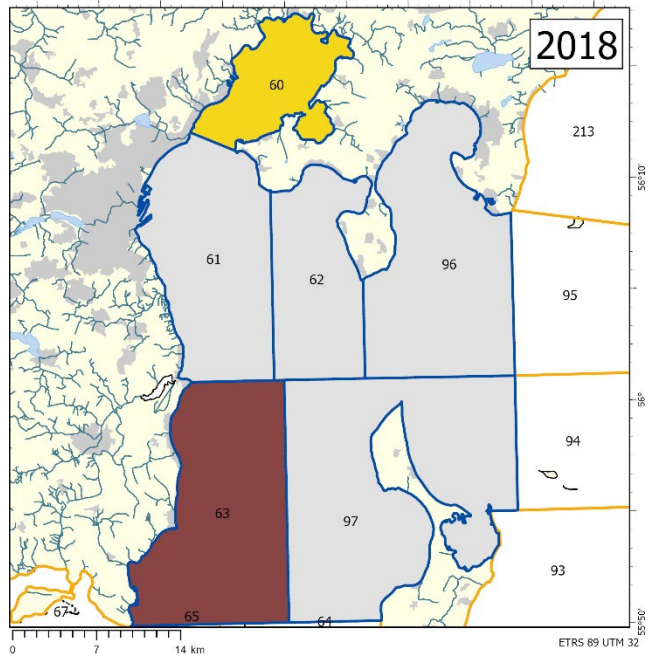
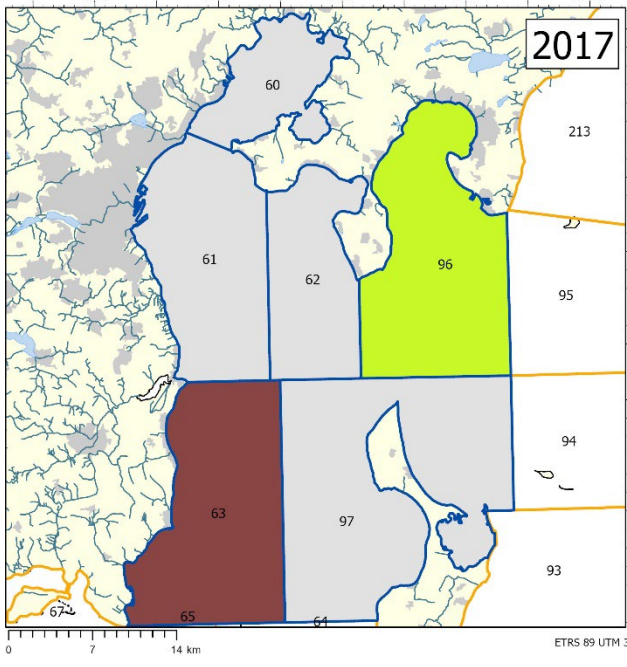
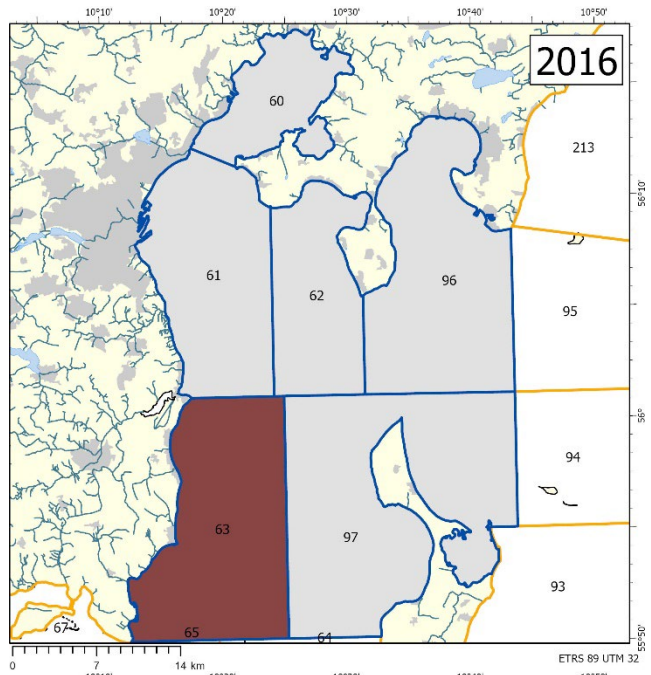
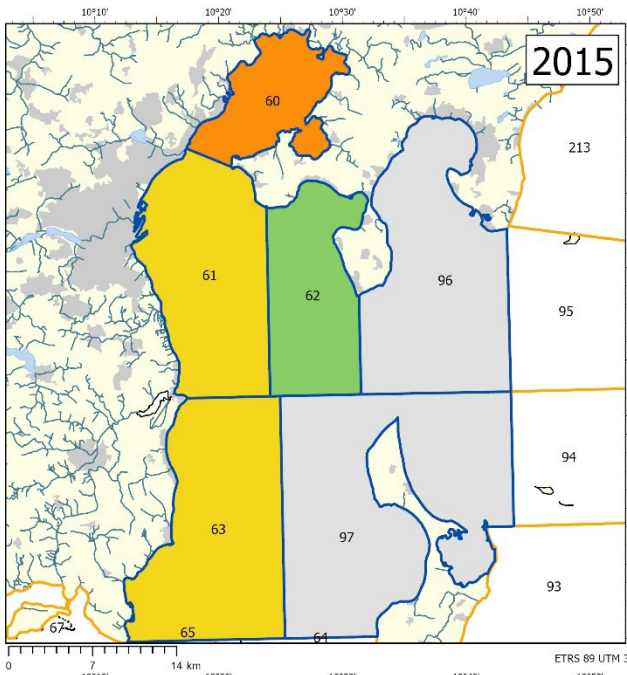
**Tabel 5.2.1.** Landinger af blåmuslinger i hele tons levende vægt pr. år pr. produktionsområde i perioden 2012-2021. Der er ikke registreret fangst af blåmuslinger i området i 2022 og 2023, hvorfor disse år ikke er medtaget i tabellen (Fiskeristyrelsens landingsstatistik).

Område	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
P60	1816	1100	1633	1693	0	0	984	3361	244	1	10832
P61	0	0	0	825	0	0	0	0	44	0	869
P62	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	39
P63	0	1161	974	685	17177	14506	3206	0	235	539	38483
P96	0	0	0	0	0	491	0	0	0	0	491
P97	0	0	0	0	0	0	0	0	144	0	144
<b>Total 2012-2021</b>	<b>1816</b>	<b>2261</b>	<b>2607</b>	<b>3242</b>	<b>17177</b>	<b>14997</b>	<b>4190</b>	<b>3361</b>	<b>667</b>	<b>540</b>	<b>50858</b>

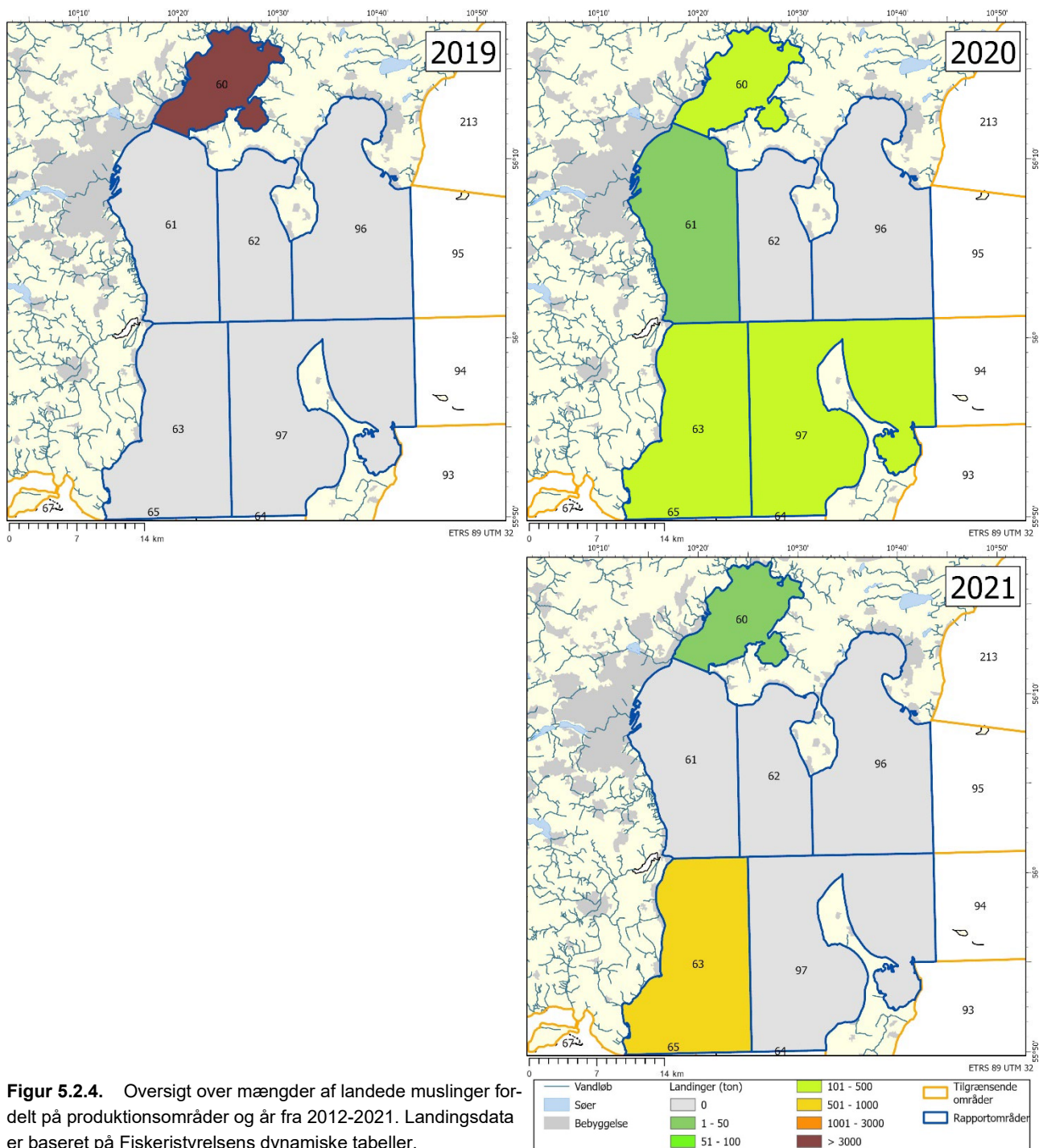
Størrelsen af landinger af blåmuslinger fra de forskellige produktionsområder i perioden 2012-2021 er vist i figur 5.2.4 med udgangspunkt i data fra tabel 5.2. De største landinger af blåmuslinger har fundet sted i 2016 og 2017 fra område P63 (> 14000 tons/år). I 2018 var der også relativt store landinger fra P63 (>3000 tons/år), og i 2019 blev der i P60 også landet over 3000 tons. De største samlede mængder er høstet i P63 efterfulgt af P60 (tabel 5.2). Der er i det seneste år kun registreret relative små landinger og kun fra P60 og P61, mens de øvrige områder har været inaktive. Der er i skrivende stund ikke registreret fangst af blåmuslinger i området i 2022 og 2023. Det er uklart om det skyldes, at der ikke er blevet forsøgt høst af blåmuslinger, eller om det skyldes at fangsten ikke er registreret. Derfor er 2022 og 2023 udeladt i tabel 5.2, samt figur 5.2.4.

Der er i perioden 2012-2021 ikke landet andre arter end blåmuslinger i produktionsområderne for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).









**Figur 5.2.4.** Oversigt over mængder af landede muslinger fordelt på produktionsområder og år fra 2012-2021. Landingsdata er baseret på Fiskeristyrelsens dynamiske tabeller.

### Konklusion

Fiskeri efter blåmuslinger inden for rapportområdet Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) har i årene 2012-2021 været aktivt fra alle produktionsområder. P60 og P63 er dog de eneste af områderne, hvorfra der regelmæssigt er høstet blåmuslinger inden for de seneste 10 år. I perioden 2012-2021 er der særligt registreret store mængder landet fra P63 i 2016 og 2017. P63 overlapper delvist med Natura 2000 området N56, hvor DTU Aqua har lavet konsekvensvurderinger for åbning af fiskeriet i 2016, 2017 samt sæsonen 2018-2019 for områderne Horsens Fjord, og havet øst for Endelave. Der er dog ingen aktuelle konsekvensvurderinger, og fiskeri er således ikke tilladt inden for disse beskyttede områder.

Der er inden for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) en enkelt mindre havhave i P96 i Ebeltoft vig, men ingen muslingeopdræt i området.

### **Appendiks 3: Spildevand og nedbør**

I dette appendiks gives en oversigt over spildevandsrens anlæg, industri og spredt bebyggelse, der er placeret omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). På basis af den forventede udledning af spildevand og regnbetingede udløb til området (baseret på tal fra 2022) er der foretaget en vurdering af risikoen for mikrobiologisk forurening fra spildevand inden for de enkelte produktionsområder.

Nedbør har både betydning for risiko for udløbshændelser, men også for overfladisk afløb og dermed øget udvaskning af husdyrgødning fra marker, afstrømning fra veje og overløb fra 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 overfladisk afløb. En indikator, som kan bruges for at vurdere øget risiko for ekstremnedbør, er antal 24-timers nedbør, som overskrider 60 mm (DMI, 2010).

#### **Renseanlæg og industriel udledning**

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

I hele oplandet til produktionsområderne i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) ligger der 27 spildevandsrensningsanlæg, som potentielt kan udgøre en risiko for forurening ved overløb i forbindelse med regnhændelser. Heraf har 11 renseanlæg direkte udløb til produktionsområderne eller ligger indenfor 1 km fra kysten. Blandt de kystnære renseanlæg er Marselisborg med 138 mio. m<sup>3</sup>/år og Odder, Saksild Bugt med 12,8 mio. m<sup>3</sup>/år de to største renseanlæg, som udleder til hhv. P61 og P63. (figur 5.3.1, tabel 5.3.1)

De store kystnære renseanlæg har alle avanceret rensning. Det største kystnære anlæg kun med mekanisk og biologisk rensning er Nordøens Renseanlæg på Samsø med 641.000 m<sup>3</sup>/år, som udleder til P97. Samlet udledes der mest til de produktionsområder som ligger ved Århus (P61) samt nord (P60) og syd (P63) for Århus. Samsø kommune følger ikke trenden om at bruge større avancerede anlæg, og derfor forekommer der i P97 flere små udledninger fra anlæg med færre rensetrin (tabel 5.3.1).



**Tabel 5.3.1.** Data for renseanlæg i kommuner omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del.) (Miljø- og Fødevarerministeriets spildevandsdatabase, PULS, 2024; Miljøstyrelsen, 2024). \*Viby J. har tre udledningspunkter med ukendt fordeling af spildevandsmængderne – disse punkter ligger dog alle > 1 km fra kysten. (Miljø- og Fødevarerministeriets spildevandsdatabase, PULS, 2024; Miljøstyrelsen, 2024).

