

SANITARY SURVEY RAPPORT 8:
KALØ VIG OG JYLLANDS ØSTKYST (NORDLIG DEL)

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 126 2018

AARHUS
UNIVERSITET
DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

DTU Fødevareinstituttet
DTU

[Tom side]

SANITARY SURVEY RAPPORT 8:
KALØ VIG OG JYLLANDS ØSTKYST (NORDLIG DEL)

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 126 2018

Martin M. Larsen[1]
Hans Henrik Jakobsen[1]
Cordula Göke[1]
Niels Bohse Hendriksen[2]
Jonas Koefoed Rømer[1]
Christian Mohn[1]
Louise Feld[1]
Annette Nygaard Jensen[3]
Anna Charlotte Schultz[3]

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

AARHUS
UNIVERSITET
DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 126
Titel:	Sanitary survey rapport 8: Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del)
Forfattere:	Martin M. Larsen[1], Hans Henrik Jakobsen[1], Cordula Göke[1], Niels Bohse Hendriksen[2], Jonas Koefoed Rømer[1], Christian Mohn[1], Louise Feld[1], Annette Nygaard Jensen[3] & Anna Charlotte Schultz[3]
Institutioner:	[1]Aarhus Universitet, Institut for Bioscience, [2]Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab, [3]Danmarks Tekniske Universitet, Fødevareinstituttet
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	http://dce.au.dk
Udgivelsesår:	Oktober 2018
Redaktion afsluttet:	Oktober 2018
Faglig kommentering:	Bo Riemann
Kvalitetssikring, DCE:	Susanne Boutrup
Finansiel støtte:	Fødevarestyrelsen
Bedes citeret:	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

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Sammenfatning: Denne sanitary survey vurderer de potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del), som er underopdelt i seks produktionsområder, der er vurderet hver for sig. Bakterien *E. coli* er anvendt som indikator for mikrobiologisk forurening. I en række appendikser er potentielle kilder til mikrobiologisk forurening beskrevet samt muligheden for spredning eller nedbrydning af eventuel forurening ud fra de fysiske forhold i området. Hvert appendiks afsluttes med en kort konklusion. Datagrundlaget anvendt i rapporten er offentligt tilgængelige data og omfatter statistiske kilder for husdyr, landbrug, datakilder fra tilgrænsende kommuner samt data fra muslingefiskeriets egenkontrol og myndighedernes verifikation af denne. Det konkluderes i rapporten, at datasættet for *E. coli*-forekomster i muslinger m.m. i perioden 2008-2017 afspejler en ujævn fordeling af prøveudtagninger fra de forskellige produktionsområder i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Således opnår kun et af produktionsområderne permanent klassificering, mens de øvrige enten har for få data eller ikke har været aktive inden for det seneste år (2017). Resultaterne fra dataopgørelsen er dog generelt karakteriseret ved få forekomster af *E. coli* med relativt få påvisninger i kritiske koncentrationer. Rapporten indeholder forslag til en prøvetagningsplan, som tager udgangspunkt i EU's retningslinjer for monitorering af mikrobiologisk forurening af muslinger m.m.

Emneord:	Sanitary survey, mikrobiologisk forurening, muslinger, toskallede bløddyr, *E. coli*, fiskeri, Kalø Vig, Ebeltoft Vig, Århus Bugt, Begtrup Vig, Samsø, Saksild Bugt
Layout og sproglig kvalitetssikring:	Anne van Acker
Foto forside:	Slettehage Fyr i Århus Bugt. Foto: Martin Mørk Larsen
ISBN:	978-87-7156-361-0
ISSN (elektronisk):	2244-999X
Sideantal:	106
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som http://dce2.au.dk/pub/TR126.pdf
Supplerende oplysninger:	Revideret januar 2019: Figur 6.4.2 udskiftet så de rigtige symboler er vist.

Indhold

1. Sammenfatning **5**

1.1 Opsummering af anbefalet prøveudtagningsplan 6
1.2 English summary 8
1.3 Summary of recommended sampling programme 8

2. Introduktion **10**

2.1 Shoreline survey 13

3. Diskussion og anbefalinger **14**

3.1 Vurdering af potentielle forureningskilder 14

4. Prøveudtagningsplan for mikrobiologisk overvågning **22**

4.1 Gennemgang af forventede største kilder i de enkelte produktionsområder og udpegning af anbefalede prøveudtagningsstationer 22
4.2 Anbefalede prøveudtagningsplaner 23
4.3 Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering 25
4.4 Ændring af produktionsområdernes afgrænsning 27

5. Referencer **28**

6. Appendikser **29**

6.1 Appendiks 1: Historik og områdebeskrivelse 30
6.2 Appendiks 2: Høst af muslinger m.m. 32
6.3 Appendiks 3: Dyreliv – havpattedyr- og fuglepopulationer 39
6.4 Appendiks 4: Befolkningstæthed og turisme 46
6.5 Appendiks 5: Arealanvendelse og landbrug 51
6.6 Appendiks 6: Spildevand og nedbør 59
6.7 Appendiks 7: Klima, batymetri og hydrografi 69
6.8 Appendiks 8: Mikrobiologisk analyse af badevand 78
6.9 Appendiks 9: Historiske, mikrobiologiske data for muslinger m.m. 83
6.10 Appendiks 10: Referencer 96
6.11 Appendiks 11: Lovgivning vedrørende mikrobiologisk klassificering af produktionsområder/lineanlæg 101

[Tom side]

1. Sammenfatning

Det fremgår af reglerne i Kontrolforordningen for animalske fødevarer (Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 854), at mikrobiologisk klassificering af produktionsområder for muslinger m.m.[1] og den dertil hørende prøveudtagningsplan skal bygge på en 'sanitary survey'. En sanitary survey er en vurdering af interaktionerne mellem potentielle forureningskilder, klimaforhold, vandbevægelser m.m. i området. EU-Kommissionens vejledning i udarbejdelse af sanitary survey (EU 2017) har dannet basis for denne rapport. Der er dog i visse tilfælde taget hensyn til den danske praksis for mikrobiologisk prøveudtagningsfrekvens og tidligere klassificering foretaget på baggrund af denne, som beskrevet i muslingebekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 1722) og opsummeret i *appendiks 11* Lovgivning.

Rapporten behandler Århus Bugt, Kalø og Ebeltoft Vig og Jyllands østkyst ned til Horsens Fjord og ud til Samsø som et samlet område, i det følgende omtalt som Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Området består af seks produktionsområder: P60, P61, P62, P63, P96 og P97. De ydre dele af Århus Bugt / Kattegat (P96 og P97) er først medtaget som produktionsområder efter 2011. Der fiskes fortrinsvis blåmuslinger i området, og der er ingen mikrobiologiske data for andre muslinger m.m.

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*[2] er bestemt i prøver af muslinger m.m. udtaget i forbindelse med erhvervets egenkontrol og prøver udtaget af Fødevarestyrelsen til verifikation af egenkontrollen. Det skal hertil bemærkes, at der er anvendt information og data, som er hentet fra de omkringliggende kommuners hjemmesider samt fra Danmarks Statistik. I mange tilfælde kan rapporter, der er hentet fra internettet, blive fjernet eller flyttet ved ændringer på kommunernes eller ministeriernes hjemmesider. Samtidig kan dynamiske tabeller, der er dannet med web-baserede 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 fortsat vil være tilgængelige på nettet.

Fra den danske muslingeovervågning findes der generelt et solidt sæt historiske data for *E. coli*-niveauer i muslinger m.m. indsamlet fra de positioner, hvor der er blevet høstet i produktionsområderne inden for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). I denne rapport er der fokuseret på de seneste 10 års (2008-2017) prøveudtagninger og opnåede resultater i produktionsområderne. Datasættet viste, at 98 % af i alt 300 prøver indeholdt *E. coli* under 230 MPN / 100 g, og at der ikke blev påvist *Salmonella* i de 67 prøver, der blev undersøgt i dette området. Datasættet viste dog store forskelle i prøvetagningsmængde og -frekvens i de enkelte områder. For eksempel blev der kun taget prøver fra P96 og P97 i 2017, og fra P62 kun 5 prøver i 2009.

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

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

Samlet set peger sanitary survey for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) på, at området har en overordnet god mikrobiologisk hygiejne med kun sjælden forekomst af nævneværdig mikrobiel forurening.