Produktions- område	Kommune	Navn	Type <sup>1</sup>	Udledning til produktions- område	Udledt rensset spildevand (1.000 m <sup>3</sup> /år)	Belastning (PE <sup>2</sup> /år)
60	Aarhus	Danmarks Japanske Have	MBN	> 1 km	50	1.97
		Egå	MBNDKF	> 1 km	74369	6071.95
	Syddjurs	Følle Vig, Sommerhuse	M	≤ 1 km	20	0.788
		Grønfeld	R	> 1 km		23.421
		Kalø Gods	BS	> 1 km	35	1.379
		Knebel	MBNDK	≤ 1 km	1753	138.257
		Rønde	MBNDK	≤ 1 km	3834	361.38
Samlet				80061	6599.145	
61	Aarhus	Marselisborg	MBNDKF	≤ 1 km	138956	9449.141
		Åby	MBNDKF	> 1 km	42525	4799.504
		Aarhus Aadal Golfcenter	MBNK	> 1 km	50	1.97
		Elmosevej, Fællesprivat sandfilteranlæg	BS	> 1 km	36	1.418
		Odder, Odder Å		> 1 km		205.486
		Viby J* - Ballebæk	MBNDKF	> 1 km	53850	1524.369
		- Døde Å		> 1 km		324.57
	- Fiskbæk		> 1 km		125.387	
	VIBY. Udløb til Århus Å	MBNDKF	> 1 km		5081.655	
	Skanderborg	Hørning Renseanlæg	MBNDK	> 1 km	8407	800.842
		Skovby Renseanlæg	MBNDK	> 1 km	13781	1705.501
Samlet				257605	24019.843	
63	Odder	Odder, Saksild Bugt	MBNDKF	≤ 1 km	12847	1651.231
	Samlet				12847	1651.231
97	Odder	Tunø	M	≤ 1 km	99	3.901
	Samsø	Nordøens Renseanlæg	MB	≤ 1 km	641	45.211
		Onsbjerg	R	> 1 km		18.017
		Ringebjerggård	BS	≤ 1 km	20	0.788
	Samsø	Stauns	M	≤ 1 km	25	0.985
		Stenvang, Lejrscole	BS	≤ 1 km	65	2.561
		Toftebjerg	BS	≤ 1 km	4	3.56
	Østerby	R	> 1 km	2	3.735	
Samlet				856	78.758	
Samlet				351369	32348.977	

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

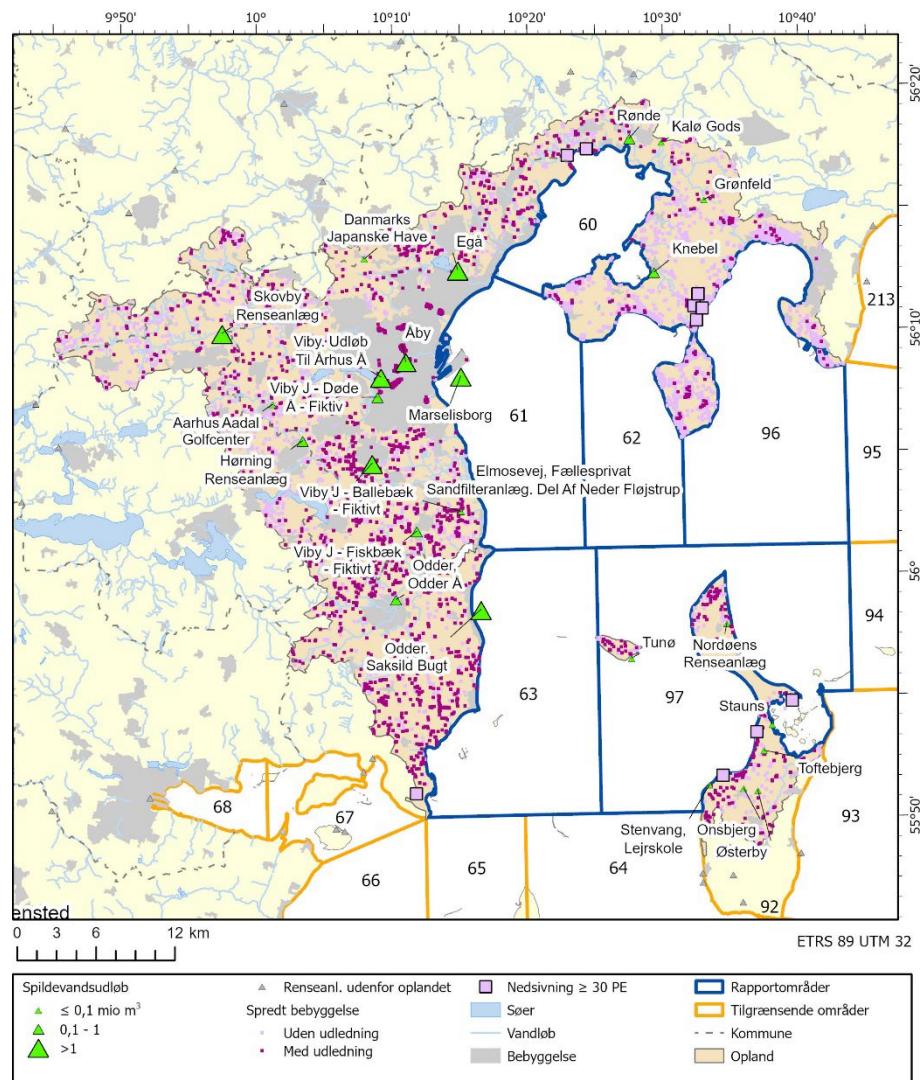
<sup>2</sup> Personækvivalent (PE) er en måleenhed, der bruges inden for spildevandsrensning. En personækvivalent er 200 l spildevand pr. dag eller 60 g BOD/dag. BOD betyder biologisk oxygenforbrug og svarer til, at der skal bruges 60 g ilt pr. dag ved 20 °C for at omsætte det tilstedeværende biologiske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

De ti industrielle udledninger, som er registreret i PULS databasen, vurderes ikke at være relevante for *E. coli* spredning og medtages derfor ikke på kortet (tabel 5.3.2).

**Tabel 5.3.2.** Data for industrielle udledninger i kommuner omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). (Miljø- og Fødevareministeriets spildevandsdatabase, PULS, 2024) Vandmængde i 1.000 m<sup>3</sup>/år.

Produktionsområde	Navn eller type	Vandmængde	Kystnært
60	NCC Råstoffer/industrielt overfladevand	0	< 1 km
	Studstrupværket, processpildevand	79	< 1 km
61	Afværgeboring 89.945 for TCE - Stadevej	44	
	Afværgeboring	0	
	Brandskolen/overfladevand	0	
	Afværgepumpning	0	
	Irma Pedersens Gade 108, fjernelse af metaller/separat overfladevand	0	< 1 km
	Kasted Afværgeboring, K.22	0	
	Norrecco/industrielt overfladevand	0	< 1 km
63	Afværgeprojekt, Gylling, afv.	0	< 1 km

**Figur 5.3.1.** Oversigtskort over renselanlæg og spredt bebyggelse inden for oplandsgrænsen Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (PULS, 2024).



### Huse uden tilslutning til renselanlæg

I oplandet til Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) op til 1 km fra kysten er der 5191 huse, som ikke er koblet til et renselanlæg og ti nedslivningsanlæg >30 PE. Husene udgøres fortrinsvis af huse uden udledning til overfladevand

(92 %). Huse uden udledning til overfladevand har nedsivning eller lignende og derfor forventes det, at de kun udgør risiko for mikrobiologisk belastning, hvis regn- eller grundvand trænger ind i systemet. Spredt bebyggelse forekommer kystnært til alle produktionsområder. Det højeste antal findes kystnært ved P96, P62 og P60, og det højeste antal af kystnære huse med udledning er til P97 og P63 (figur 5.3.1, tabel 5.3.3, PULS, 2024).

Udledning og nedsivning fra ukloakerede huse og nedsivningsanlæg > 30 PE inden for < 1 km fra kysten udgør ca. 3 % (5073 PE) af den dimensionerede mængde spildevand (158.264 PE) udledt fra renseanlæg < 1 km fra kysten. Beregningen af udledningen tager udgangspunkt i PULS (PULS, 2024). Ukloakerede huse 'spredt' er vurderet til 2,5 PE i gennemsnit pr. år og kolonihave- og sommerhuse til 0,5 PE, da de ikke forventes at være i brug hele året. Kategorien 'Andet' dækker mest over hotellers tilbygninger og er sat til 20 PE (Larsen m.fl., 2018).

**Tabel 5.3.3.** Antallet af huse og nedsivningsanlæg > 30 PE (PULS, 2024), der ikke er tilsluttet renseanlæg omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).

		< 1 km fra kysten	> 1 km fra kysten	Samlet
P60	Huse med udledning	69	339	408
	Huse uden udledning	928	418	1346
	Nedsivning, > 30 PE	2		
P61	Huse med udledning	59	1600	1659
	Huse uden udledning	45	1597	1642
P62	Huse med udledning	20	19	39
	Huse uden udledning	1136	342	1478
P63	Huse med udledning	110	161	271
	Huse uden udledning	106	55	161
	Nedsivning, > 30 PE	1		
P96	Huse med udledning	30	35	65
	Huse uden udledning	2312	631	2943
	Nedsivning, > 30 PE	3	1	
P97	Huse med udledning	147	58	205
	Huse uden udledning	229	111	340
	Nedsivning, > 30 PE	3		
<b>Samlet</b>		<b>5200</b>	<b>5367</b>	<b>10557</b>

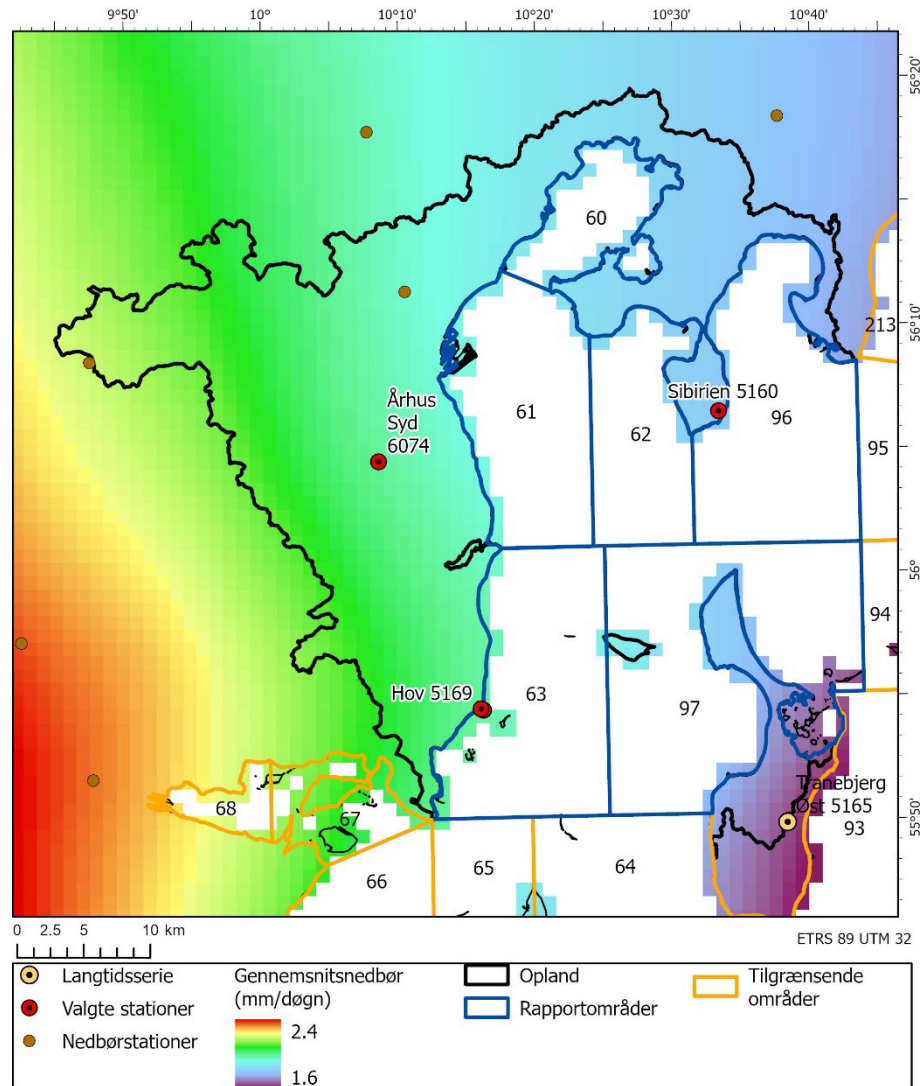
### Nedbør

Der anvendes klimadata fra automatiske nedbørsmålere efter korrektion af DMI, hentet fra DMI's frie data for 2014-2023 (DMI, 2024). Der ligger fire nedbørsstationer med data i oplandet af Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Tranbjerg Øst (5165), som repræsenterer den østlige del af oplandet og samtidigt er en station med lang tidsserie. Det ses af data fra nedbørstationerne og fra DMI's modellerede gennemsnitsnedbør for 2011-2040, at nedbørsmængden er væsentlig højere mod vest og lavest i den østlige del. De valgte stationer repræsenterer den kystnære nedbørsmængde godt. Hov har de højeste værdier, men repræsenterer ikke helt mængden længst mod vest fra kysten (figur 5.3.2, tabel 5.3.4).

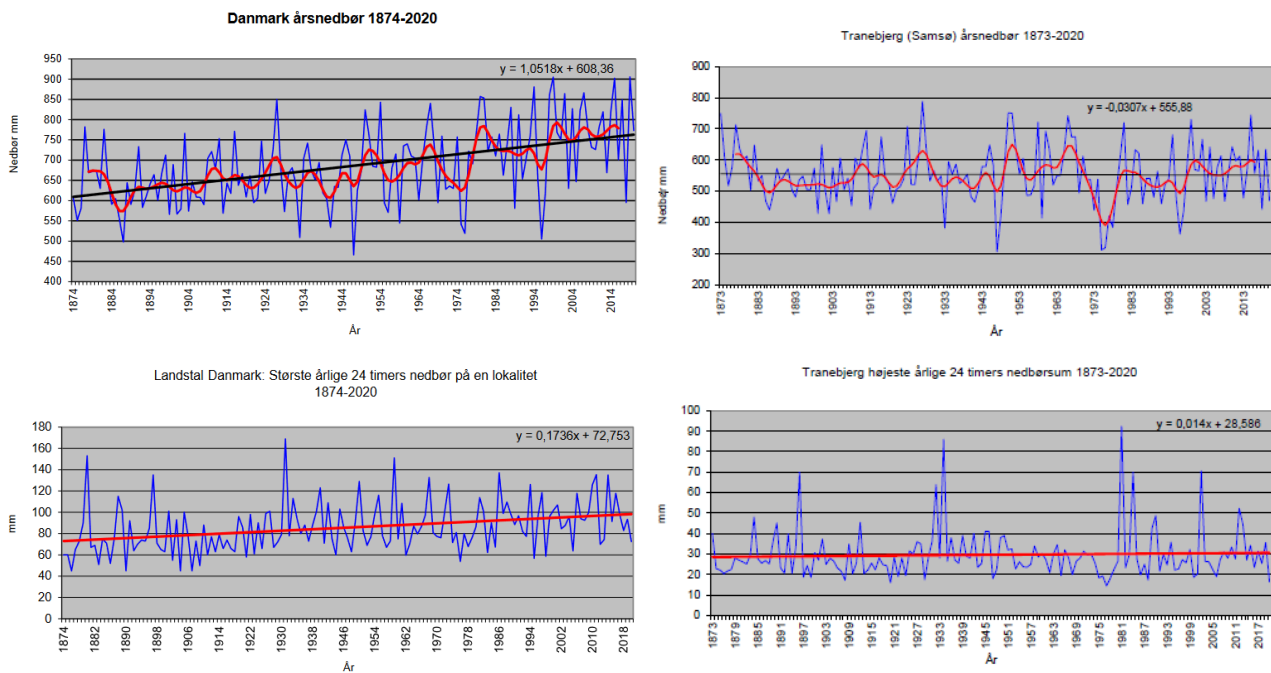
**Tabel 5.3.4.** Middel og min.-maks. range af årsnedbør for de enkelte nedbørsstationer (DMI, 2024).

Station	Navn	Årsum (mm) gennemsnit for 2014-2023	Minimum (mm)	Maksimum (mm)
05160	Sibirien	577	400	742
05165	Tranebjerg Øst	560	442	744
05169	Hov	633	485	821
06074	Århus Syd	687	533	855
Alle		614	400	855

**Figur 5.3.2.** Udvalgte nedbørsstationer, som inkluderer den nærmeste langtidsserie og modellede døgnværdier for tidsperioden 2011-2040 fra DMI's klimaatlas (DMI, 2020).



En langtidsserie af Danmarks årsnedbør kortlægges af DMI. Tranebjerg har en langtidsserie og ligger på den sydøstlige grænse af oplandet. Generelt er der en stigende tendens i nedbørsmængden over Danmark, både hvad angår mængden pr. år og frekvensen af ekstreme regnhændelser inden for 24 timer. Dog er årsnedbøren i Tranebjerg svagt faldende og der foreligger en meget lav udvikling i 24 timers nedbørsværdierne, modsat på landsplan. På landsplan er den maksimale 24 timers nedbør i gennemsnit steget fra 73 mm i 1874 til 98 mm i 2020, mens den i Tranebjerg ligger omkring 30 mm (figur 5.3.3; Cappelen, 2021a).