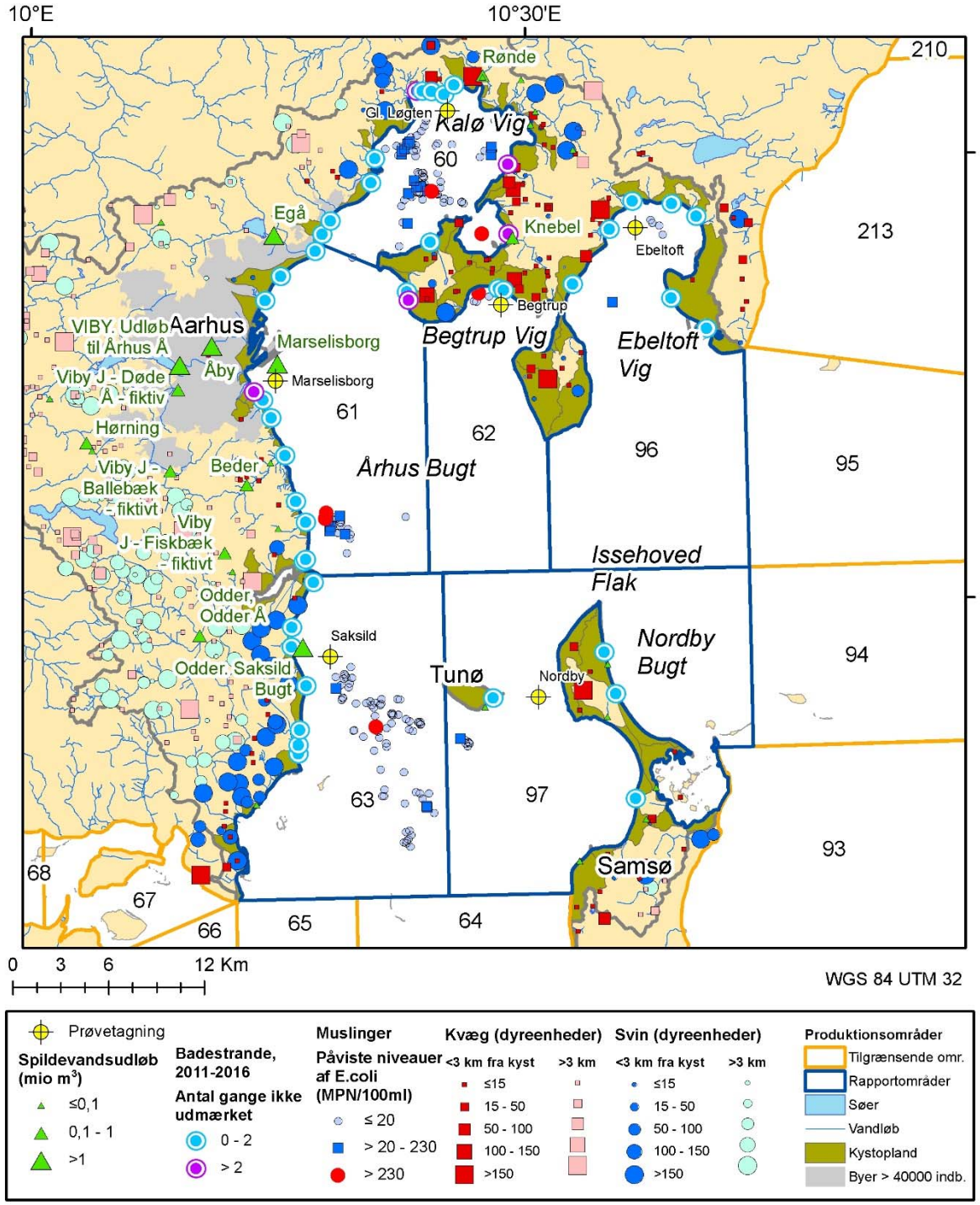
1.1 Opsummering af anbefalet prøveudtagningsplan

Ud fra en vurdering af kilder og transportveje for mikrobiologisk forurening (sanitary survey) og en verificering af denne i forhold til historiske mikrobiologiske data fra Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er der for hvert af produktionsområderne P60-P63 og P96-P97 (*figur 1.1*) anbefalet et overvågningsprogram.

I hvert af de anbefalede overvågningsprogrammer indgår forslag til et prøveudtagningspunkt, en klassificeringsstatus (indledende eller permanent) samt en prøveudtagningsplan (påkrævet prøveudtagningsfrekvens og -antal).

På baggrund af resultaterne for produktionsområdernes sanitary surveys samt antal, frekvens og indhold af *E. coli* i prøver udtaget i de historiske mikrobiologiske analyser gælder det således som helhed (samlet for bund- og linemuslinger m.m.), at kun produktionsområdet P63 vurderes egnet til permanent klassificering. Dette indebærer en fremtidig prøveudtagningsfrekvens for området på minimum 8 prøver pr. år over en fortsat treårig periode. Alle øvrige produktionsområder kan ikke klassificeres pga. manglende data fra det seneste år (2017) eller et utilstrækkeligt antal data over de sidste 3 år (2015-2017). For at opnå permanent klassificering vil der ifølge EU's guideline derfor være behov for indledningsvis at indsamle data, således at der findes resultater for 12 prøver indsamlet det seneste halve år eller data fra 24 prøver fra de seneste 3 år.

Rapporten er opdelt i hovedkapitler, som giver en opsummering af identificerede mikrobiologiske forureningskilder. Hovedkapitlerne tager udgangspunkt i *appendiks 2-8*. *Appendiks 9* er en detaljeret gennemgang af de samlede historiske mikrobiologiske data fra muslingeovervågningen, bestående af fiskeriets egenkontrol og Fødevarestyrelsens verifikationsprojekter af erhvervets egenkontrol. Det vurderes unødvendigt at foretage en 'shoreline survey', da alle mulige kilder til sanitær forurening er beskrevet i kommunernes spildevandsplaner, badevandskvalitetsbeskrivelser og Miljø- og Fødevareministeriets basisanalyser i forbindelse med vandrammedirektivet.



Figur 1.1. Produktionsområder med prøveudtagningspunkter (gule cirkler med kryds), mikrobiologiske målinger i muslinger (2009-2017) og kvalitet af vand ved badestrande. Potentielle kilder til mikrobiologisk forurening er angivet. Dyreenheder under 3 km fra kysten er markeret med røde firkanter (kvæg) og blå cirkler (grise og andre dyrehold). Svagere farver indikerer over 3 km fra kysten. Spildevandsudledning fra renseanlæg er markeret med grønne trekanter.

1.2 English summary

Regulation (EC) No 854 / 2004 of the European Parliament and the Council of April 29th, 2004 lays down specific rules for the organisation of official controls on products of animal origin intended for human consumption. Classification of production areas for live bivalve molluscs etc.[3] and the associated sampling plan are required to be based on so-called 'sanitary surveys'. A sanitary survey is an assessment of the interactions between potential sources of microbial pollution, climate conditions and oceanography in the area. The EU Commission guidance for making a sanitary survey formed the basis for this report. However, in certain cases, the Danish practice for microbiological sampling frequency and the previous classification on the basis of this is used. The Danish practice is described in 'muslingebekendtgørelsen', which is summarized in *Appendix 11*.

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 covered production areas within Kalø Vig and the northern part of east Jutland are marked 'Rapportområde' on the maps in this report.

The report recommends a microbiological sampling plan consisting of several designated sampling points and sampling frequencies for the individual production areas. It is further discussed whether merging of production areas into fewer areas could be an option in the future to reduce the number of sampling points, without compromising food safety.

The report is supported by publicly available data from monitoring of microbiological contamination in Kalø Vig and the northern part of east Jutland where the concentrations of *E. coli* and *Salmonella* are determined in samples of mussels etc. taken at different sampling points within each area. The report points to the most precautionary fixed sampling points for future monitoring.

In summary, the sanitary survey of Kalø Vig and the northern part of east Jutland identified a generally microbiologically homogeneous and relatively clean area with only a few exceptions of rare occurrences of recent relevant critical microbial contamination.

The data set represents the 10-year period 2008-2017 and revealed that 98 % of a total of 300 samples contained *E. coli* within the A-level ($\leq$230 *E. coli* / 100 g); none of the 67 samples tested for *Salmonella* were positive. However, no data were available for P96 and P97 before 2017, and only 5 samples from 2009 were available in P62.

1.3 Summary of recommended sampling programme

Based on an assessment of sources and transport routes for microbiological contamination (sanitary survey) verified against historical microbiological data on Kalø Vig and the northern part of east Jutland, a microbiological monitoring programme is recommended for each of the production areas in Kalø Vig and the northern part of east Jutland.

[3] Include live bivalve molluscs, echinoderms, tunicates and gastropods.

In each of the recommended monitoring programmes, proposals for a sampling location, classification status (preliminary or permanent) and a sampling plan are 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 in samples, it is assessed that as a whole (bottom and aquaculture) only the individual production area P63 is considered suitable for permanent classification with a future sampling frequency of at least eight samples per year over a three-year period.

Permanent classification is hindered in the rest of the production areas due to insufficient numbers of analyzed samples (less than 24) within the past three years (P96-P97), or lack of sampling in the past year (2017) for P60-P62.

If unclassified areas are to be upgraded to permanent classification, the EU guideline requires that the collection of data should include at least 12 samples for the latest six months or data from 24 samples over the last three years.

The report is divided into main chapters that provide a summary of identified microbiological contaminants. *Appendices 2-8* serve as starting point of the main chapters. *Appendix 9* 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[4] 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 are 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.

[4] Fødevarestyrelsen.