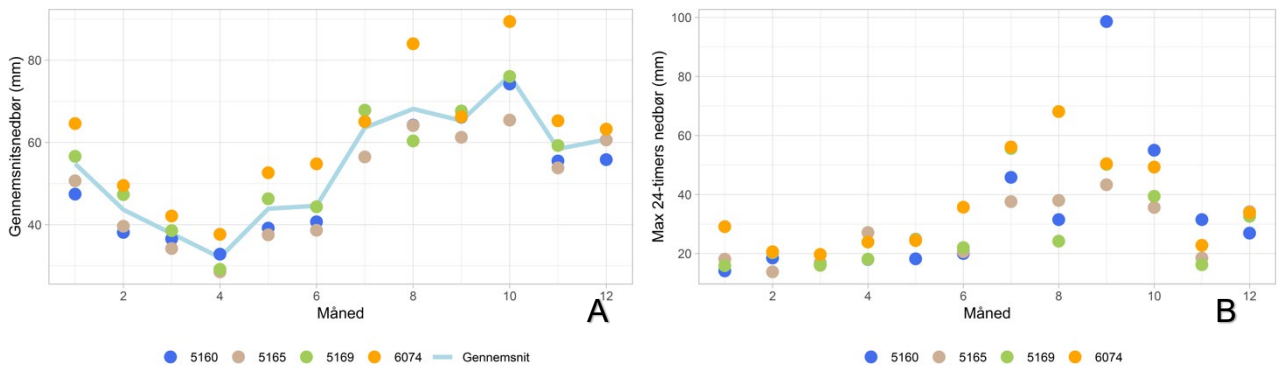


**Figur 5.3.3.** Årsnedbør og største 24 timers nedbør. Til venstre: Udviklingen i årsnedbøren og de største mængder nedbør på 24 timer på landsplan for 1874-2020 (Cappelen, 2021a). Den sorte linje i årssummen og den røde linje for 24 timers nedbør angiver lineær regression for hele perioden og viser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

Den gennemsnitlige årsnedbør ligger omkring 614 mm for de udvalgte stationer i 2014 -2023 og er dermed lavere end landsgennemsnittet på 781 mm for 2012-2020 (Cappelen, 2021b).

For de udvalgte stationer var 2018 efterfulgt af 2020 de tørreste år med hhv. 478 og 527 mm, og 2023 og 2015 de vådeste år med hhv. 867 og 791 mm i perioden 2014-2023 (DMI, 2024).

Ligesom variationen mellem årene er stor, er variationen mellem månederne også betydelig. I gennemsnit er der i området mindst nedbør i forårsmånederne (marts og april) og stigende til oktober, som har det højeste månedsgennemsnit. Sommerperioden fra juli til september har de næsthøjeste månedsværdier (figur 5.8 A). Ekstremnedbør for 24 timer har de laveste værdier fra februar til maj og de højeste i juli til oktober. I perioden fra 2014 til 2023 blev der registreret ekstremnedbør (> 60 mm/døgn) to gange. Hændelserne blev målt på station 5160 i september 2017 med 98,6 mm og på station 6074 i august 2018 med 68,1 mm (figur 5.3.4 B). Der blev for alle stationer målt 24 timers nedbør større end 40 mm (figur 5.3.4 B).



**Figur 5.3.4.** A) Månedlig gennemsnitsnedbør (mm) for de fire udvalgte nedbørsstationer i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) og B) højeste målinger af 24 timers nedbør (mm) fordelt pr. station i perioden 2014-2023 (DMI, 2024).

### Regnbetinget udløb (RBU)

På grund af generelt stigende nedbørsmængder og hændelser med kraftig regn er der risiko for overløb af urensset spildevand fra renseanlæg til deres recipient (vandløb eller havet). Kommunerne har derfor lavet klimaplaner<sup>3</sup>, som skal sikre færrest mulige overløb i fremtidens klima.

Ud fra data for bakterieindhold i vand fra renseanlæg, henfaldstider og transporthastighed af mikrobiologisk forurening i vand er det muligt at estimere, om et vandområde er påvirket af overløb fra renseanlæg (Erichsen m.fl., 2006). Erichsen m.fl. (2006) estimerede niveauet af ved forskellige regnhændelser for en udledning til Giber Å (vandløb 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<sup>4</sup>, 20 grader varmt vand og 5 meters sigtddybde.

Der blev testet tre modeller (tabel 5.3.5), og forudsigelsen af den mikrobiologiske forurening var meget varierende afhængigt af den anvendte model. Modellerne forudsagde, at hvis der ikke blev taget hensyn til både fortynding og henfald, ville niveauet af den mikrobiologiske forurening ikke komme ned på et acceptabelt niveau før flere dage efter udledningen. Hvis beregningerne inkluderede en model for fortynding og henfald, estimerede modellen, at et acceptabelt niveau, jf. tabel 5.3.5, ville nås efter 19-24 timer. Anvendes en dynamisk model, der yderligere inkluderer vandbevægelser, ville tiden til et acceptabelt niveau nås efter hhv. 16 timer (Giber Å) og 8 timer (Knebel Vig). Modellerne er områdespecifikke, men peger på, at forurening fra relativt korte overløb kan resultere i mikrobiologisk forurening af varigheder på flere dage.

<sup>3</sup> <http://www.klimatilpasning.dk/kommuner/se-kommunernes-planer-og-strategier.aspx>

<sup>4</sup> Salinitet bestemmes som elektrisk ledningsevne og omregnes derefter til salinitet. Derfor er det besluttet, at enheden er dimensionsløs (UNESCO, 1985). Det skal bemærkes, at en salinitet på f.eks. 15 svarer til en tilnærmet saltholdighed på 15 ‰.



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

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

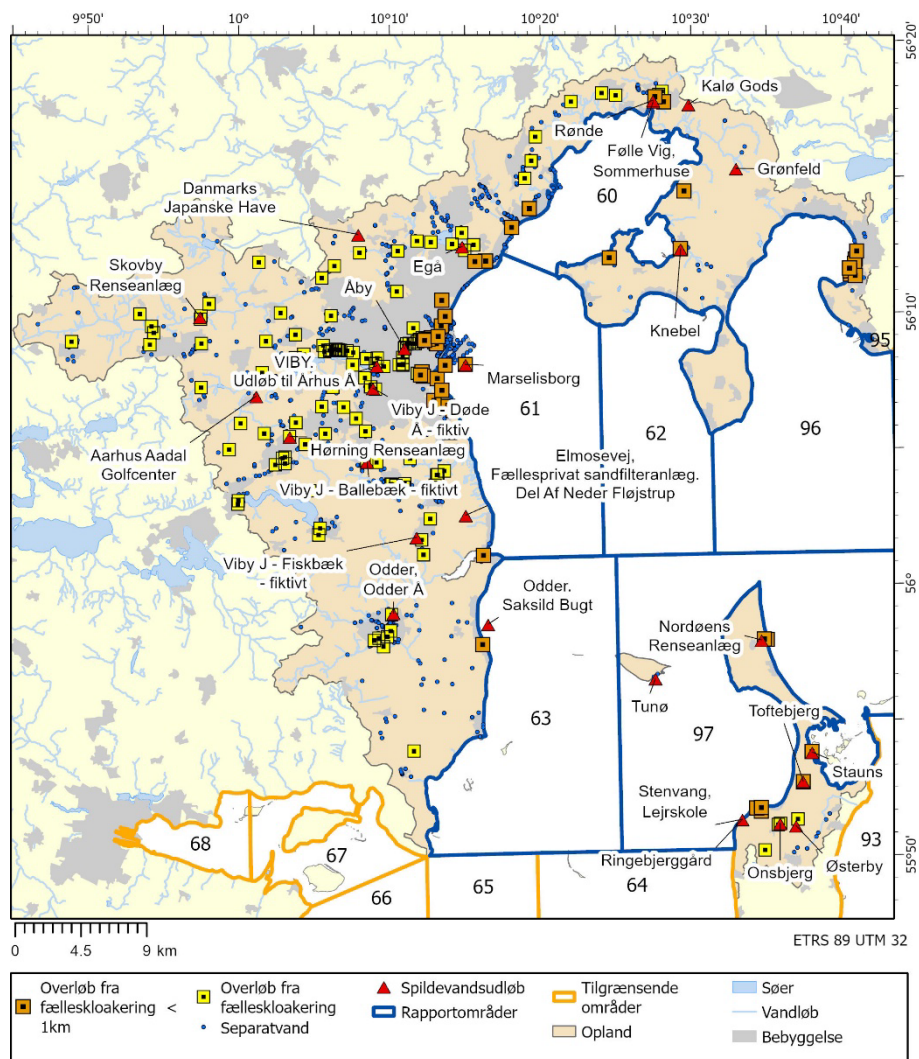
I 2022 blev der registreret 20.305 regnbetingede udledninger fra overløbsbygværker inkl. separat kloakerede områder i hele Danmark (PULS, 2024). Dette tal er baseret på en teoretisk beregning med baggrund i data fra de kommunale spildevandsplaner og fra PULS-databasen og den årlige nedbør. Derfor fluktuerer den regnbetingede udledning fra år til år (Miljøstyrelsen, 2024).

Samlet ligger der i oplandet til området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) 366 regnbetingede kystnære ( $\leq 1$  km) udløb, hvoraf 83 % forekommer i separate regnvandssystemer (regnvand fra overflader, der ikke er blandet med kloakvand og med eller uden sparebassin). De fleste udløb forekommer i Århus og udleder til P61. P62 har ingen kystnære regnbetingede udledninger fra fælleskloakerede systemer (*figur 5.3.5, tabel 5.3.6*).

**Tabel 5.3.6.** Oversigt over beregnede antal regnbetingede udledninger fra kloaknettet i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) i 2022 (PULS, 2024).

Produktions- område	< 1 km		> 1 km		Samlet
	Fælles	Separat	Fælles	Separat	
P60	9	64	11	117	201
P61	37	209	120	524	890
P62		3			3
P63	1	7	7	123	138
P96	7	15		2	24
P97	9	5	4	8	26
Samlet	63	303	142	774	1282

**Figur 5.3.5.** Oversigtskort over modellerede regnbetingede udløb og renselanlæg i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Det forventes at overløb fra fælleskloakering kan være forurenset mens overløb fra separatvand er regnvand.



## Vandløb

Data fra Vandplan III (Miljøstyrelsen, 2022) (figur 5.3.6) viser vandløb, der er registreret og klassificeret i forhold til 'samlet økologisk status'. Hvis den samlede økologiske status er høj eller god (blå – grøn), forventes vandløbet ikke at modtage spildevand eller markafstrømning i en mængde, der kan udgøre en kilde til mikrobiologisk forurening. Hvis tilstanden derimod er moderat, ringe eller dårlig (gul – orange – rød), kan det ikke afvises, at vandløbet modtager spildevand/afløb fra marker, der kan bidrage med mikrobiologisk forurening. At et vandløb har dårlig status, betyder dog ikke nødvendigvis, at det er mikrobiologisk forurennet, da det kan skyldes andre uønskede forhold såsom påvirkning fra pesticider eller uorganisk gødskning (NPK-gødning), som ikke bidrager med mikrobiologisk forurening.

Den økologiske tilstand af de 59 klassificerede vandløb<sup>5</sup>, der har udløb til Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del), varierer mellem vandløb med høj status til vandløb med dårlig status. Af vandløb med ringe eller dårlig økologisk tilstand findes der seks med udløb til P60 og to med udløb til hver af områderne P61 og P63. Derudover findes der en række vandløb med ukendt tilstand med udløb til P60, P61, P63 og P96. Til områderne P62 findes der kun udløb af vandløb klassificeret som moderat eller bedre økologisk tilstand, og

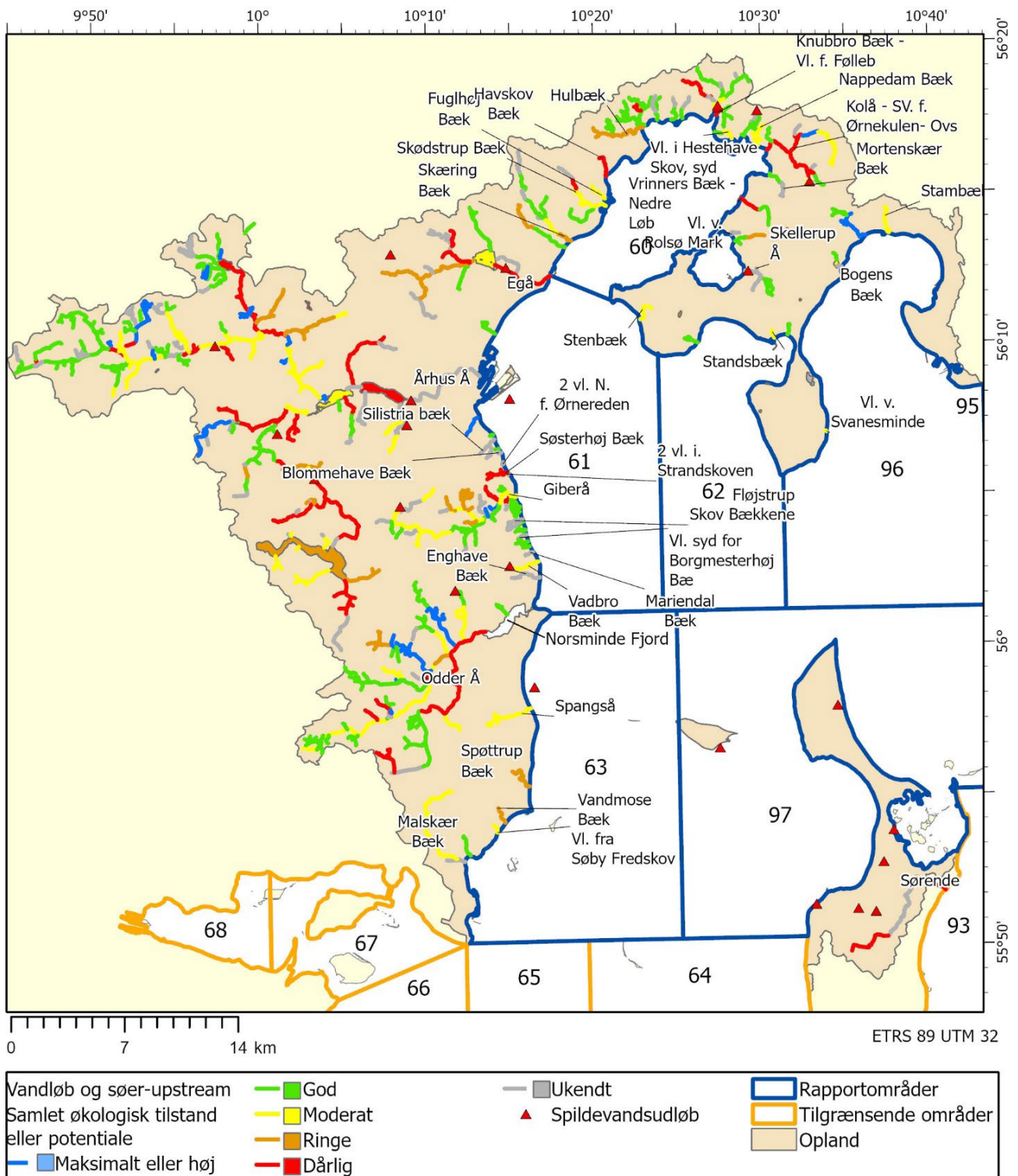
<sup>5</sup> Vandløb med et opland større end 10 km<sup>2</sup>.

til P97 er der ingen udløb fra vandløb med et opland større end 10 km<sup>2</sup> (tabel 5.3.7, figur 5.3.6).

**Tabel 5.3.7.** Antal klassificerede vandløb med udløb direkte til produktionsområderne.

Produktions- område	Høj	God	Moderat	Ringe	Dårlig	Ukendt	Samlet
60		9	4	2	4	2	21
61*	1	9	3		2	11	26
62		2	1				3
63		1	2	2		1	6
96	1		1			1	3
97							0

\*Norsminde Fjord er ikke del af produktionsområdet P61. Derfor tæller udløbene til Norsminde Fjord ikke som direkte udløb.



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

### Konklusion

Landbaserede risici for mikrobiologisk forurening afhænger af længden af kyststrækningen for de enkelte produktionsområder omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del), og af tilstedeværelsen af store byer (som Århus) eller om landdistrikter dominerer.

Størstedelen af spildevandet fra kloakerede ejendomme og industrien behandles på avancerede renseanlæg. Dette reducerer forekomsten af næringsstoffer, men ikke nødvendigvis mikrobiologisk forurening bedre end andre rensningsformer.

I området forekommer der 11 kystnære renseanlæg, hvoraf de største udledninger forekommer ved renseanlæggene Marselisborg og Odder, Saksild Bugt som udleder til hhv. P61 og P63. Generelt plejer store anlæg at være udstyret med avancerede rensesystemer, hvorimod de mindre renseanlæg ofte kun er udstyret med mekanisk eller biologisk sandfilter. Samsø kommune følger ikke trenden om at bruge større avancerede anlæg, og derfor forekommer der i P97 flere små udledninger fra anlæg med færre rensetrin. P62 har som det eneste produktionsområde omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) ikke udledninger fra renseanlæg.

I oplandet til Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) op til 1 km fra kysten er der 5.191 huse, som ikke er koblet til et renseanlæg. Husene udgøres fortrinsvis af huse uden udledning til overfladevand (92%). Det forventes at huse uden udledning kun udgør risiko for mikrobiologisk belastning, hvis regnvand trænger ind i systemet. Spredt bebyggelse forekommer kystnært til alle produktionsområder. Det højeste antal findes kystnært ved P96, P62 og P60, og det højeste antal af kystnære huse med udledning er til P97 og P63.

Nedbør i oplandet for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er væsentlig højere mod vest og lavest i den østlige del. Generelt er nedbørsmængden lavere end landsgennemsnittet og stiger ikke som på landsplan. I perioden fra 2014 til 2023 blev der registreret ekstremnedbør (> 60 mm/døgn) på to stationer og for alle stationer blev der målt 24 timers nedbør større end 40 mm.

Ved regnvandshændelser, der giver overløb, er der især risiko for øget mikrobiologisk forurening fra bebyggede arealer. Samlet ligger der 366 regnbetingede kystnære udløb i oplandet, hvoraf 83 % forekommer i separate regnvandsystemer (regnvand fra overflader, der ikke er blandet med kloakvand og med eller uden sparebassin. De fleste udløb forekommer ved Århus og udleder til P61. P62 har ingen kystnære regnbetingede udledninger fra fælleskloakerede systemer.

Den samlede økologiske tilstand af de vandløb, som munder ud i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) varierer meget. Den samlede økologiske tilstand indikerer ikke direkte graden af mikrobiologisk forurening, da tilstandsklassificeringen kan skyldes andre uønskede økologiske forhold såsom påvirkning fra pesticider eller uorganisk gødskning (NPK-gødning), som ikke bidrager med mikrobiologisk forurening. Af vandløb med forringet økologisk kvalitet eller i ukendt tilstand findes der 13 med udløb til P61, 8 med udløb til P60, og hhv. 3 og 1 med udløb til P63 og P96. Ved P62 findes der kun vandløb med moderat eller bedre økologisk tilstand, og ved P97 findes der ingen vandløb med et opland større end 10 km<sup>2</sup>.

## Appendiks 4: Mikrobiologiske undersøgelser af badevand

EU's badevandsdirektiv fra 2006 har til formål at sikre badegæster mod mikrobiologisk forurening ved at identificere potentielle relevante kilder til dette. Appendiks 4 opsummerer konklusionerne fra de mikrobiologiske analyser af vandprøver, der er foretaget i forbindelse med EU's badevandsdirektiv. Der er foretaget en analyse af data fra 2013 til 2022 med henblik på at afspejle hygiejnen ved produktionsområderne beliggende i området, som dækker Aarhus Bugt, Kalø Vig, Ebeltoft Vig og en lille del af det vestlige Kattegat.

### Forberedelser til EU's badevandsdirektiv fra 2006

I 2002 udsendte EU-Kommissionen et udkast til et revideret badevandsdirektiv (EU, 2006), som skulle sikre en mere aktiv overvågning af badevandskvaliteten. For at vurdere konsekvenserne af stramningerne udførte Miljøstyrelsen – af særlig interesse for muslingeovervågningen – Miljøprojekt nr. 849 (Hasling m.fl. 2003) og Miljøprojekt nr. 1101 (Erichsen m.fl. 2006), hvor der bl.a. blev undersøgt spredning og fortynding af mikrobiologisk forurening fra vandløb og renseanlæg. Ud fra et mikrobiologisk synspunkt er der en del sammenfald mellem vurderingen af påvirkningen af forurening fra afstrømning, vandløb og rensningsanlæg på den hygiejniske kvalitet af henholdsvis badevand og produktionsområder for muslinger m.m. Der er imidlertid også forskelle, da badning pr. definition foregår på lavt og kystnært vand og primært i sommermånederne, mens høst af muslinger fortrinsvis foregår i perioderne marts-juni og september-december på dybere vand (4 m dybdegrænse for høst, jf. *appendiks 5.2*) og derfor ofte også i mere åbne farvande. På dybere vand med større afstand fra forureningskilder vil mikrobiologisk udledning være mere fortyndet, men omvendt inaktiveres mikroorganismer her typisk langsommere grundet mindre UV-lys.

Badevandsdata fra 1997 til 2001 (Hasling m.fl., 2003) for Nordjyllands, Frederiksborg, Bornholms og Fyns Amt viste generelt en smule forringet kvalitet fra årets første prøveindsamling i maj måned til perioden juni-september. Kvaliteten var generelt stabil i juni-september, dog med en dagsvariation så kvaliteten var bedst sidst på dagen og ved vandtemperaturer over 15 °C. Udløb fra vandløb samt udledning fra overløb og regnvand under og efter regnhændelser gav forringet badevandskvalitet, mens der i tørvejr ingen påvirkning var fra overløb.

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

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



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

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

Badevandsdirektivet (EU, 2006) opstiller krav til overvågning og vurdering af badevandskvaliteten (her mikrobiologisk forurening) ud fra mindst 16 prøver over 4 år udtaget i badesæsonen, hvor der forventes flest badegæster (såfremt badesæsonen er længere end 8 uger).

Resultaterne klassificeres i 4 klasser: udmærket, god, tilfredsstillende eller ringe (tabel 5.4.1). Hvis der finder regnhændelser sted, som forventes at medføre forurening, er det tilladt at udelukke prøven, hvis der tages en ekstra prøve inden for en uge efter hændelsen. Danmarks badevandssæson strækker sig normalt fra 1. juni til 31. august eller 15. september og den første prøve skal tages inden åbning af badevandssæsonen (dvs. i maj). De danske myndigheders vurdering af data er tilgængelige på det Europæiske Miljøagenturss hjemmeside, hvor der laves en årlig afrapportering af badevandskvaliteten for hvert land (<http://www.eea.europa.eu/themes/water/interactive/-bathing/state-of-bathing-waters>; <http://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/-badevand/>).

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

<sup>6</sup> Inaktiverer dækker i denne sammenhæng over skader fra solens UV-stråling på bakteriecellernes DNA (Deller m. fl. 2006) og sker inden for få timer i overflade af klart solbeskinnat vand.

<sup>7</sup> Saliniteten er principielt enhedsløs, men svarer nogenlunde til promille (‰) af saltindholdet i vandet.

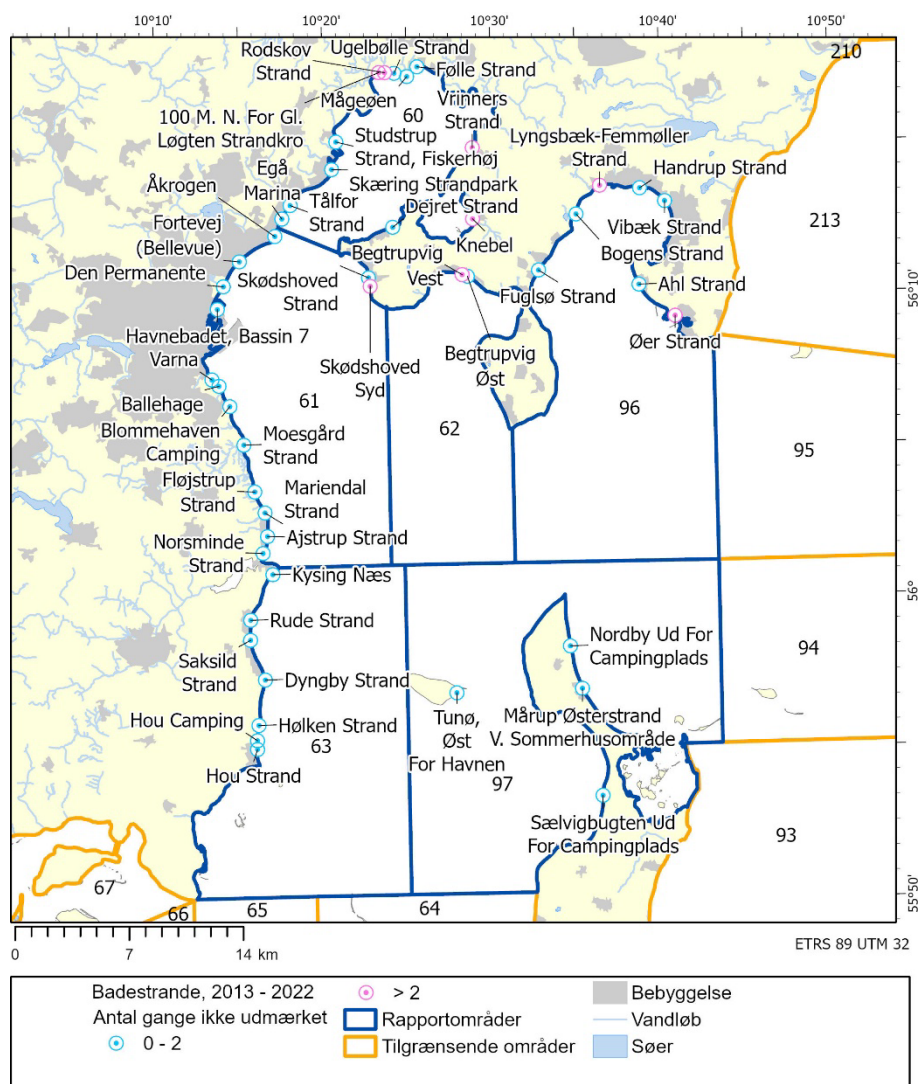
**Tabel 5.4.1.** Klassificeringssystem for EU's badevandskvalitet baseret på EU (2006) med hensyn til *E. coli* og intestinale enterokokker (IE). Der skal indgå mindst 16 prøver taget over 4 år i vurderingen for danske farvande.

Klasse	Mikrobiologisk indhold	Bemærkning
Udmærket	<i>E. coli</i> 95 % percentil ≤ 250 cfu/100 ml IE 95 % percentil ≤ 100 cfu/100 ml	Der må udelades maks. 1 prøve eller 15 % af prøverne i vurderingsperioden.
God	<i>E. coli</i> 95 % percentil ≤ 500 cfu/100 ml IE 95 % percentil ≤ 200 cfu/100 ml	Der må udelades maks. 1 prøve eller 15 % af prøverne i vurderingsperioden.
Tilfredsstillende	<i>E. coli</i> 90 % percentil ≤ 500 cfu/100 ml IE 90 % percentile ≤ 185 cfu/100 ml	Der må udelades maks. 1 prøve eller 15 % af prøverne i vurderingsperioden.
Ringe	<i>E. coli</i> 90 % percentil > 500 cfu/100 ml IE 90 % percentil > 185 cfu/100 ml	Hvis klassen 'ringe' opnås 4 år i træk, indføres badeforbud.

### Gennemgang af data fra 2013 til 2022

I området som grænser til Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er der 46 badestrande, hvor der foretages undersøgelser af badevandskvaliteten i badesæsonen (juni, juli og august). Badestrandene er relativt jævnt fordelt over kysterne langs området. Antallet af strande i de enkelte delområder varierer dog mellem 2 og 13. *Figur 5.4.1* er et oversigtskort, hvoraf badestrandenes placering fremgår.

**Figur 5.4.1.** Badestrande i området som dækker Aarhus Bugt, Kalø Vig, Ebeltoft Vig og en lille vestlig del af Kattegat, hvor der er foretaget måling af badevandskvaliteten (EEA, 2023).



I det følgende vil badevandskvaliteten i årene 2013-2022 for strandene i de enkelte produktionsområder blive gennemgået.

I P60 er der 13 badestrande, hvoraf fire af strandene i mere end to af årene er blevet klassificeret som enten 'god', 'tilstrækkelig' eller 'ringe' (tabel 5.4.2). Disse tre strande er Gl. Løgten Strandkro, Vrinneres Strand, Knebel og Rodskov Strand, hvor der er forekommet tilfælde af fækal forurening. Ved stranden ved Gl. Løgten Strandkro varierede kvaliteten mellem 'udmærket' og 'ringe' (tabel 5.4.2), og af badevandsprofilen (tabel 5.4.3) angives der forskellige mulige kilder til fækal forurening. Især angives der risiko for fækal forurening fra overløb fra spildevandssystemerne i Rodskov og Eskerød. En indsats for at identificere kilden specifikt har dog ikke været succesfuld, men der angives videre at der på sigt arbejdes på at få oplandet spildevandskloakeret. I de seneste år fra 2019-2022 har badevandskvaliteten været 'udmærket'. Ved Rodskov Strand varierede kvaliteten mellem 'udmærket' og 'god' (tabel 5.4.2), og af badevandsprofilen (tabel 5.4.3) angives der forskellige mulige kilder til fækal forurening. I oplandet til Rodskov Strand ligger spredte huse med privat spildevandshåndtering. Der vurderes i badevandsprofilen at være lav risiko for forurening fra disse anlæg. Ved strandene Vrinneres Strand og Knebel varierede kvaliteten mellem 'udmærket' og 'tilstrækkelig' (tabel 5.4.2), og ved begge strande vurderes det i badevandsprofilen, at der eksisterer en moderat høj risiko for fækal forurening fra spildevandsoverløb i regn-situationer (tabel 5.4.3).

**Tabel 5.4.2.** Badevandskvaliteten ved badestrande i området omfattende Aarhus Bugt, Kalø Vig, Ebeltoft Vig og en lille vestlig del af Kattegat, hvor kvaliteten i årene 2013 til 2022 i mere end to tilfælde ikke er blevet klassificeret som udmærket. (U = Udmærket; G = God; T = Tilstrækkelig; R = Ringe).

Badestrande	Område	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
100 m. n. for Gl. Løgten Strandkro	60	T	R	R	T	G	G	U	U	U	U
Rodskov Strand	60	U	G	G	U	G	G	G	G	U	U
Knebel	60	G	T	T	G	R	T	T	G	U	G
Vrinneres Strand	60	G	G	U	U	T	T	T	T	T	T
Skødshoved Syd	61	G	U	G	T	R	R	R	T	U	U
Begtrupvig Vest	62	U	U	G	U	U	U	G	G	U	U
Øer Strand	96	U	U	U	U	U	G	T	T	G	G
Lyngsbæk-Femmøller Strand	96	U	U	G	G	G	U	U	U	U	U

I P61 er der 13 badestrande, hvoraf én af strandene (tabel 5.4.2) i mere end to af årene er blevet klassificeret som enten 'god', 'tilstrækkelig' eller 'ringe'. Denne strand er Skødshoved Syd, hvor badevandskvaliteten varierede mellem 'udmærket' og 'ringe', da der er forekommet tilfælde af fækal forurening. Af badevandsprofilen for Skødshoved Syd strand angives overløb af spildevand fra nedsivningsanlæg og samletanke som mulige kilder, samt udløb fra et vandløb, der modtog spildevand fra renseanlægget ved Bjødstrup - Landborup. Det angives videre at dele af området er under kloakering og omlægning af kloaksystemet så renseanlæg ved Bjødstrup ville blive nedlagt i 2016, hvor spildevandet fremover blive ført til Knebel Rensningsanlæg. En kildeundersøgelse viste dog, at der også forekommer forurening med gylleholdigt drænvand fra køer, hvor kilden er ukendt (tabel 5.4.3).