2. Introduktion

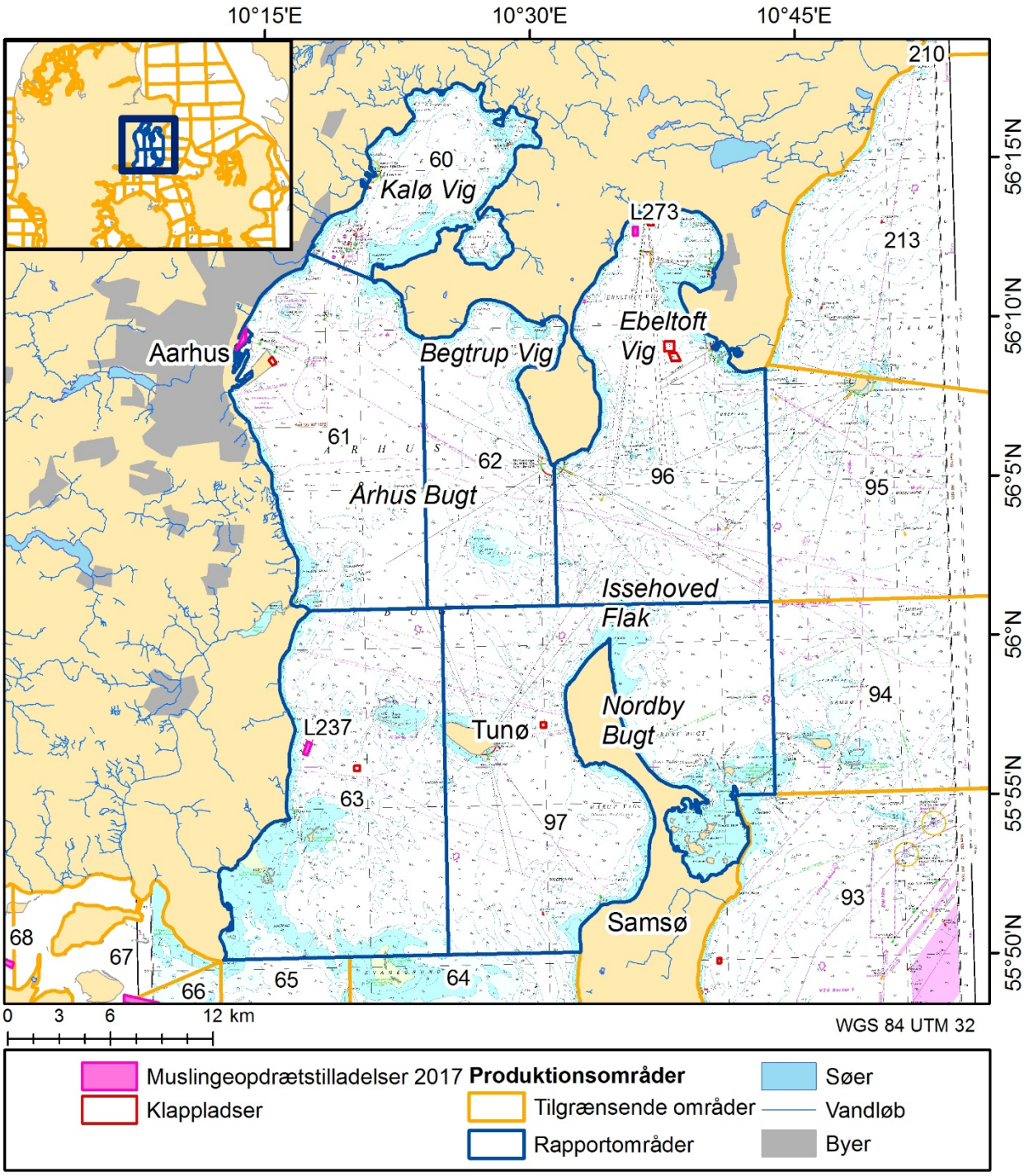
Fødevarestyrelsen er i henhold til EU-lovgivningen[5] – opsummeret i *appendiks 11* – forpligtet til at gennemføre en 'sanitary survey' i produktionsområder, der mikrobiologisk skal klassificeres til høst af toskallede bløddyr (fx muslinger, østers o.l.), havsnegle, pighuder, sækdyr, herefter kaldet muslinger m.m. En sanitary survey fokuserer udelukkende på mikrobiologisk forurening af fækal oprindelse og dermed ikke på kemisk forurening.

Formålet med denne rapport er at udpege forslag til prøveudtagningspunkter for de seks aktive produktionsområder (P60, P61, P62, P63, P96 og P97) i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (*figur 2.1)*, baseret på resultaterne af denne sanitary survey. Derudover udarbejdes der forslag til, hvorvidt det enkelte produktionsområde kan tildeles klassificeringskategorien 'indledende' eller 'permanent status' og til sidst forberedes et endeligt forslag til et egnet prøvetagningsprogram til opnåelse og / eller bibeholdelse af den tildelte mikrobiologiske klassificeringskategori.

I EU-lovgivningen klassificeres produktionsområder for høst af muslinger m.m. i tre mikrobiologiske klasser, A, B eller C, hvoraf kun muslinger m.m., der er høstet i A-klassificerede produktionsområder, kan anvendes direkte til konsum. Produktionsområdernes klassificering tildeles på baggrund af deres niveau af *E. coli*, der benyttes som indikator for forurening med fækale mikroorganismer. EU har derudover udarbejdet en vejledning (EU 2017) til mikrobiologisk klassificering af produktionsområder og har desuden givet forslag til trinvis tildeling af produktionsområdernes klassificeringsstatus (indledende eller permanent), baseret på prøveantal og frekvens af indsamlede historiske data for *E. coli*. Lovgivningen for området er beskrevet i *appendiks 11*.

Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er i hydrologisk og geografisk perspektiv ét sammenhængende område, men ikke nødvendigvis mikrobiologisk homogent. Som en del af gennemgangen i forbindelse med sanitary survey blev det vurderet, om opdelingen af de nuværende produktionsområder skulle foreslås ændret, og i givet fald hvilken betydning en sådan ændring vil få for prøveudtagningsprogrammet.

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



Figur 2.1. Produktionsområder Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) inklusive lineopdrætstilladelser (P63 og P96 markeret med tilladelsesnummeret) og områder med klappladser vist på søkort.

De seks produktionsområder omfatter to vige (Kalø og Ebeltoft Vig) (*figur 2.1)*, som er karakteriseret ved forholdsmæssigt mere stillestående vand og svingende salinitet[6]. Muslingers vækstpotentiale afhænger både af fødetilgængelighed (alger) og salinitet, men da saliniteten i områderne oftest er omkring 30 og over 20 ved bunden (18-30 ved bund, 15-25 i top jf. *appendiks* 7), forventes vækstpotentialet ikke at være begrænset af dette (Sand-Jensen 2006). Rap-

[6] Salinitet bestemmes som elektrisk ledningsevne og omregnes derefter til salinitet. Derfor er det besluttet, at enheden er dimensionsløs (UNESCO 1985). Det skal bemærkes, at en salinitet på eksempelvis 15 svarer til en tilnærmet saltholdighed på 15 ‰. I den resterende del af rapporten anvendes salinitet dimensionsløst.

portens forslag til et mikrobiologisk overvågningsprogram for produktionsområder, hvor der høstes muslinger til human konsum, bygger på vejledningen udarbejdet efter retningslinjerne beskrevet af EU-Kommissionen og EU's referencelaboratorium (Cefas 2017)[7]. Ifølge EU's vejledning skal der forud for klassificering af produktionsområder foretages en vurdering af kilder (sanitary survey), som kan forurene muslinger m.m. med patogene mikroorganismer, indikeret ved forekomst og niveau af *E. coli* i høstområderne. Vurderingen foretages i sammenhæng med en vurdering af resultaterne af monitoreringen af muslingernes indhold af *E. coli*. De mikrobiologiske data er opnået ved analyse af prøver fra tre kilder:

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

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

Kilder til mikrobiel forurening med *E. coli* m.v. kan være punktkilder, fx spildevandsudledning fra industri og renseanlæg. Diffuse kilder kan være nedsivningsanlæg i sommerhusområder ved Ebeltoft Vig (P96), Helgenæs (P62) og Nordsamsø (P97), udsivning fra udbringning af dyregødning / gylle på marker ned til Kalø Vig (P60) og Saksild Bugt (P63), hvor områdets mest intensive svineproduktion finder sted, samt fra fugle og pattedyr, der lever i området.

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

Kilder til mikrobiologisk forurening og en oversigt over de faktorer, der påvirker denne, gennemgås i *appendiks 1-7*. Hvert appendiks afsluttes med en konklusion, der anvendes i rapportens afsnit 3: 'Diskussion og anbefalinger'. Her sammenholdes de forskellige observationer efter relevans. En vurdering af kilder, faktorer og faktiske fund af *E. coli* i muslinger danner således grundlaget for det fore-

7 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.

slåede prøvetagningsprogram. De i rapporten foreslåede prøvetagningslokaliteter er angivet under forudsætning af, at der findes muslinger på lokaliteten. Det endelige prøvetagningsprogram fastlægges af Fødevarestyrelsen.

Appendiks 1-3 beskriver området og inkluderer fiskeri og høst af muslinger m.m. samt dyreliv, som findes i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).

Appendiks 4-6 gennemgår de menneskeskabte kilder, der potentielt kan medføre mikrobiologisk forurening til området.

Appendiks 7 gennemgår de hydrologiske forhold, der bestemmer fortyndingen fra de potentielle forureningskilder til produktionsområderne.