I P62 er der to badestrande, hvoraf én af strandene (tabel 5.4.2) i mere end to af årene er blevet klassificeret som enten 'god', 'tilstrækkelig' eller 'ringe'. Denne strand er Begtrupvig Vest, hvor badevandskvaliteten varierede mellem 'udmærket' og 'god'. Af badevandsprofilen fremgår det, at spildevandet fra ejendommene i området håndteres lokalt med samletanke eller ved ned-sivning. Det vurderes i badevandsprofilen, at der under regn kan være en mindre risiko for kortvarig fækal forurening ved Begtrup Strand.

I P96 er der syv badestrande, hvoraf to af strandene (tabel 5.4.2) i mere end to af årene er blevet klassificeret som enten 'god', 'tilstrækkelig' eller 'ringe'. Disse to er Øer og Lyngsbæk-Femmøller strande, hvor badevandskvaliteten ved Øer strand varierede mellem 'udmærket' og 'tilstrækkelig', mens den ved Lyngsbæk-Femmøller strand varierede mellem 'udmærket' og 'god'. Fra badevandsprofilerne fra begge disse strande fremgår det at ejendommene i om-råderne er spildevandskloakerede, og at spildevandet ledes til Boeslum Ren-seanlæg, som har afløb til Kattegat. Der er derfor ingen oplagte punktkilder. Som mulige årsager til fækal forurening angives i lighed med de andre badevandsprofiler (tabel 5.4.3) gylleudslip, tømning af toilettanke fra lystbåde, spildevandsoverløb og udledning fra spredt bebyggelse ved strandene.

I de to sydligst beliggende produktionsområder P63 og P97 er der henholdsvis syv og fire badestrande. Badevandskvaliteten er for samtlige af disse strande klassificeret som 'udmærket' i hele perioden.

**Tabel 5.4.3.** Uddrag af badevandsprofiler for badestrande i området omfattende Aarhus Bugt, Kalø Vig, Ebeltoft Vig og en lille vestlig del af Kattegat, hvor kvaliteten i årene 2013 til 2022 i mere end to tilfælde ikke er blevet klassificeret som udmærket. Bemærk at teksten er udtræk, taget fra kommunernes badevandsprofiler, og ikke er et udtryk for forfatterens af denne rapport's tolkning af forholdene. Kommunerne forventes dog at have det største lokalkendskab til alle forhold i og omkring badestrandene.

Badestrand	Område	Bemærkninger i badevandsprofil
100 m. n. for Gl. Løgten Strandkro	60	Mulige årsager til fækal forurening angives som udledning fra spredt bebyggelse, overløb af spildevand fra spildevandssystemet i Rodskov, udløb af spildevandspåvirket regn- og overfladevand fra spildevandssystemet i Eskerod, gylleudslip og tømning af toilettanke fra lystbåde. I oplandet ligger spredte huse med privat spildevandshåndtering. Der vurderes at være lav risiko for forurening fra disse anlæg. I større afstand fra stranden ligger landsbyerne Rodskov og Eskerod, hvor der er moderat risiko for forurening dels fra overløb af spildevand fra spildevandssystemet i Rodskov (separat- og fælleskloak), dels fra evt. spildevandspåvirket regn- og overfladevand fra spildevandssystemet i Eskerod (seperatkloak). Risikoen for kortvarig fækal forurening ved Gl. Løgten Strand vurderes at være høj, uden dog at årsagen til dette kendes endnu på trods af omfattende kilde-sporingsindsats. På sigt arbejdes der på at få oplandet spildevandskloakeret (Revideret 2021).
Rodskov Strand	60	Mulige årsager til fækal forurening angives som udledning fra spredt bebyggelse, gylleudslip og tømning af toilettanke fra lystbåde. I oplandet ligger spredte huse med privat spildevandshåndtering. Der vurderes at være lav risiko for forurening fra disse anlæg (2017).
Knebel	60	Mulige årsager til fækal forurening angives som udløb fra renseanlæg, udledning fra spredt bebyggelse, gylleudslip og tømning af toilettanke fra lystbåde. Knebel by er spildevandskloakeret, og overfladevand håndteres dels lokalt dels via kloakken. Spildevandet pumpes til Knebel Renseanlæg. Der er risiko for mindre forurening fra spildevand ved overløb i regn- og skybrudssituationer. Risikoen for kortvarig fækal forurening ved Knebel Strand er moderat høj. Dette afspejles i den registrerede badevandskvalitet (2017).
Vridders Strand	60	Mulige årsager til fækal forurening angives som udløb fra renseanlæg, udledning fra spredt bebyggelse, gylleudslip og tømning af toilettanke fra lystbåde. Vridders by er kloakeret, og overfladevand håndteres dels lokalt dels via kloakken. Spildevandet pumpes til Knebel Renseanlæg. Der er risiko for mindre forurening fra

		spildevand ved overløb i regnsituationer. Risikoen for kortvarig fækal forurening ved Vrinners Strand er moderat høj. Dette afspejles i den registrerede badevandskvalitet (2016).
Skødshoved Syd	61	Mulige årsager til fækal forurening angives som tømning af toiletتانke fra lystbåde samt overløb fra nedsvivningsanlæg og samletanke. Spildevandet fra ejendomme i sommerhusområdet ved Skødshoved Strand renses ved nedsvivning eller opsamles i samletanke. Rensning af spildevand fra ejendomme i det åbne land i baglandet til stranden sker tilsvarende ved nedsvivning eller i samletanke for spildevand. Dele af området er under kloakering. Nord for stranden findes et mindre fælles nedsvivningsanlæg, der vil blive nedlagt om nogle få år. På stranden er der udløb fra vandløb, der modtager spildevand fra renseanlægget ved Bjødstrup – Landborup. I forbindelse med omlægning af kloaksystemet vil dette renseanlæg i 2016 blive nedlagt, hvor spildevandet fremover vil blive ført til Knebel Rensningsanlæg. Desuden angives DNA-analyser udført i 2017 af tilløbende drænvand ved Landborup Pumpestation antyder, at der tilledes gylleholdigt drænvand fra køer. Trods kildeopsporing i efteråret 2017 er det ikke lykket at finde denne forureningskilde (2017).
Begtrupvig Vest	62	Mulige årsager til fækal forurening angives som udledning fra spredt bebyggelse, gylleudslip og tømning af toiletتانke fra lystbåde. Spildevandet fra ejendommene i sommerhusområdet ved Begtrup Strand håndteres lokalt og renses normalt ved nedsvivning. Rensning af spildevand fra ejendomme i det åbne land i baglandet til Begtrup Strand sker ligeledes ved nedsvivning eller i samletanke for spildevand. Der er en mindre risiko for, at eventuelle fejlkoblinger fra områdets ejendomme kan sive ud til nærmeste vandløb og således forringe badevandskvaliteten under regn. Analyse af badevandsdata fra kommunens badevandsanalyser viser, at bakterieniveauet varierer lidt fra år til år, men er normalt lavt. Bakterieniveauet har dog været lettere forhøjet enkelte år. Det vurderes derfor, at der under regn kan være en mindre risiko for kortvarig fækal forurening ved Begtrup Strand (2017).
Øer Strand	96	Mulige årsager til fækal forurening angives som udledning fra spredt bebyggelse, gylleudslip og tømning af toiletتانke fra lystbåde. Landsbyen Øer, sommerhusområdet Lærkelunden og Øer Maritime Ferieby samt sommerhusområdet ved Gåsehage er spildevandskloakeret, og overfladevand bliver håndteret lokalt. Spildevandet pumpes til Boeslum Renseanlæg, som udleder til Kattegat. Ved den nordlige ende af stranden er et rørudløb for det rørlagte vandløb "Afløbet fra Stenager Sig". Der er ikke kendskab til, at der tilledes spildevand til det rørlagte vandløb (2016).
Lyngsbæk-Femmøller Strand	96	Mulige årsager til fækal forurening angives som overløb fra kloakerede områder, udledning fra spredt bebyggelse, gylleudslip og tømning af toiletتانke fra lystbåde. Ejendommene ved Femmøller strand er spildevandskloakerede. Spildevandet ledes til Boeslum Renseanlæg, som har afløb til Kattegat. Der er etableret en regnvandsledning, der har udløb på standen ud for Ishuset (2020).

## Konklusion

Badevandskvaliteten er generelt set glimrende i området, som dækker Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Ved otte af de i alt 46 strandes samlede badesæsoner er badevandskvaliteten dog i mere end to af årene blevet klassificeret som dårligere end 'udmærket', mens resten af strandene overvejende har haft en badevandskvalitet klassificeret 'udmærket'.

De otte strande med en lavere badevandskvalitet ligger i produktionsområderne P60, P61, P62 og P96 i eller omkring Kalø Vig, Begtrup Vig og Ebeltoft Vig. De resterende badestrande beliggende i P61 på Aarhus siden og i de to sydligste produktionsområder P63 og P97 har en meget høj badevandskvalitet klassificeret som 'udmærket' i næsten hele perioden.

Fra badevandsprofilerne for de otte strande med periodevis fækal forurening fremhæves kilderne overvejende at være overløb fra privat og fælles spildevandshåndtering hovedsageligt ved regn- og skybrudssituationer, men undersøgelser indikerer også at gylleholdigt drænvand kan være en mulig kilde i nogle tilfælde.

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

I dette appendiks gennemgås de historiske *E. coli* og *Salmonella* resultater for prøver af muslinger mm. udtaget fra produktionsområderne i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) indeholdende lokaliteterne Kalø Vig (P60), Århus Bugt, v Århus (P61), Begtrup Vig (P62), Vest for Tunø (P63), Ebeltoft Vig (P96) og Samsø Nord (P97). Formålet med data fremstillingen er - for de enkelte produktionsområder - at få et overblik over analyserede prøver i forhold til deres indhold og antal af *E. coli* og *Salmonella*. Dataopgørelsen kan derefter benyttes til at underbygge 1) placering af de foreslåede prøvetagningspunkter i afsnit 4, som er fremkommet af resultaterne fra de øvrige appendikser, samt 2) foreslået klassificeringsstatus af produktionsområder og tilhørende prøvetagningsfrekvens.

Prøverne der ligger til grund for de mikrobiologiske data er udtaget som led i muslingeerhvervets egenkontrol og Fødevarestyrelsens verifikation af denne (prøveprojekter). Resultaterne er indhentet hos Fødevarestyrelsens fødevarerenhed i Aalborg, der løbende indsamler data i forbindelse med Fødevarestyrelsens muslingeovervågning, se Fødevarestyrelsens hjemmeside:

[http://www.foedevarestyrelsen.dk/Kontrol/Muslingeovervaagning/Muslingeovervaagning\\_Danmark/Sider/Danmark\\_muslingeovervaagning.aspx](http://www.foedevarestyrelsen.dk/Kontrol/Muslingeovervaagning/Muslingeovervaagning_Danmark/Sider/Danmark_muslingeovervaagning.aspx).

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

En oversigt over udmeldte permanente klassificeringer for produktionsområderne i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) i perioden 2014-2023 er vist i *Tabel 5.5.1*. De tildelte klassificeringer hænger sammen med antal og udtagningstidspunkt af prøver analyseret fra de forskellige produktionsområder, som igen hovedsageligt afhænger af fiskeriintensiteten i det pågældende produktionsområde. Da fiskeriintensiteten kan variere fra år til år, kan den permanente mikrobiologiske klassificering tilsvarende ændre sig. Som det fremgår af tabellen, er permanent mikrobiologisk klassificering for bundmuslinger primært tildelt produktionsområdet P60 (år 2016-2017 og 2019-2022) mens klassificering i P63 ophørte efter 2019. For øvrige perioder og produktionsområder er der enten ikke fisket eller analyseret tilstrækkelig mange prøver jf. kravene beskrevet i muslinge bekendtgørelsen, til at opnå klassificering (U).



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

Produktionsområder (Px)	År								
	2024	2023	2022	2021	2019	2018	2017	2016	2014
P60 (bund)	U-2	U-3	A	A	A	U-1	A	A	U-1
P61 (bund)	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-1	U-1	U-3
P62 (bund)	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3
P63 (bund)	U-3	U-3	U-2	U-2	A	A	A	A	A
P96 (bund)	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-2	U-3	U-3	U-3
P97 (bund)	U-3	U-3	U-3	U-2	U-3	U-2	U-3	U-3	U-3

\* Klassificeringsforslag for 2024.

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

Datasættet, der gennemgås i det følgende, er resultaterne af *E. coli* og *Salmonella* i prøver udtaget igennem årene 2014 til og med 2023.

En opsummering af antallet af prøver udtaget og analyseret for *E. coli* fra de enkelte produktionsområder i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) igennem de seneste 10 år (2014-2023) er angivet i tabel 5.5.2. Tabellen viser, at prøver kun er udtaget fra havbunden af produktionsområderne, selvom der har været tilladelser til opdrætsanlæg i de pågældende produktionsområder.

**Tabel 5.5.2.** Oversigt over antal prøver udtaget i de enkelte produktionsområder og år i perioden 2014-2023 samt angivelse af antal prøver. Alle prøver består af bundmuslinger, da der ikke er analyseret prøver fra lineopdræt.

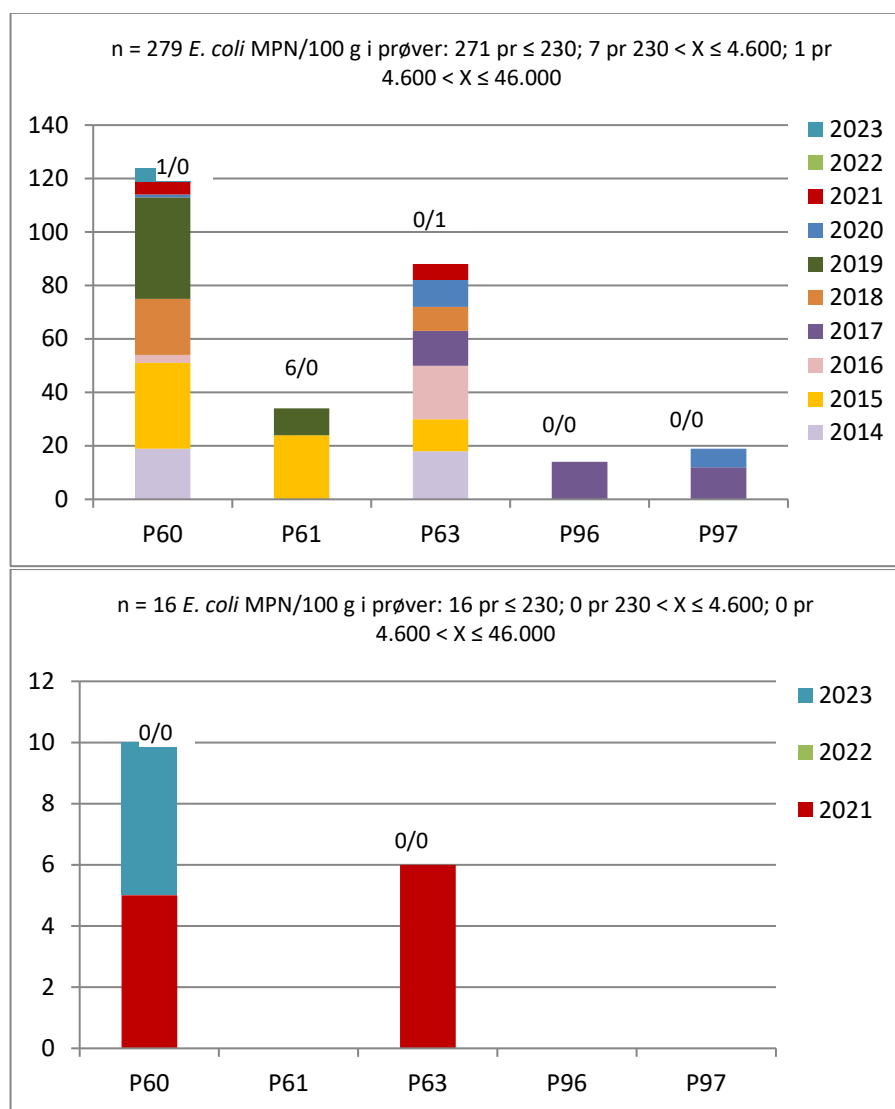
År	Produktionsområde						Hele området
	P60	P61	P63	P69	P96	P97	
2014	19	0	0	18	0	0	37
2015	32	24	0	12	0	0	68
2016	3	0	0	20	0	0	23
2017	0	0	0	13	14	12	39
2018	21	0	0	9	0	0	30
2019	38	10	0	0	0	0	48
2020	1	0	0	10	0	7	18
2021	5	0	0	6	0	0	11
2022	0	0	0	0	0	0	0
2023	5	0	0	0	0	0	5
2014-2023 (10 år)	124	34	0	88	14	19	279
2021-2023 (3 år)	10	0	0	6	0	0	16

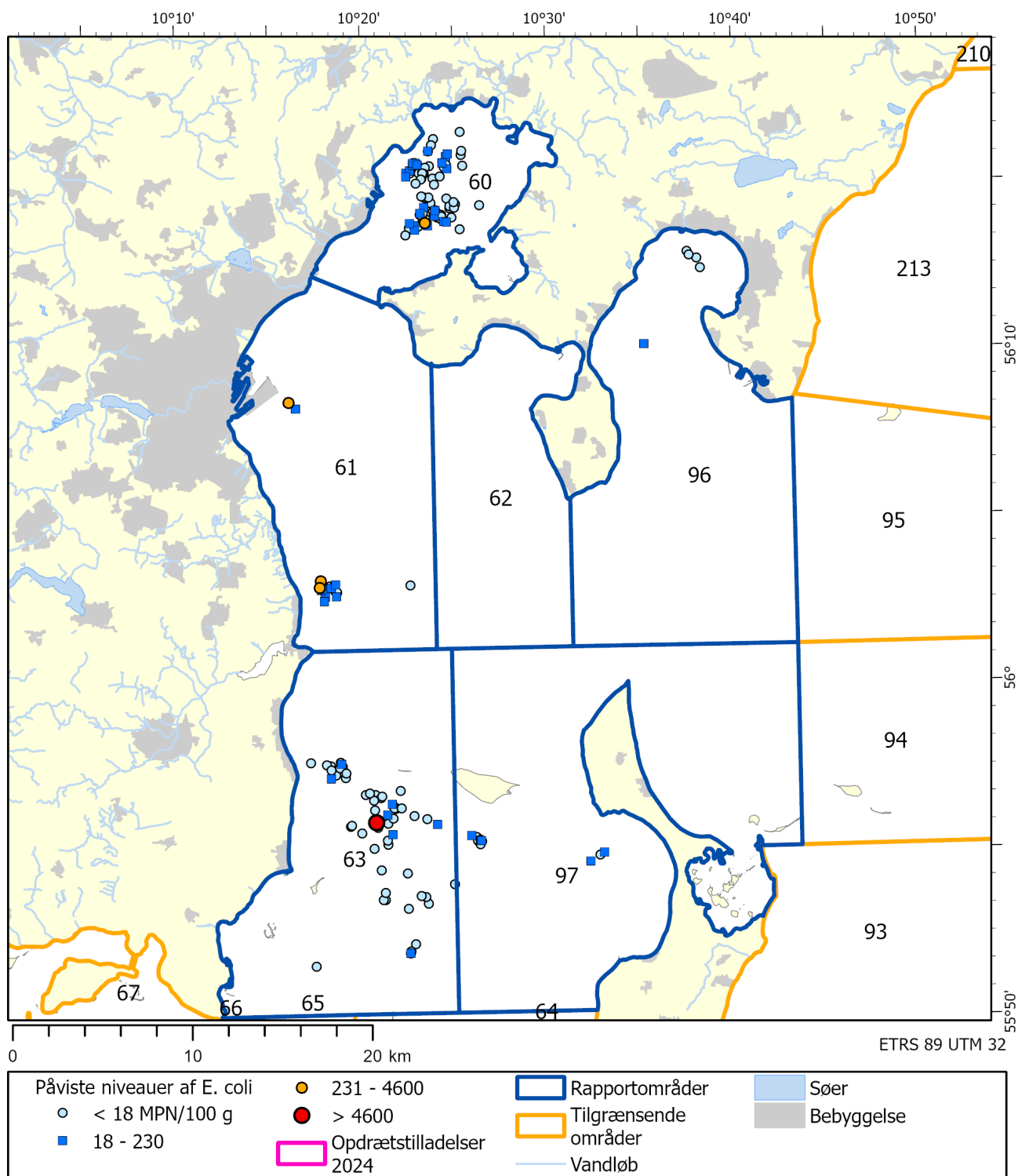
Der blev, om end i meget varierende grad, analyseret prøver fra fem (P60-61, P63 og P96-97) produktionsområder inden for den seneste 10-årige periode. Endvidere blev der i det seneste år (2023) kun analyseret prøver fra P60. Der er ikke analyseret prøver fra området P62.

Det samlede antal prøver udtaget for muslinger m.m. pr. år fra hvert produktionsområde er afbildet i figur 5.5.1, der desuden viser, hvor mange prøver der indeholdt *E. coli* i niveauerne  $230 < X \leq 4.600$  og  $4.600 < X \leq 46.000$  (tal over søjlerne). For de fem aktive produktionsområder i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er der inden for de seneste 10 år analyseret i alt 279 prøver af muslinger for *E. coli*. Alle prøver består af bundmuslinger af arten blåmusling (*Mytilus edulis*). De seneste 3 år udgør i alt 16 prøver.

Se nærmere detaljer omkring fordelingen af prøverne udtaget over tid samt deres indhold af *E. coli* i figurene 5.5.4-5.5.8.

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





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

Den geografiske placering af de udtagne prøver inden for de respektive produktionsområder er vist i figur 5.5.2, ligesom prøvernes *E. coli*-niveauer målt i MPN/100 g ( $X < 18$  (ikke påvist),  $18 \leq X \leq 230$ ,  $230 < X \leq 4.600$  eller  $> 4.600$ ) er markeret med forskellige symboler.

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

En mere detaljeret opsummering af antal prøver og de opnåede *E. coli* og *Salmonella* resultater for alle produktionsområder i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) i perioden 2014–2023, er angivet i Tabel 5.5.3. Data er her opgjort for 1-årige, 3-årige og 10-årige perioder for de enkelte produktionsområder samt for hele området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). 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 5.5.3 blev der i årene 2014-2023 for hele området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) udtaget og analyseret 279 prøver for *E. coli*. I gennemsnit blev der for *E. coli* analyseret  $56 \pm 48$  prøver pr. produktionsområde,  $28 \pm 21$  prøver pr. år og  $6 \pm 9$  prøver pr. produktionsområde og år fra hvert af de fem aktive produktionsområder (P60-61, P63 og P96-97), hvorfra der er undersøgt prøver inden for de seneste 10 år. I samme 10-års periode blev der i alt analyseret 32 prøver for *Salmonella*, hvilket svarer til et gennemsnit på  $6 \pm 7$  prøver pr. aktivt produktionsområde.

Blandt prøverne udtaget i de aktive produktionsområder i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) igennem den seneste 10-års periode indeholdt 271 (97 %) prøver *E. coli*  $\leq 230$  MPN *E. coli*/100 g, hvoraf der i 209 (75 %) prøver slet ikke blev påvist *E. coli* (dvs.  $< 18$  MPN/100 g jf. metode-detektionsgrænsen for ISO 16649-3). Endvidere blev der i 7 (3 %) prøver påvist  $230 < X \leq 4.600$  MPN *E. coli* /100 g, hvoraf 2 (i alt 0,7 %) prøver indeholdte  $> 700$  MPN/100 g, mens 1 prøve (i alt 0,4 %) indeholdt  $4.600 < X \leq 46.000$  MPN *E. coli*/100 g. Ingen prøver blev fundet positive for *Salmonella*.

Den gennemsnitlige procentvise fordeling af prøvernes indhold af *E. coli* har for de enkelte aktive produktionsområder fordelt sig som følger:  $96 \pm 8$  % prøver indeholdte  $\leq 230$  MPN *E. coli*/100 g,  $4 \pm 8$  % prøver indeholdte  $230 < X \leq 4.600$  MPN *E. coli*/100 g, og  $0,2 \pm 0,5$  indeholdt  $4.600 < X \leq 46.000$  MPN *E. coli*/100 g. Desuden havde  $73 \pm 14$  % af prøverne et *E. coli*-indhold under metodepåvisningsgrænsen ( $< 18$  MPN/100 g kød og væske).

De produktionsområder, hvorfra de 7 prøver indeholdende  $> 230$  MPN *E. coli*/100 g blev udtaget, fremgår af tabel 5.5.3. Mere præcist blev prøverne udtaget i følgende produktionsområder:

P60 - Én prøver udtaget i 2019 (1 stk. 490 MPN *E. coli*/100 g i uge 7).

P61 - Seks prøver udtaget i hhv. 2015 (1 stk. 270 og 1 stk. 330 MPN *E. coli*/100 g i uge 19) og i 2019 (1 stk. 330, 1 stk. 490, 1 stk. 1.300 og 1 stk. 1.600 *E. coli* MPN/100 g i uge 42).

P63 - Én prøve udtaget i 2015 indeholdende 5.400 MPN *E. coli*/100 g i uge 44.

**Table 5.5.3.** Opsummering af antal analyserede prøver samt resultater for *E. coli* (MPN/100 g) og *Salmonella* (kvalitativ) i perioden 2014-2023 for hele området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del), indeholdende produktionsområderne P60-P63 og P96-97 (data: Fødevarestyrelsens muslingeovervågning). *E. coli*-indhold er vist inden for kategorier, der er relevante for områdeklassificeringen. Tallene i parentes angiver den procentvise fordeling.

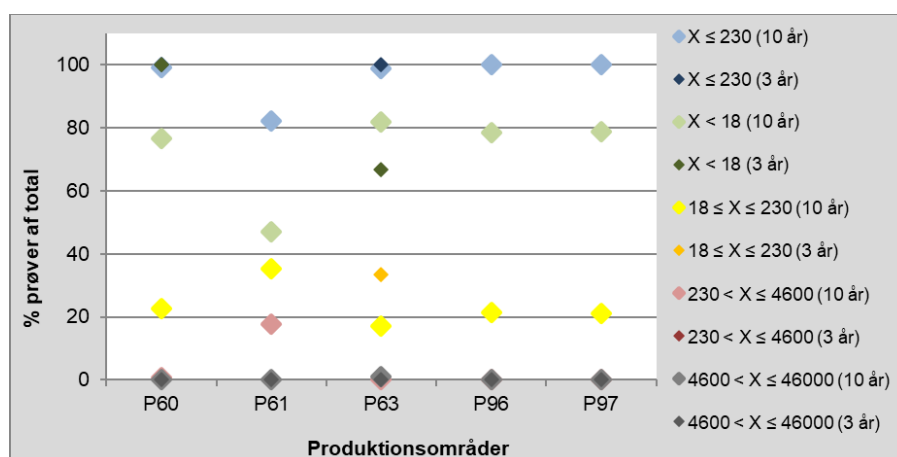
År	Produktionsområde					Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del)	Gennemsnit pr område ±SD
	P60 Kalø Vig	P61 Århus Bugt, v Århus	P63 Vest for Tunø	P96 Ebeltoft Vig	P97 Samsø Nord		
Antal prøver i alt							
2014	19	0	18	0	0	37	7 ± 10
2015	32	24	12	0	0	68	14 ± 14
2016	3	0	20	0	0	23	5 ± 9
2017	0	0	13	14	12	39	8 ± 7
2018	21	0	9	0	0	30	6 ± 9
2019	38	10	0	0	0	48	10 ± 16
2020	1	0	10	0	7	18	4 ± 5
2021	5	0	6	0	0	11	2 ± 3
2022	0	0	0	0	0	0	0 ± 0
2023	5	0	0	0	0	5	1 ± 2
<b>RESULTATER</b>							
<b><i>E. coli</i> - seneste 3 år (2021-2023) - Antal prøver inden for kategori (%)</b>							
Antal prøver i alt							
A (%)	10 (100)	0	6 (100)	0	0	16 (100)	8 ± 3 (100 ± 0)
A < 18 (%)	10 (100)		4 (67)			14 (88)	7 ± 4 (83 ± 24)
18 ≤ A ≤ 230 (%)	0 (0)		2 (33)			2 (13)	1 ± 1 (17 ± 24)
B (%)	0 (0)		0 (0)			0 (0)	0 (0)
B > 700 (%)	0 (0)		0 (0)			0 (0)	0 (0)
4600 < C ≤ 46000 (%)	0 (0)		0 (0)			0 (0)	0 (0)
<b><i>E. coli</i> - seneste 10 år (2014-2023) - Antal prøver indenfor kategori (%)</b>							
Antal prøver i alt							
A (%)	123 (99)	28 (82)	87 (99)	14 (100)	19 (100)	271 (97)	54 ± 48 (96 ± 8)
A < 18 (%)	95 (77)	16 (47)	72 (82)	11 (79)	15 (79)	209 (75)	42 ± 39 (73 ± 14)
18 ≤ A ≤ 230 (%)	28 (23)	12 (35)	15 (17)	3 (21)	4 (21)	62 (22)	12 ± 10 (23 ± 7)
B (%)	1 (0,8)	6 (18)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7 (3)	1 ± 3 (4 ± 8)
B > 700 (%)	0 (0)	2 (6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0,7)	0,4 ± 0,9 (1,2 ± 2,6)
4600 < C ≤ 46000 (%)	0 (0)	0	1 (1,1)	0 (0)	0 (0)	1 (0,4)	0,2 ± 0,4 (0,2 ± 0,5)
Minimum	10	10	10	10	10		
Maksimum	490	1600	5400	70	130		
Median	10	20	10	10	10		
Geomiddel	15	36	14	13	14		
90 % fraktil	50	410	50	45	80		
95 % fraktil	130	1375	80		130		
<b>Salmonella - seneste 10 år (2014-2023)</b>							
Antal undersøgte							
Positive %	0	0	0	0	0	32	6 ± 7
	0	0	0	0	0	0	0 ± 0

### Vurdering af stabiliteten af hygiejnen i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del)

Blandt fire af de fem aktive produktionsområder i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) indeholder 99-100 % af prøverne *E. coli* i niveau A inden for den seneste 10-års periode. I produktionsområdet P61 var der 6 (18 %) prøver indeholdende  $> 230$  MPN *E. coli*/100 g. Inden for de seneste 3 år indeholder alle prøver *E. coli*  $\leq 230$  MPN/100 g, men prøveantallet er generelt meget begrænset (se figur 5.5.3 og tabel 5.5.3). Metodepåvisningsgrænsen er  $< 18$  MPN *E. coli*/100 g.

Det er ikke muligt med udgangspunkt i datamaterialet at undersøge om der er statistisk signifikante forskelle mellem de enkelte delområder, år eller årstider. Dette skyldes, at materialet antalmæssigt er begrænset og hverken er dækkende for de seks delområder eller for de ti år.