Appendiks 8 og *9* gennemgår de mikrobiologiske observationer, der indikerer kvaliteten af badevand og muslinger høstet i produktionsområderne, og foreslår en klassifikation af de områder, hvor der er en tilstrækkelig mængde data inden for de sidste tre år.

Appendiks 10 lister alle refererede kilder i rapporten.

Appendiks 11 beskriver den lovgivning og de forordninger, der ligger til grund for sanitary survey. *Appendiks 11* er skrevet af Fødevarestyrelsen og er således ikke en del af produktet fra forfatterne til selve rapporten.

2.1 Shoreline survey

Efter aftale med Fødevarestyrelsen foretages der ikke en kystlinjeundersøgelse (shoreline survey). En kystlinjeundersøgelse er en afsøgning af kysten langs produktionsområderne med henblik på at identificere ikke-registrerede tilledninger af spildevand m.v., som kan bidrage med mikrobiel forurening, og som kan have betydning ved fastlæggelse af prøveudtagningsplanerne. Det vurderes, at det ikke er sandsynligt, at der er uregistrerede tilledninger i området omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del), da der ved indførslen af mikrobiologisk overvågning for flere af områdets badestrande allerede er foretaget en inspektion af strandene og deres nærmeste opland. Endvidere har alle kommunerne i området lavet spildevandsplaner og arbejder på at udvikle klimasikring. Ved udarbejdelsen af denne rapport har disse planer været til rådighed. Alle tilledninger forventes ligeledes at være registreret og anvendt i forbindelse med basisanalyserne i henhold til vandrammedirektivet (Miljø- og Fødevareministeriet 2015) og det dertil hørende kortmateriale som kan ses i MiljøGIS:
(http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=vandrammedirektiv2-2016).

3. Diskussion og anbefalinger

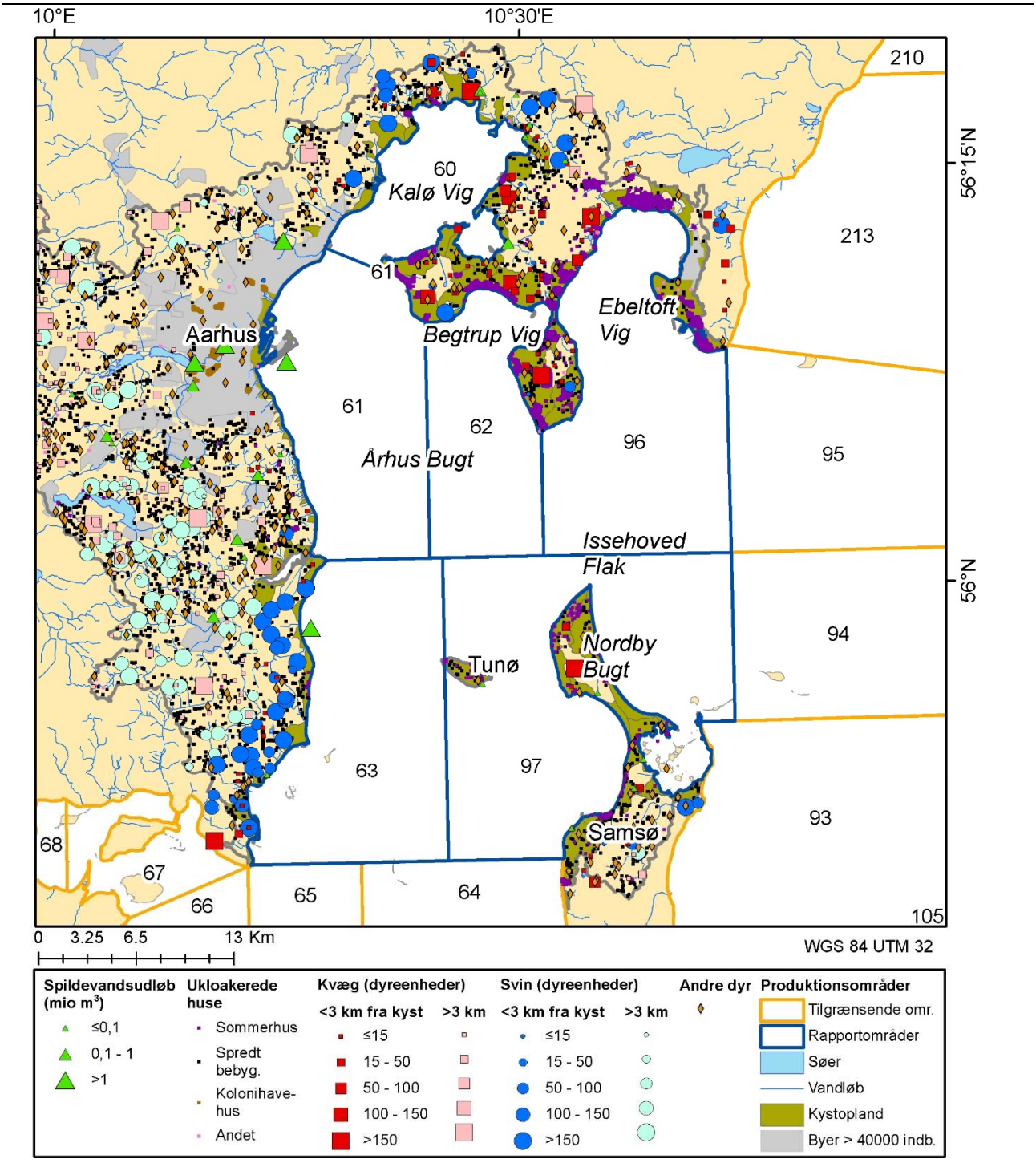
3.1 Vurdering af potentielle forureningskilder

De enkelte forureningskilder er gennemgået i *appendiks 2-9,* og i *appendiks 11* er den bagvedliggende lovgivning gennemgået. I nedenstående afsnit findes en kort opsummering af konklusionerne i appendikserne.

Figur 3.1 giver en geografisk oversigt over potentielle forureningskilder, som ligger til grund for disse konklusioner. *Tabel 3.1* lister en gruppering af de potentielle mikrobiologiske forureningskilder til de enkelte produktionsområder i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). For fugle gælder det, at der både er specifikke og generelle udpegninger i EF- og Ramsar-regi.

Tabel 3.1. Oversigt over de væsentligste potentielle mikrobiologiske forureningskilder i de enkelte produktionsområder med angivelse af de respektive appendikser, hvor kilder er diskuteret i detaljer.

Produktionsområde		**Dyreliv**	**Landbrug**	**Sommerhus/ ukloakeret bebyggelse**	**Havne, industri**	**Spildevand**
Nr.	**Lokalitet/Navn**	**Appendiks 3**	**Appendiks 5**	**Appendiks 4 & 6**	**Appendiks 4 & 6**	**Appendiks 6**
P60	Kalø Vig		Kvæg, svin	Få	Knebelbro jolle og bådehavn, Egå Marina, Studstrupværkets havn	Knebel, Rønde, 5 små renseanlæg (≤300PE)
P61	Århus Bugt v. Århus		Mink	Få	Århus Havn, Århus, Marselisborg og Norsminde lystbådehavne	Marselisborg, Egå, Åby, Viby, Skovby, Hørning, 12 mindre renseanlæg (≤6000PE)
P62	Begtrup Vig			Begtrup Vig, Helgenæs	Karlsgårde Bro	-
P63	Vest for Tunø	Spættet sæl, ynglefugle	Svin		Hou Havn	Odder, Søby Nord
P96	Ebeltoft Vig		(Kvæg)	Ebeltoft, Helgenæs	Ebeltoft Havn, skudehavn og færgehavn	-
P97	Samsø nord	Spættet sæl, ynglefugle	(Kvæg)	Nordby, Sælvig	Sælvig Færgehavn, Tunø Havn, Langør Havn	Nordby, Onsbjerg, Mårup, 6 små renseanlæg (≤300PE)



Figur 3.1. Oversigt over potentielle forureningskilder inden for 3 km fra kystlinjen. Spildevandsudløb er navngivet med grønne trekanter. Kvæg (firkanter) og svin (cirkler) er vist for sig; øvrige dyrehold er vist som små rhomber (se *appendiks 5*). Ukloakerede huse ligger jævnt fordelt i området; de fleste er spredt bebyggelse, men der ses også en række sommerhusområder (lilla samlinger).

3.1.1 Vejr, vind og hydrografi

Vestlige vinde er dominerende i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Omkring oktober måned kan der dog forekomme stor indflydelse af østlige vinde i hele området. I vinterhalvåret vil kraftige vinde øge vandgennemstrømningen, og derved reduceres den gennemsnitlige opholdstid, samtidig med at den vertikale omrøring øges ved kraftig vind. Dette sikrer en god opblanding af vandsøjlen og hurtigere fortynding af eventuel mikrobiologisk forurening. 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 variable retninger. Tidevand har mindre effekt på vandtransport og opholdstider i området i forhold til vind. Om sommeren i højtryksperioder, hvor der ofte er ingen eller svag vind, er det 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.