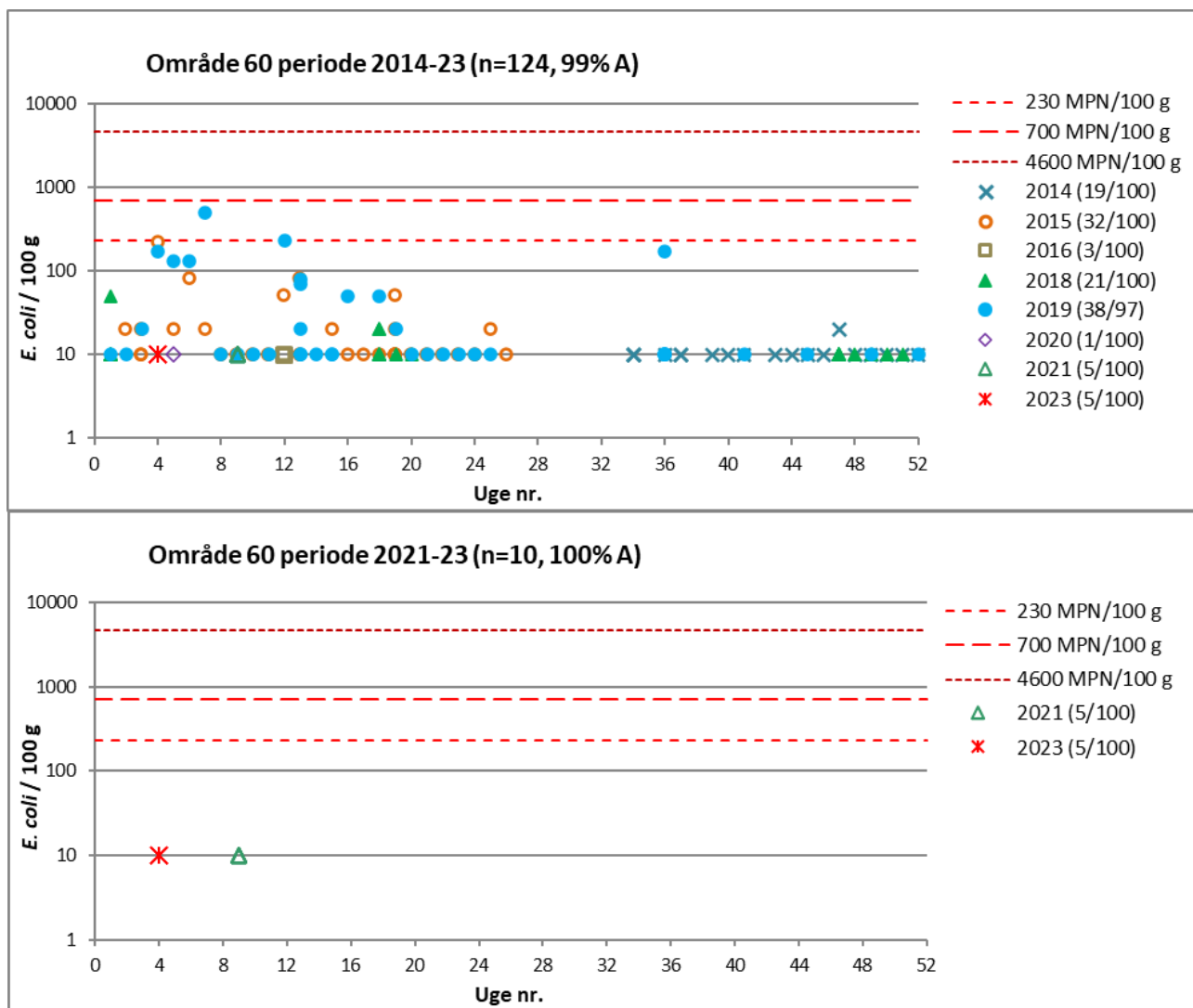
**Figur 5.5.3.** Hygiejnestabilitet i produktionsområderne i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) med angivelse af den procentvise fordeling af *E. coli* MPN/100 g ("X") i prøver udtaget de seneste 3 og 10 år (2014-2023).



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

*E. coli*-resultaterne på prøver udtaget i de enkelte produktionsområder, der har været aktive i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) igennem de seneste henholdsvis 10 år (2014-2023) og 3 år (2021-2023) er vist på Figur 5.5.4-5.5.8. Det er hensigten med disse diagrammer at frembringe et overblik over intensiteten, frekvensen, tidspunkt- og periode for prøveudtagningen i de enkelte produktionsområder, samt hvornår på året der evt. kan være mangel på data eller tendens til indhold af høje *E. coli*-niveauer ( $> 230$  MPN/100 g). Der kan være prøver indeholdende ens niveauer af *E. coli*, som er udtaget i samme år og uge. Disse vil i diagrammerne ligge oveni hinanden og fremstå med et enkelt symbol. Desuden kan der i intensive 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.

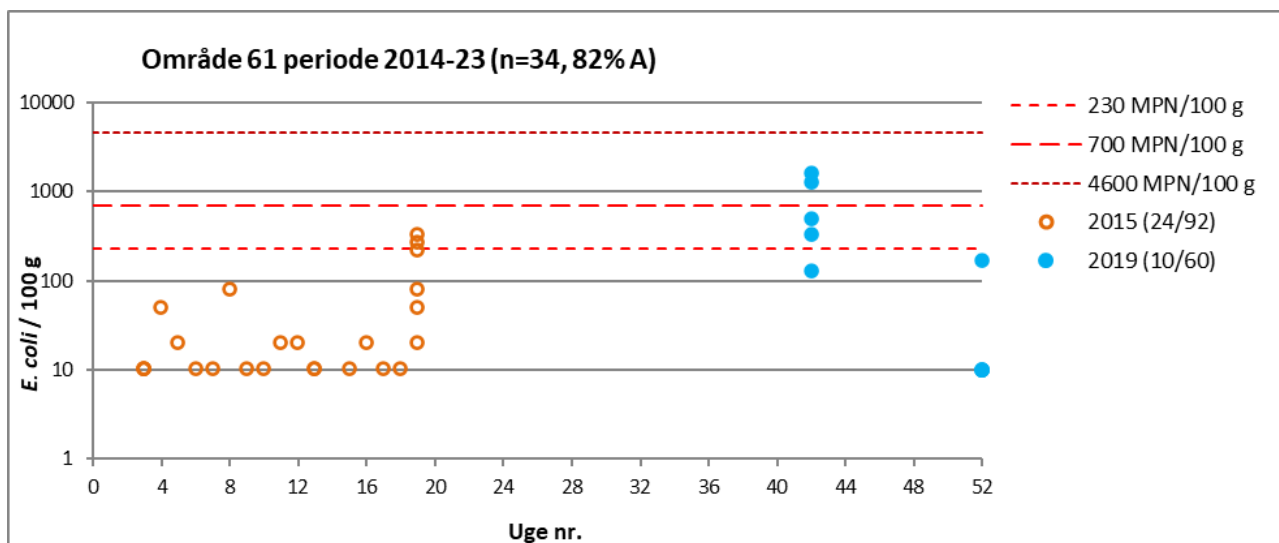




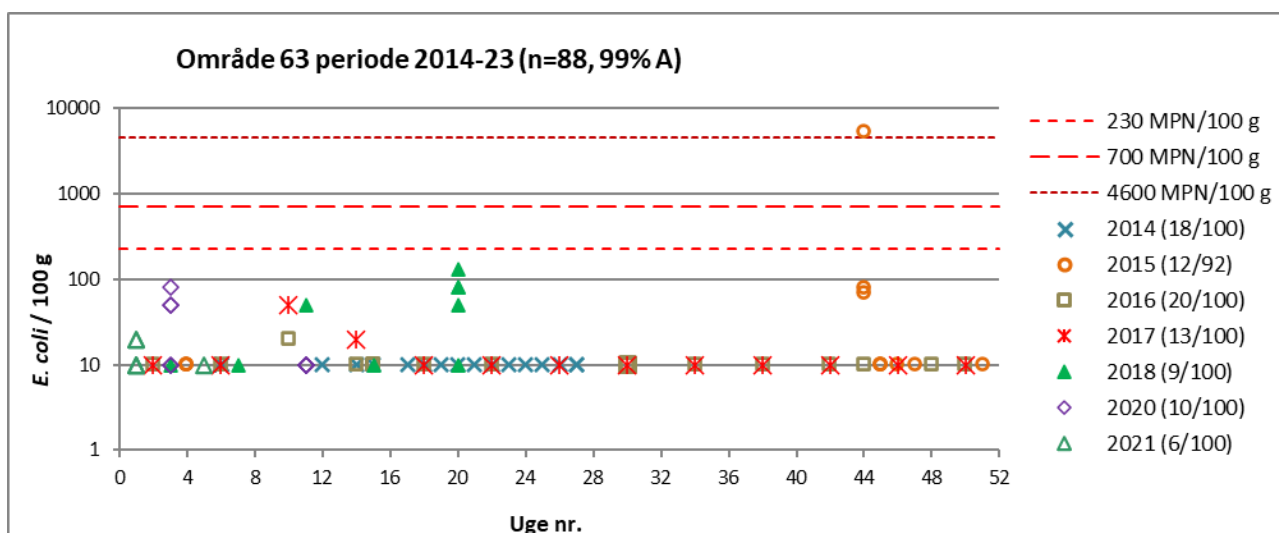
**Figur 5.5.4.** *E. coli*-resultater for produktionsområde P60. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau  $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g.

I P60 (figur 5.5.4) blev der perioden 2014-2023, undtagen år 2017 og 2022, analyseret i alt 124 prøver fordelt med 1 og 38 prøver pr. år. De indsamlede prøver består alle af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Produktionsområdet havde en god hygiejne med alle prøver indeholdende  $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g, undtagen én prøve med 490 *E. coli* MPN/100 g i 2019 (uge 7). Ud over hele 2017 og 2022 er der generelt fravær af prøver udtaget om sommeren (uge 27-33) og i de seneste tre år (2021-2023) er der kun prøvetagninger i uge 4 og 9.

I P61 (figur 5.5.5) er der gennem den seneste 10-års periode analyseret i alt 34 prøver i årene 2015 og 2019 fordelt med 24 og 10 prøver i hvert af årene og som alle bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Produktionsområdet har de i prøvetagne år vist en relativt mindre god hygiejne med 6 prøver (18 %; 2 stk. uge 19 i 2015, og 4 stk. uge 42 i 2019) indeholdende  $> 230$  MPN *E. coli*/100 g, hvoraf 2 prøver (6 %) indeholdt  $700 < X < 4.600$  MPN *E. coli*/100 g (1 stk. 1.300 og 1 stk. 1.600 *E. coli*). Udover fraværet af prøver for årene 2014, 2016-2018 og 2020-2023 er der generelt et fravær af prøver udtaget i sommerperioden (uge 20-41).



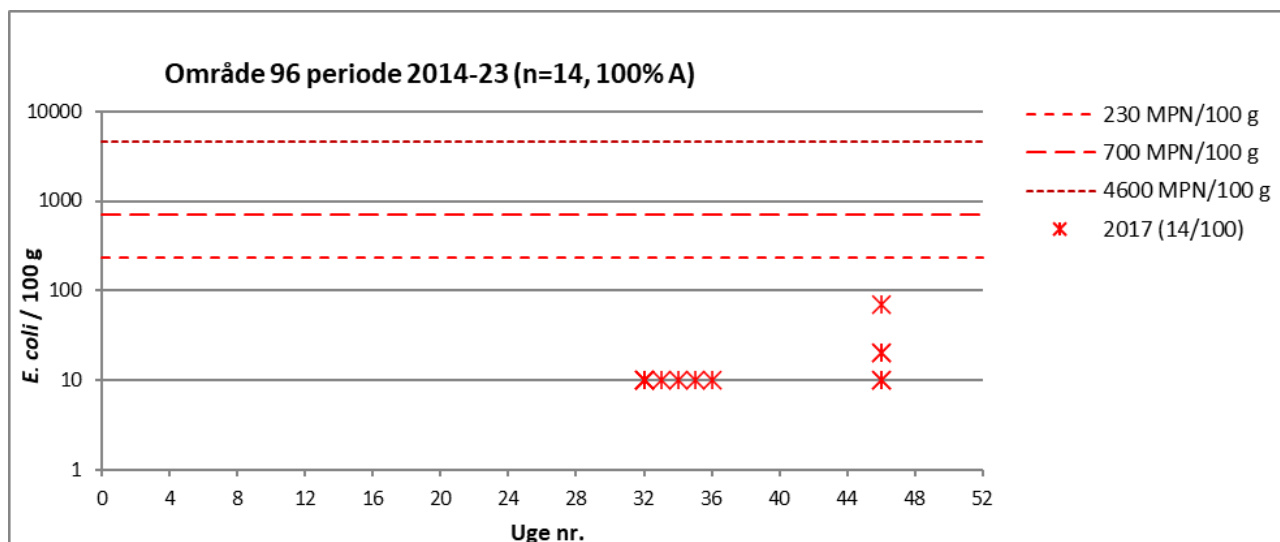
**Figur 5.5.5.** *E. coli*-resultater for produktionsområde P61. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau  $\leq$  230 *E. coli* MPN/100g.



**Figur 5.5.6.** *E. coli*-resultater for produktionsområde P63. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 18 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau  $\leq$  230 *E. coli* MPN/100 g.

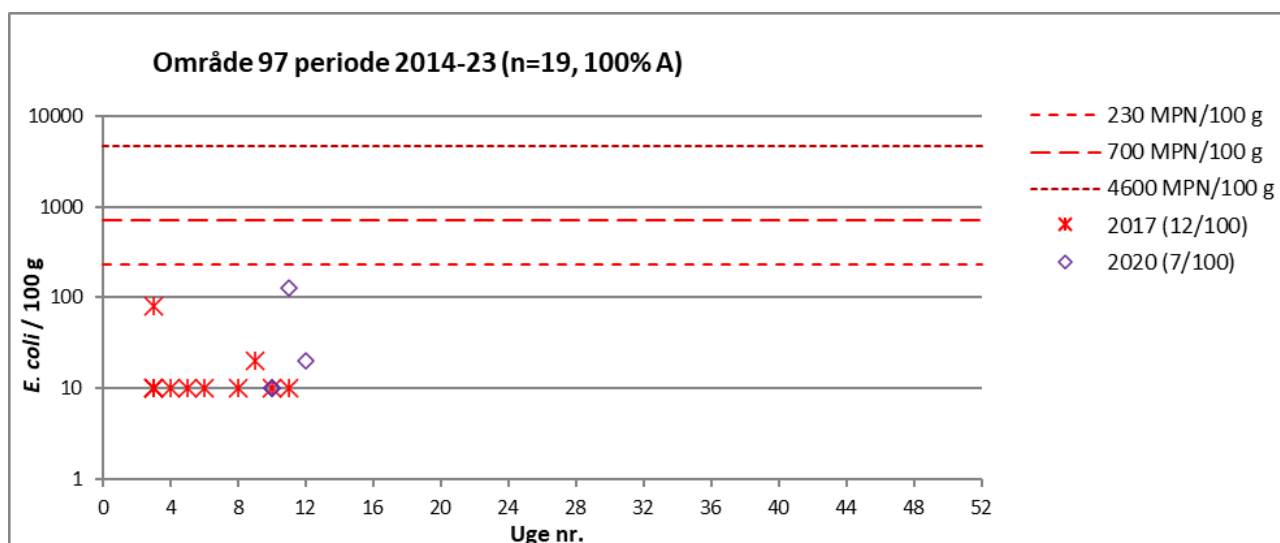
I P63 (figur 5.5.6) er der gennem den seneste 10-års periode analyseret i alt 88 prøver i årene 2014-2018 og 2020-2021 fordelt med 6-20 prøver pr. år og som alle bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Produktionsområdet har de i prøvetagne år vist en general god hygiejne med alle prøver indeholdende  $\leq$  230 MPN *E. coli*/100 g undtagen 1 prøve (1,1 %) indeholdende 5.400 MPN *E. coli*/100 g). Udover fraværet af prøver for årene 2019 og 2022-2023, er der prøver fordelt hen over året, men med fravær af prøver over længere perioder afhængig af år.

I P96 (figur 5.5.7) er der gennem den seneste 10-års periode kun analyseret i alt 14 prøver i 2017 som alle bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Produktionsområdet har det prøvetagne år vist en rigtig god hygiejne med alle prøver  $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g. Udover fraværet af prøver for årene 2014-2016 og 2018-2023, er der generelt kun udtaget prøver i efterårsperioden (uge 32-36 og 46).



**Figur 5.5.7.** *E. coli*-resultater for produktionsområde P96. Prøvetagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100 g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater  $< 18$  (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau  $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g.

I P97 (figur 5.5.8) er der gennem den seneste 10-års periode analyseret i alt 19 prøver i årene 2017 og 2020 fordelt med 12 og 7 prøver i hvert af årene og som alle bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) høstet fra havbunden. Produktionsområdet havde en god hygiejne med alle prøver  $\leq 230$  *E. coli* MPN/100 g. Ud over fraværet af prøver for årene 2014-2016, 2018-2019 og 2021-2023, er der generelt kun udtaget prøver først på året (uge 3-12).