Der har været en tendens til stigende nedbør over de sidste 130 år i Danmark. Det er bemærkelsesværdigt, at målestationen ved Tranebjerg Øst er næsten konstant i modsætning til resten af landet. Der er relativt få ekstremnedbørsdage, så risikoen vurderes derfor til at være minimal. Nedbør kombineret med en stor dyreproduktion i området ved Kalø Vig (P60) og vest for Tunø (P63) giver en øget risiko for afstrømning af dyregødning fra markerne i sommerhalvåret i forhold til resten af Danmark.

3.1.2 Dyreliv

Der er ikke nogen habitatområder for marsvin i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Spættet sæl forekommer især i området vest for Tunø (P63) og øst for Samsø (P97) ved Stavns Fjord. Større fugleflokke forventes først og fremmest omkring ynglefuglereservaterne ved Ebeltoft Vig og Begtrup Røn (P62 og P96) samt Hov Røn og Søby Rev i området øst for Tunø (P97).

Hovedparten af muslingefiskeriet foregår i P63, og det forventes derfor ikke at bidraget fra fækal forurening fra fugle og sæler bidrager væsentligt i området.

3.1.3 Befolkningstæthed, turisme og erhverv

Området er præget af en stor befolkningstæthed (> 1.000 / km^3) omkring Aarhus, ud til Århus Bugt og Kalø Vig øst, en noget lavere tæthed ved Ebeltoft Vig på Ebeltoft-siden (P96), og en ellers fortrinsvis lav befolkningstæthed (< 100 / km^3) ud til området øst for Tunø (P63) rundt om Samsø (P97) og Begtrup Vig (P62) (*figur 6.4.1*).

Der er få særskilte industrielle udledninger i området, som ikke bidrager med mikrobiologisk forurening. Alle byer i området er tilsluttet renseanlæg. Ejendomme uden tilslutning til kloak kaldes generelt 'spredt bebyggelse', som fx sommerhuse og enkeltstående helårshuse, vist på *figur 3.1*, med hovedparten tæt på kysten (< 3 km). Der er sommerhuse i sommerhusområder ud til de fleste produktionsområder (P60, P62, P96 og P97), samt enkeltstående helårshuse ud til Saksild Bugt (P63). Aarhus by ud til Århus Bugt er kloakeret.

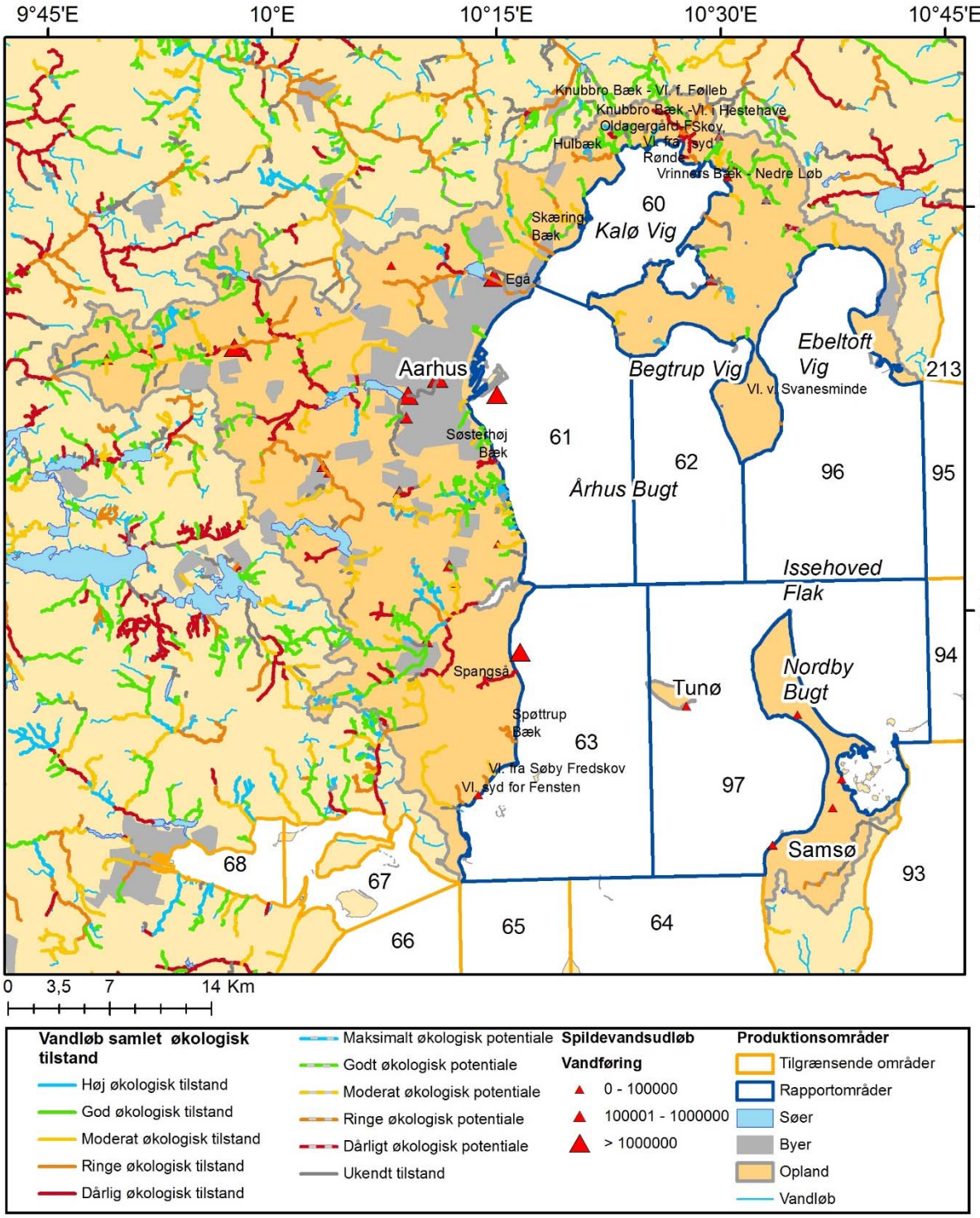
Turismen er størst i sommerperioden, men udgør kun en mindre andel (3 % i sommerperioden og 1 % for hele året) af den normale befolkning. Alle lystbåde skal have tanke til spildevand, og ingen steder er der over 12 sømil til kyst, så de må ikke tømmes ud i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig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

3.1.4 Landbrug og arealanvendelse

Generelt er dyretætheden lav i rapportområdet (< 50 dyreenheder / km^2). Der er i området grænsende til P63 en høj dyretæthed (50-150 dyreenheder / km^2), som primært udgøres af svin. Omkring Kalø Vigs nord- og vestlige kyster er der endvidere en del større svine- og kvægbrug. Der er, bortset fra to minkfarme beliggende i oplandet til P61, ingen større fjerkræ- eller andre dyrehold i rapportområdet. Fjerkræ og andre dyr udgør ca. 2,5 % af dyrenhederne for svin og kvæg. 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 Aarhus med udløb til området P61, og et enkelt ved Ebeltoft ud til P96. Tre af disse dambrug ligger >10 km opstrøms fra produktionsområderne, mens de andre tre ligger < 3 km fra kysten. Der er et enkelt fiskehavbrug ved Samsø (P97) og et muslingebrug ved Ebeltoft Vig (P96). 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 (Fødevarestyrelsen 2012), og specifikt nultolerance for *Salmonella* i foder.

Data fra vandplan II (Miljøstyrelsen 2016) (*figur 3.2*) viser vandløb, der er registreret og klassificeret i forhold til 'samlet økologisk status'. Hvis den samlede økologiske tilstand er høj eller god (blå – grøn), forventes vandløbet ikke at modtage spildevand eller markafstrømning i en mængde, så der kan komme mikrobiologisk forurening. Hvis tilstanden derimod er moderat, ringe eller dårlig (gul – orange – rød), kan det ikke afvises, at vandløbet modtager spildevand / afløb fra marker og dermed kan bidrage med mikrobiologisk forurening. At et vandløb er 'rødt' betyder dog ikke nødvendigvis, at det er mikrobiologisk forurenet, da det kan skyldes andre uønskede økologiske forhold som påvirkning fra pesticider eller uorganisk gødskning (NPK-gødning), som ikke bidrager med mikrobiologisk forurening.



Figur 3.2. Klassificering/navngivning af vandløb i Vandplan II samt økologisk tilstand (Miljøstyrelsen 2016).

3.1.5 Spildevand, ferskvandstilløb og vandskifte

Der er 16 renseanlæg med udledning til området eller i oplandet mindre end 1 km fra kysten. Det største er Marselisborg Renseanlæg (11 mio. m^3/år), som udleder direkte i P61, fulgt af Viby og Egå Renseanlæg (med hhv. 9 og 8 mio. m^3/år), som også leder ud til P61 via vandløb. Århus Bugt (P61) modtager i alt 40 mio. m^3/år, hvilket er 24 gange mere end området øst for Tunø (P63), der modtager hovedparten af de 1,7 mio. m^3/år fra Odder Renseanlæg. Kun

Kalø Vig (P60) og området omkring Samsø (P97) modtager også spildevand (< 1 mio. m^3/år) fra flere mindre renseanlæg i oplandet.