**Figur 5.5.8.** *E. coli*-resultater for produktionsområde P97. Prøvetagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne (MPN/100g) for klasse A, B og C indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater  $< 18$  (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau  $\leq 230$  *E. coli* MPN/100g.

### **Anormale resultater.**

Der findes ingen oplysninger eller indikationer, der tyder på, at prøverne indeholdende > 700 MPN *E. coli*/100 g udtaget i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) kan være en følge af anormale resultater, fremkommet som følge af afvigelse i analyser eller prøvetagningsprocedure.

### **Konklusion for mikrobiologiske fund i muslinger i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del)**

Området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) dækker produktionsområderne Kalø Vig (P60), Århus Bugt, v Århus (P61), Begtrup Vig (P62), Vest for Tunø (P63), Ebeltoft Vig (P96) og Samsø Nord (P97). Fra de fem aktive produktionsområder (P60-61, P63 og P96-97) er der igennem de seneste 10 år (2014-2023) analyseret 279 og 32 prøver for henholdsvis *E. coli* og *Salmonella*. Alle prøver blev udtaget fra havbunden af produktionsområderne og bestod af blåmuslinger. Det samlede prøveantal indsamlet fra de aktive produktionsområder har varieret fra 14 til 124 prøver pr. produktionsområde. Tilsvarende er der igennem de seneste 3 år undersøgt 0-10 prøver pr. område.

Indholdet af *E. coli* i de undersøgte prøver viste en overordnet god mikrobiologisk hygiejne med et gennemsnit på 96 % af prøverne indeholdende  $\leq 230$  MPN *E. coli*/100 g, men hvor P61 adskilte sig med 82 % af udtagne prøver på A-niveau, mens de resterende fire produktionsområder havde 99-100 %.

De 7 (i alt 3 %) prøver indeholdende  $230 < X \leq 4.600$  MPN *E. coli* /100 g var fordelt med 1 prøve fra P60 udtaget i 2019 (uge 7), 6 prøver fra P61 udtaget hhv. i 2015 (2 stk. uge 19) og i 2019 (4 stk. uge 42). Heraf indeholdt 2 (i alt 0,7 %) prøver > 700 MPN/100 g i P61. Én prøve udtaget fra P63 i 2015 (uge 44) indeholdt 5.400 MPN/100 g. Igennem de seneste 3 år indeholdt alle udtagne prøver  $\leq 230$  MPN *E. coli*/100 g. Der er de seneste 10 år ikke påvist prøver positiv for *Salmonella* i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).

Der er ikke tilstrækkeligt antal prøver til at vise statistisk forskel mellem fund af *E. coli* mellem produktionsområder, år og gennem året.

Alle prøver er udtaget i forbindelse med fiskeri efter muslinger m.m. eller som stikprøver i kontrolprojekter, hvilket betyder, at der i perioder, hvor fiskeriet har været begrænset, ikke er udtaget prøver til mikrobiologisk undersøgelse. Således er der f.eks. kun udtaget prøver fra produktionsområdet P60 indenfor det seneste år (2023) og i alt kun 16 prøver fra P60 og P63 de seneste 3 år (2014-2023).

## Appendiks 6: Referencer

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

Bekendtgørelse nr. 574 af 25/05/2023. Bekendtgørelse om muslinger m.m. Retsinformation. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Fødevarestyrelsen, j. nr. 2021283000089. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2023/574>

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

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

Cappelen, J. (2021b). Denmark – DMI Historical Climate Data- Collection 1768-2020. DMI-rapport 21-02. [https://www.dmi.dk/fileadmin/user\\_upload/Rapporter/TR/2020/DMIREp20-02.pdf](https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2020/DMIREp20-02.pdf)

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

DMI (2010). Mere - og mere intens - regn over Danmark. <https://www.dmi.dk/nyheder/2010/mere-og-mere-intens-regn-over-danmark/>

DMI (2020). Klimadata fra DMI. Gitter data (CSV). <https://klimaatlas-dmidata.opendata.arcgis.com/datasets/9315ae8d08d1417583-4ade7fa0a12ab7/about>

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

EEA (2023). Bathing Water Directive - Status of bathing water, 2022. <https://doi.org/10.2909/5d9a4d94-511a-486d-afbb-4f01e5c73e23>

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

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

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

Fiskeristyrelsen (2023) Dynamiske tabeller: Landingsrapport. <https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller> (download 23.3.2024)

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

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

Larsen MM, Jakobsen HH, Göke C, Hendriksen NB, Rømer JK, Mohn C, Feld L, Jensen AN & Schultz AC. 2018. Sanitary survey rapport 8: Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 106 s. – Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 126. <http://dce2.au.dk/pub/TR126.pdf>

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

Miljøstyrelsen (2010). Vejledning om udarbejdelse af badevandsprofiler. Retsinformation. VEJ nr 9628 af 12/11/2010 (Gældende). <https://mst.dk/media/yurjz5o0/vejledning-om-udarbejdelse-af-badevandsprofiler.pdf>

Miljøstyrelsen (2022). MiljøGIS for høring af vandområdeplanerne for 2022-2027.

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

Nielsen, P., Nielsen, C.F., Geitner, K. og Petersen, J.K. (2016). Konsekvensvurdering af fiskeri efter blåmuslinger ved og øst for Horsens Fjord samt Endelave 2016. DTU Aqua-rapport nr. 311-2016

Nielsen, P., Canal-Vergés, P., Nielsen, M.M., Geitner, K., & Petersen, J. K. (2017). Konsekvensvurdering af fiskeri efter blåmuslinger ved og øst for Horsens Fjord samt Endelave 2017. DTU Aqua-rapport nr. 319-2017.

Nielsen, P., Geitner, K., Olsen, J., & Nielsen, M.M. (2018). Notat vedrørende konsekvensvurdering af fiskeri af blåmuslinger ved og øst for Horsens Fjord samt Endelave 2018/2019.

PULS, 2024, Miljø- og Fødevarerministeriets spildevandsdatabase, Miljøstyrelsen, udtræk for 2022 leveret af Miljøstyrelsen

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



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

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



Ministeriet for Fødevarer,  
Landbrug og Fiskeri  
Fødevarestyrelsen

### LOVGIVNING VEDRØRENDE MIKROBIOLOGISK KLASSIFICERING AF PRODUKTIONSOMRÅDER/OPDRÆTSANLÆG

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

Det er et krav i hygiejneforordningen for animalske fødevarer, at kommerciel høst af muslinger m.m.<sup>8</sup> kun må foregå i produktionsområder, som af den ansvarlige myndighed er mikrobiologisk klassificeret ud fra indholdet af *E. coli* i prøver af muslinger m.m. i enten klasse A, B eller C. Kun muslinger m.m. høstet i produktionsområder med A-klassificering må anvendes til direkte konsum<sup>9</sup>.

Det fremgår endvidere af kontrolforordningen for animalske fødevarer<sup>10</sup>, at den ansvarlige myndighed, inden den klassificerer et produktionsområde skal:

- a) udarbejde en oversigt over sandsynlige kilder til forurening af produktionsområdet forårsaget af mennesker eller dyr.
- b) undersøge de mængder af organiske forurenende stoffer, som udledes på de forskellige årstider afhængigt af de sæsonmæssige udsving både i befolkningstætheden og belægningsgraden i afvandsområdet, nedbørsmængder, spildevandsrensning mv.
- c) bestemme de karakteristiske træk ved de forurenende stoffers kredsløb ved hjælp af strømmønstre, dybdemåling og tidevand i produktionsområdet.
- d) udarbejde et program for prøveudtagning af levende toskallede bløddyr i produktionsområdet, som er baseret på en undersøgelse af konstaterede data, med sammenligning af en række prøver med en geografisk fordeling af prøveudtagningsstederne og en prøveudtagningsfrekvens, der sikrer, at analyseresultaterne for området er så repræsentative som muligt.

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

<sup>8</sup> Toskallede bløddyr, pighuder, sækdyr og havsnegle

<sup>9</sup> Kommissionens forordning (EF) nr. 2073/2005 af 15. november 2005 om mikrobiologiske kriterier for fødevarer

<sup>10</sup> Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2019/627 af 15. marts 2019 om ensartede praktiske ordninger for gennemførelse af offentlig kontrol af animalske produkter til konsum, jf. Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2017/625, og om ændring af Kommissionens forordning (EF) nr. 2074/2005 for så vidt angår offentlig kontrol

Hvis der konstateres ændrede forureningskilder, som kan påvirke området, eller hvis et område omklassificeres som følge af pludseligt opstået forurening, skal der ifølge EU-vejledning<sup>11</sup> gennemføres et nyt sanitary survey eller foretages en opdatering af det enkelte sanitary survey med evt. ændring af de faste prøveudtagningspunkter, prøveudtagningsprogrammer osv. til følge.

Hvert år skal der desuden gennemføres en gennemgang af sanitary surveys med henblik på at sikre, at de er up-to-date. Efter seks år skal et sanitary survey gentages fuldt ud for de enkelte produktionsområder, medmindre der er tale om lav-risiko områder.

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

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

Klasse	Mikrobiologiske kriterier	Påkrævet behandling efter høst for at reducere mikrobiologisk forurening
A	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde mere end 230 MPN <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske <sup>9</sup> .	Ingen (kan anvendes til direkte konsum).
B	90% af prøverne af levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 4.600 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 10% af prøverne af levende toskallede bløddyr må ikke indeholde over 46.000 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne <sup>12</sup> .	Rensning, genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer <sup>13</sup> .
C	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 46.000 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne <sup>12</sup> . Referencemetoden til denne analyse er en MPN-test (Most Probable Number) med fem rør og tre fortyndinger som specificeret i ISO 16649-314F <sup>14</sup> .	Genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer <sup>13</sup> .

<sup>11</sup> EU (2017) Community Guide to the principles of Good Practice for the Microbiological Classification and Monitoring of Bivalve Mollusc Production and Relaying Areas with regard to Regulation 854/2004

<sup>12</sup> Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 854/2004 af 29. april 2004 om særlige bestemmelser for tilrettelæggelsen af den offentlige kontrol af animalske produkter til konsum med senere ændringer (ikke aktiv længere)

<sup>13</sup> Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 853/2004 af 29. april 2004 om særlige hygiejnebestemmelser for animalske fødevarer

<sup>14</sup> MPN er en metode hvormed man fra data bestående af positive/negative forekomster kan beregne en koncentration eller tæthed

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

Klasse	Mikrobiologiske kriterier	Påkrævet behandling efter høst for at reducere mikrobiologisk forurening
A	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må i undersøgelsesperioden i 80% af prøverne ikke indeholde mere end 230 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 20% må ikke indeholde mere end 700 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne <sup>10</sup> .	Ingen (kan anvendes til direkte konsum).
B	90% af prøverne af levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 4.600 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 10% af prøverne af levende toskallede bløddyr må ikke indeholde over 46.000 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne <sup>10</sup> .	Rensning, genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer <sup>13</sup> .
C	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 46.000 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne <sup>10</sup> . Referencemetoden til denne analyse er en MPN-test (Most Probable Number) med fem rør og tre fortyndinger som specificeret i ISO 16649-3 <sup>14</sup> .	Genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer <sup>13</sup> .

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

Af EU's vejledning<sup>11</sup> vedr. mikrobiologisk klassificering af produktionsområder fremgår det, at produktionsområder, udover at de skal klassificeres i klasse A, B, og C, også skal klassificeres i kategorier som enten "indledende" (initial/preliminary classification), "permanent" eller som "stabilt" klassificeret. Denne kategorisering er afgørende for prøveudtagningsfrekvensen i området. Desuden er der mulighed for at foretage en "sæsonklassificering", hvis høsten kun foregår i afgrænsede perioder af året i produktionsområder der er klassificeret i klasse A eller B. Herved kan prøveudtagningen koncentreres i den periode, hvor høsten pågår, jf. nedenfor.

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

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

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

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

pågældende produktionsområde. Produktionsområdet kan herefter opnå "permanent klassificering".

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

For områder, der er erklæret "stabile"<sup>15</sup>, kan prøvetagningsfrekvensen reduceres til 12 prøver udtaget indenfor 3 år (4 pr. år). Udpegningsgrundlaget for et overvågningspunkt baseres på en kvalitativ risikovurdering af identificerede forureningskilder, der verificeres på baggrund af historiske eller nye mikrobiologiske data.

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

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

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

### **De danske regler for mikrobiologisk klassificering**

I Danmark har mikrobiologisk klassificering af produktionsområder og opdrætsanlæg overordnet set fulgt - og følger - kriterierne beskrevet i mikrobiologiforordningen og kontrolforordningen for animalske fødevarer.

Muslingebekendtgørelsen<sup>16</sup> supplerer EU-reglerne og specificerer krav til udtagning og undersøgelse af prøver til mikrobiologisk klassificering af produktionsområder og opdrætsanlæg til muslinger m.m.

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

Der opereres i muslingebekendtgørelsen med såkaldt "midlertidigt" og "permanent" klassificerede produktionsområder/opdrætsanlæg. For at et produktionsområde/opdrætsanlæg kan midlertidigt klassificeres, kræves udtagning af prøver til undersøgelse for *E. coli* (foruden prøver for toksiske alger og algetoksiner) i ugen før åbning. Prøver skal derefter undersøges ugentligt for at området/opdrætsanlægget kan forblive åbent. For at et produktionsområde eller opdrætsanlæg kan klassificeres permanent, er der siden 2009 løbende sket en tilpasning af kriterierne for at opnå en permanent klassificering,

<sup>15</sup> Stabilt er i denne sammenhæng udtagning af mindst 12 prøver med ens klassifikation over 3 år (EU-vejledning, 2017 - note d, se fodnote 11)

<sup>16</sup> Bekendtgørelse om muslinger m.m. nr. 574 af 25.maj 2023

så det fra 1. januar 2017 er et krav, at der foreligger mindst 24 prøver over 3 år, før et produktionsområde eller opdrætsanlæg kan permanent klassificeres. Desuden skal et passende antal af prøverne være udtaget inden for de seneste 12 måneder.

Før 1. januar 2017 var det desuden et krav i muslinge bekendtgørelsen<sup>16</sup>, at der blev udtaget prøver til undersøgelse for *Salmonella* i A-klassificerede produktionsområder/opdrætsanlæg.

Produktionsområdernes bundmuslinger og opdrætsanlæg har i Danmark siden 2009 været klassificeret hver for sig. Denne separate overvågning og klassificering af bund- og linemuslinger m.m., blev indført efter at et ekstraordinært fokuseret overvågningsprojekt i 2008 (Holtegaard m.fl., 2008<sup>17</sup>) viste, at *E. coli* niveauer i muslinger kunne variere inden for liner i samme produktionsområde, og ikke nødvendigvis afspejlede niveauet af *E. coli* i bundmuslinger.

<sup>17</sup> <https://coast.dtu.dk/forskning/oevrige-projekter/foedevaresikkerhed-ved-muslingeproduktion>



SANITARY SURVEY RAPPORT 22:  
KALØ VIG OG JYLLANDS ØSTKYST  
(NORDLIG DEL)

Dette sanitary survey vurderer de potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i området Kalø Vig og Jyllands østkyst, som er underopdelt i seks produktionsområder. Der er fra fem af de seks områder analyseret i alt 279 prøver for *E. coli* gennem den seneste 10-årsperiode. Prøverne viste generelt en god mikrobiologisk hygiejne med 97 % (82-100 % i de forskellige produktionsområder) af prøverne i A-niveau ( $\leq 230$  MPN *E. coli*/100 g).

Gennem det seneste prøvetagningsår er der dog udtaget enten et utilstrækkeligt antal (P60) eller ingen prøver (P61-P63 og P96-P97) fra områderne, og dermed kvalificerer ingen af produktionsområderne til permanent mikrobiologisk klassificering. I denne rapport er der opstillet forslag til prøvetagningspunkter samt en prøvetagningsplan til opnåelse af indledende kvalificering for hvert af de seks produktionsområder.