De fleste regnbetingede udløb ligger i området omkring Aarhus ud til P60 og P61. Af de i alt 1.100 udløb ligger de 143 i kystoplandet, og heraf er 23 % blandet kloak- og regnvand, 4 % er forsinkelsesbassiner (der også kan være blandet) og de resterende 73 % er rent regn- og overfladeafstrømningsvand.

3.1.6 Badevandskvalitet

Badevandskvaliteten overvåges for mikrobiologisk forurening i havvand på et antal badestrande. Nogle af disse 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', 'tilstrækkelig' og 'ringe'). I 2016 var der i alt 45 klassificerede badestrande langs kysten i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (*figur 3.3* og *6.8.1*). Badevandskvaliteten var generelt høj i hele området med 71 % (32) af strandene klassificeret 'udmærket' i de sidste 5 år. Ved fem strande beliggende i rapportområdet (alle i område P60 eller P61) er badevandskvaliteten gennem mere end to sæsoner vurderet lavere end 'udmærket'. Kun ved én strand ved Gl. Løgten Strandkro (P60) er kvaliteten gennem to badesæsoner blevet klassificeret ringe. Ved Vrinners Strand og Knebel (begge P60) var kvaliteten i 2013-2016 'god' eller 'tilstrækkelig'. Vrinners Strand var ved seneste vurdering i 2016 klassificeret som 'tilstrækkelig', mens Knebel og Gl. Løgten blev klassificeret som 'god'. Kvaliteten ved Varna og Skødshoved Syd (P61) har begge steder i flere år været 'god', men i 2016 'udmærket' igen.

I badevandsprofilerne for både Vrinners Strand og Knebel vurderes, at der er risiko for mindre forurening ved regnhændelser, og risiko for fækal forurening som moderat høj. Ved Gl. Løgten Strandkro er risikoen for fækal forurening vurderet som høj, men trods forsøg på kildesporing er kilden ikke fundet. Området er præget af huse med privat spildevandshåndtering. Varna (syd for Aarhus, P61 *figur* 3.2) udsættes periodisk for overløb fra forsinkelsesbassiner. Risikoen for fækal forurening vurderes som høj ved ekstremregn. Skødshoved Syd (*figur* 3.3 P61) har tidligere modtaget spildevand fra et nu nedlagt renseanlæg, men i 2017 er der fortsat fundet fækal forurening, der måske kommer fra gylleholdigt drænvand, men kildesporing har ikke kunnet påvise den pågældende kilde.

3.1.7 Muslingeovervågningen

For at et produktionsområde permanent kan klassificeres jf. EU's vejledning om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder (*appendiks 11: tabel 1*), skal resultaterne fra sanitary survey understøttes af et mikrobiologisk datasæt bestående af mindst 24 prøver udtaget inden for de seneste tre år. Afhængigt af om prøveudtagningerne fordeler sig jævnt over hele året, kan produktionsområderne opnå helårlig eller sæsonbestemt klassificering. Baseret på dette kriterium vurderes at kun et af produktionsområderne, P63, kan opnå helårlig permanent klassificering. Fra de øvrige produktionsområder har der enten været et utilstrækkeligt antal prøver analyseret for *E. coli* igennem de seneste 3 år (P96-P97), mangel på prøveudtagninger et eller flere år de seneste tre år eller begge dele (P60-P62 og P96-97) til at kunne opnå permanent klassificering. I P62 er der ikke udtaget prøver siden 2009. I P60 har der været et opdrætsanlæg, hvorfra der ikke er udtaget prøver siden 2009. Opdrætsanlægget er ikke længere aktivt.

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.

Omfanget af mikrobiel forurening påvist i badevand og i muslingeprøver er vist som opsummering af produktionsområderne i *tabel 3.2* og enkeltprøver i *figur 3.3*.

Det påviste indhold af *E. coli* blandt de i alt 300 prøver af muslinger m.m. udtaget igennem de sidste 10 år (2008-2017) fra de seks produktionsområder i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) tyder på en overordnet god mikrobiologisk hygiejne (samlet 98 % prøver under 230 MPN / 100 g, om end andelen af prøver, der lå mellem 230 og 4.600 MPN / 100g, varierede imellem områderne med 0 til 6 % i de seneste 10 år (bortset fra P62, hvor 1 ud af 5, svarende til 20 %). En enkelt prøve fra P63 i 2015 indeholdt *E. coli* over 4.600 MPN / 100 g.

Der blev ikke påvist indhold af *Salmonella* spp. i de 67 analyserede prøver.

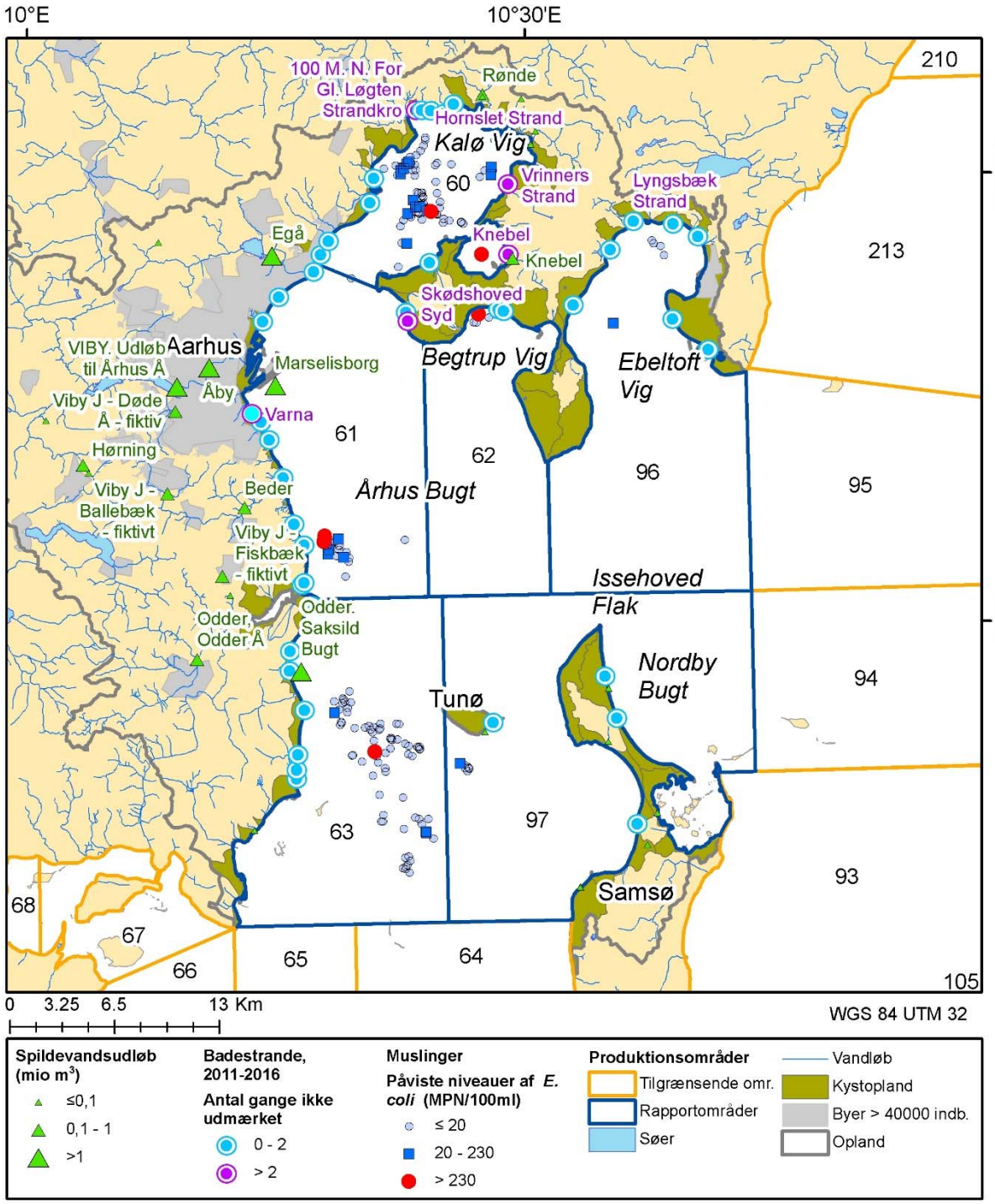
Der var ikke tilstrækkeligt antal prøver til statistisk undersøgelse af årstids- og år til år-variationen af indholdet af *E. coli* i prøverne. Der har heller ikke været tilstrækkeligt med data fra line- versus bundprøver til, at man kan vurdere ensartetheden mellem top og bund.

Tabel 3.2. Oversigt over påvisninger af mikrobiel forurening (dvs. % af prøver i hvert produktionsområde, der ikke opnåede tildelingen 'udmærket' for badevand og *E.coli*-niveau > 230 MPN/100 g i muslinger m.m. i de enkelte produktionsområder i perioden 2007-2016 (fra *tabel 6.8.2* og *6.9.3*)). For badevand angiver parentes procentvise år, hvor der ikke blev opnået 'udmærket' i perioden 2011-2016.

Produktionsområde	**Badevandskvalitet lavere end 'udmærket' (Appendiks 8)**	**Muslinger forhøjet *E.coli*-niveau (> 230 MPN/100 g) (Appendiks 9)**
P60	28 % (20 på 12 strande)	2 % (1 af 137 prøver)
P61	5 % (4 på 13 strande)	6 % (2 af 35 prøver)
P62	17 % (2 på 2 strande)	20 % (1 af 5 prøver)
P63	0 % (0 på 7 strande)	1 % (1 ud af 97 prøver)
P96	7 %(3 på 7 strande)	0 % (14 prøver)
P97	0 % (0 på 4 strande)	0 % (12 prøver)

3.1.8 Diskussion af årsager til fund af B-prøver

Der synes ikke at være belæg for at antage, at der blandt prøver med højt indhold af *E. coli* kan være tale om anormale resultater som følge af afvigelser i analyser eller procedure. Blandt prøverne udtaget i P63 indeholdt kun 1 af 97 prøver *E. coli* over > 230 MPN / 100 g, denne prøve synes derfor ikke at være repræsentativ for udledningsrisikoen i området.



Figur 3.3. Resultater af mikrobiologiske kontrolprøver fra området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) for muslinger og havvand (badevand som Blå Flag-klassifikation). (se også *appendiks 8* og *9*).

4. Prøveudtagningsplan for mikrobiologisk overvågning

På baggrund af *appendiks 2-9* opstilles hermed forslag til prøveudtagningsplaner for overvågning af muslinger m.m. i hvert af de seks produktionsområder i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). I det foregående kapitel blev det vurderet, om de potentielle forureningskilder, som blev identificeret i appendikserne, udgjorde en reel risiko for mikrobiologisk forurening af produktionsområderne. Vurderingen blev udført ved at sammenholde kildernes relative størrelse og beliggenhed i forhold til produktionsområderne samt faktorer, der kan have indflydelse på udledningernes mikrobiologiske påvirkning af områderne. Resultaterne heraf er efterfølgende sammenlignet med data fra den mikrobiologiske overvågning.

Denne samlede vurdering danner basis for udpegning af de punkter, der vurderes at dække de største potentielle forureningskilder i produktionsområderne. I forhold til den mikrobiologiske overvågning udtages kun muslinger m.m. fra produktionsområderne, men i tilfælde hvor den aktuelle badevandsovervågning viser forhøjede værdier, skal der udtages ekstra prøver af muslinger m.m., jf. *appendiks 9*. Dette vil typisk være nødvendigt i forbindelse med kraftig regn, se *appendiks 6*.

Blåmuslinger er den eneste art, der høstes i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Derfor vil det være hensigtsmæssigt at fokusere overvågningen på denne art. Der foreligger ikke mikrobiologiske data for andre arter end blåmuslinger.

Der er ikke landet muslinger alle år fra nogle af områderne, og fra P60, P61 og P62 er der ikke landet muslinger siden 2015 (*tabel 6.2.1*). Der er endnu ikke landet muslinger fra de nyoprettede produktionsområder P96 og P97. P63 er det område, hvorfra der er landet flest muslinger og i flest år (fra 2013-2017), mens der i perioden 2012-2015 blev landet flest fra P60. Der opstilles trods dette forslag til prøveudtagningspunkter for samtlige produktionsområder, men det bør overvejes, om det er relevant at foretage overvågningen, hvis der ikke fiskes i områderne. Der er ikke landet muslinger fra 2009 til 2011 fra nogen af områderne. De største samlede landinger af muslinger m.m. siden 2012 foregik i følgende områder (og år): P60 (2012, 2014-2015), P63 (2013, P2016-2017).

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

Det foreslås, at der foretages prøveudtagning fra positionerne, som beskrevet nedenfor (se *figur 4.1*), forudsat at der her findes blåmuslinger m.m. af tilstrækkelig størrelse og kvalitet til humant konsum. Da der generelt ikke blev fundet nogen kilder, som forventes at have stort potentiale til at forårsage mikrobiologisk forurening, er stationerne placeret i forhold til de kilder, der dog potentielt udgør en risiko for mikrobiologisk forurening (fortrinsvis renseanlæg og vandløb/kyststrækninger, der afvander marker tæt på større kvæg- og svinebrug). Generelt er dyretætheden lav i hele området, så kvæg- og svinebrug er en mindre kilde i alle produktionsområderne.

P60:
For P60 foreslås prøveudtagningspunktet 'Gl. Løgten'. Der er en række større kvæg- og svinebrug tæt på kystoplandet og udløb fra vandløbene Ugelbølle Bæk og Hulbæk, der er i moderat og ringe økologisk tilstand, tæt på badestranden Gl. Løgten Strandkro, hvor badevandskvaliteten er klassificeret som 'tilstrækkelig' og 'god' de sidste år. Herudover er der en række mindre (uden biologisk rensning) renseanlæg og sommerhuse / spredt bebyggelse i bunden af Kalø Vig, som samtidig har ringe vandudveksling med Århus Bugt.

P61:
For P61 foreslås prøveudtagningspunktet 'Marselisborg'. Punktet dækker udløb fra Marselisborg Renseanlæg og regnbetingede udløb omkring Aarhus, samt udledning fra Viby og Åby renseanlæg via Århus Å til Aarhus Havn og Egå renseanlæg via Egå, nord for Aarhus Havn.

P62:
For P62 foreslås prøveudtagningspunktet 'Begtrup'. Der er et enkelt større svinebrug og flere større kvægbrug omkring Begtrup Vig, men størst risiko er der fra de mange sommerhuse i området, både i bunden af vigen og på Helgenæs halvøen vest for Begtrup Vig. Der er i en enkelt prøve i nærheden påvist *E. coli* mellem 230 og 4600 MPN / 100 g, men der er meget få prøver fra Begtrup Vig. Badevandet ved Begtrup Vig øst og vest er i 'god' og 'tilfredsstillende' kvalitet.

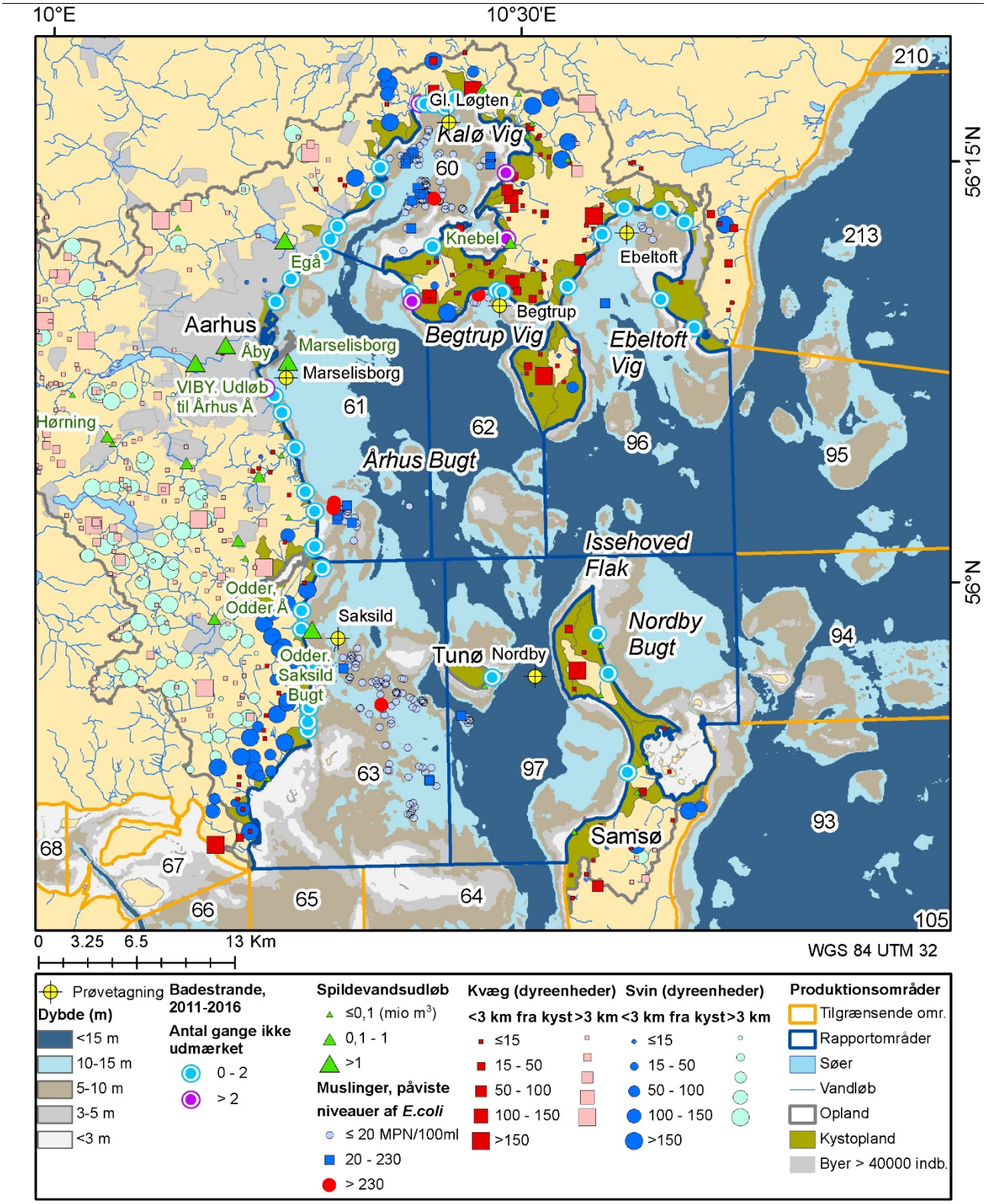
P63:
For P63 foreslås prøveudtagningspunktet 'Saksild'. Udløbet fra renseanlægget Odder føres ud via bugtrør til Saksild Bugt. Hele baglandet ned til Saksild Bugt er desuden præget af svinebrug, og enkelte sommerhuse.

P96:
For P96 foreslås prøveudtagningspunktet 'Ebeltoft'. Punktet vil dække sommerhusområderne langs inderfjorden af Ebeltoft Vig, enkelte kvægbrug og et enkelt svinebrug i bunden af Ebeltoft Vig. Ved Femmøller Strand er badevandskvaliteten 'god'.

P97:
For P97 foreslås prøveudtagningspunktet 'Nordby', som dækker udløb fra Tunø Renseanlæg og Mårup Renseanlæg på Samsø, sommerhusområderne på Tunø og Samsøs østkyst, især Nordby. Enkelte kvægbrug på det nordlige Samsø, som også kan udgøre en risiko, vil også være dækket af dette punkt.

4.2 Anbefalede prøveudtagningsplaner

En oversigt over de foreslåede prøveudtagningspunkters placering er angivet i *figur 4.1* og i tabellerne *4.1-4.6*. Udover at stationerne er placeret, så de repræsenterer worst-case scenario, er de så vidt muligt tillige placeret, hvor der i tidligere år er udtaget prøver på omkring 3-5 m's dybde uden for dybdegrænsen på 3 meter, der er defineret i bekendtgørelsen for muslinge- og østersfiskeri. Bemærk, at denne dybdegrænse kan ændres afhængigt af ålegræsudbredelsen, hvilket vil medføre, at prøverne evt. skal tages på dybere vand.



Figur 4.1. Forslag til prøvetagningspunkter (navn angivet med sort tekst) for de enkelte produktionsområder. Det anbefales at udtage blåmuslinger på alle stationer. Ved badestrande er det angivet, om de har været klassificeret som dårligere end 'udmærket' i løbet af de sidste fem år (blå/lilla).

4.3 Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering

Tabeller over de enkelte produktionsområder, deres foreslåede klassificering ved denne indledende sanitary survey og udpegningsgrundlag for prøveudtagningsstationerne er angivet nedenfor i *tabellerne 4.1-4.6*. Da de fleste badevandsudsigter fraråder badning efter kraftig nedbør, blev der medtaget to prøver ved regnhændelser for at overvåge mikrobiologisk forurening ude ved muslingebankerne under sådanne hændelser. Eftersom der ikke normalt forekommer kraftige regnhændelser med >60 mm på 24 timer (jf. *appendiks 6*), kan 30 mm regn på et døgn anvendes som udgangspunkt for, hvornår prøver, som repræsenterer regnhændelser, bør tages – hovedsageligt i sommer- eller efterårskvartalerne.

Tabel 4.1. Klassificering af P60.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**60 (Uklassificeret)**
Navn på prøvetagningsstation	Gl. Løgten Belastede vandløb fra kvæg- og svinebrug, sommerhusområder, mindre renseanlæg
Prøvetagningsart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Gl. Løgten 10°25'15"E 56°16'50"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~4 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	3-5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: 1 hver måned + 2 prøver ved regnvejrshændelser, indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.2. Klassificering af P61.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**61 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation	Marselisborg Marselisborg, Egå, Viby og Åby renseanlæg, overløb ved ekstremregn
Prøvetagningsart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Marselisborg 10°14'30"E 56°07'50"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~4 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	3-5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: 1 hver måned + 2 prøver ved regnvejrshændelser, indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.3. Klassificering af P62.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**62 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation	Begtrup Sommerhusområder, kvæg- og svinebrug
Prøvetagningsart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Begtrup 10°28'15"E 56°10'15"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~4 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	3-5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: 1 hver måned + 2 prøver ved regnvejrshændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af Begtrup Strand øst og vest, indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.4. Klassificering af P63.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**63 (Permanent klassificering)**
Prøvetagningsstation	Saksild Odder Renseanlæg, svinebrug og enkelte sommerhuse
Prøvetagningsart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Saksild 10°17'30"E 55°58'30"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~4 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	3-5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	8 prøver pr. år: 1 hver anden måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af Rude, Saksild eller Dyngby strand, så området kan opretholde et antal på mindst 24 prøver over 3 år og dermed forblive permanent klassificeret (EU guideline, note f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.5. Klassificering af P96.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**96 (Uklassificeret)**
Navn på prøvetagningsstation	Ebeltoft Ebeltoft by og havn, sommerhusområder langs Ebeltoft Vig, enkelte større kvæg- og svinebrug
Prøvetagningsart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Ebeltoft 10°36'30"E 56°12'45"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~4 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	3-5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: 1 hver måned + 2 prøver ved regnvejrshændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af Femmøller Strand, indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.6. Klassificering af P97.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**97 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation	Nordby Tunø og Mårup Renseanlæg, sommerhuse på Tunø og Samsø, enkelte kvægbrug på Samsø
Prøvetagningsart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Nordby 10°30'00"E 55°57'00"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~4 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	3-5 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: 1 hver måned + 2 prøver ved regnvejrshændelser, indtil områdets prøveantal og -frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

4.4 Ændring af produktionsområdernes afgrænsning

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

På grund af de få landinger og målinger skønnes der ikke at være tilstrækkeligt baggrundsdata til at vurdere mulighederne eller fordelene ved eventuelt at sammenlægge P62 med enten P61 eller P96.

5. Referencer

Bekendtgørelse nr. 1722 af 15/12/2017 (muslingebekendtgørelsen) https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=196756

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

EU (2017). Community Guide to the Principles of Good Practice for the Microbiological Classification and Monitoring of Bivalve Mollusc Production and Relaying Areas with regard to Regulation 854/2004 https://eurlcefas.org/media/13972/cg_issue-3_final-170117.pdf

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

Fødevarestyrelsen (2012). Vejledning om foder og fodervirksomheder. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. https://www.foedevarestyrelsen.dk/Publikationer/Alle%20publikationer/2012105.pdf

Miljø- og Fødevareministeriet (2015). MiljoeGIS.mim.dk. Basisanalyse for Vandområdeplaner 2015/2021. Data tilgået januar 2018.

Miljøstyrelsen (2016). Vandområdeplaner 2015-2021, https://SIT-FTP.Statens-it.dk

Sand-Jensen K (hovedredaktør) og Fenchel T (redaktør) m.fl. (2006). Naturen i Danmark. Havet. Gyldendal, København K. ISBN 87-02-03026-8.

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

6. Appendikser

Sanitary survey er en evaluering af forekomsten af fækal forurening i eller ved produktionsområder for muslinger m.m.[8] kombineret med en vurdering af forureningens indvirkning på områdets mikrobiologiske status.

Det er et krav i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 854/2004 af 29. april 2004[9], at en sanitary survey gennemføres i alle produktionsområder for muslinger m.m., der skal klassificeres.

Sanitary survey omfatter en vurdering af potentielle, mikrobiologiske forureningskilder og deres indflydelse på et produktionsområde som følge af strøm- og vindforhold, regnmængder, årstid m.v. Sammen med en vurdering af foreliggende mikrobiologiske data fra muslingeovervågning og badevandsdata danner sanitary surveys grundlag for udpegning af repræsentative prøveudtagningspunkter, opstilling af forslag til en prøveudtagningsplan samt anbefaling af mikrobiologisk klassificering for ét eller flere produktionsområder. Baggrunden for udpegningen, forslag til prøvetagningsplan og anbefaling af klassificering er beskrevet i en række appendikser, som samler de nødvendige informationer i henhold til EU's vejledning om gennemførelse af sanitary surveys.

Appendiks 1 er en beskrivelse af områdets relevante historik efterfulgt af en generel beskrivelse af området, der er undersøgt. Området omfatter Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Derefter følger en række appendikser (*appendiks 2-9*), der trinvis behandler en rækker faktorer, der potentielt kan være kilder til eller have betydning for fækal forurening i området.

Appendiks 2 og *3* omhandler henholdsvis høst af muslinger m.m. og det dyreliv, som naturligt findes i området. *Appendiks 4-6* er en gennemgang af menneskeskabte kilder til mikrobiologisk forurening, og *appendiks 7* er en gennemgang af forholdene, der kan have betydning for den hydrologiske fortynding fra kilderne til produktionsområderne.

Endelig følger en gennemgang af de historiske mikrobiologiske data fra badevand (*appendiks 8*) og data fra den rutinemæssige mikrobiologiske kontrol af muslinger m.m. til konsum (*appendiks 9*).

Alle anvendte referencer og datakilder er angivet i referencelisten i *appendiks 10*.

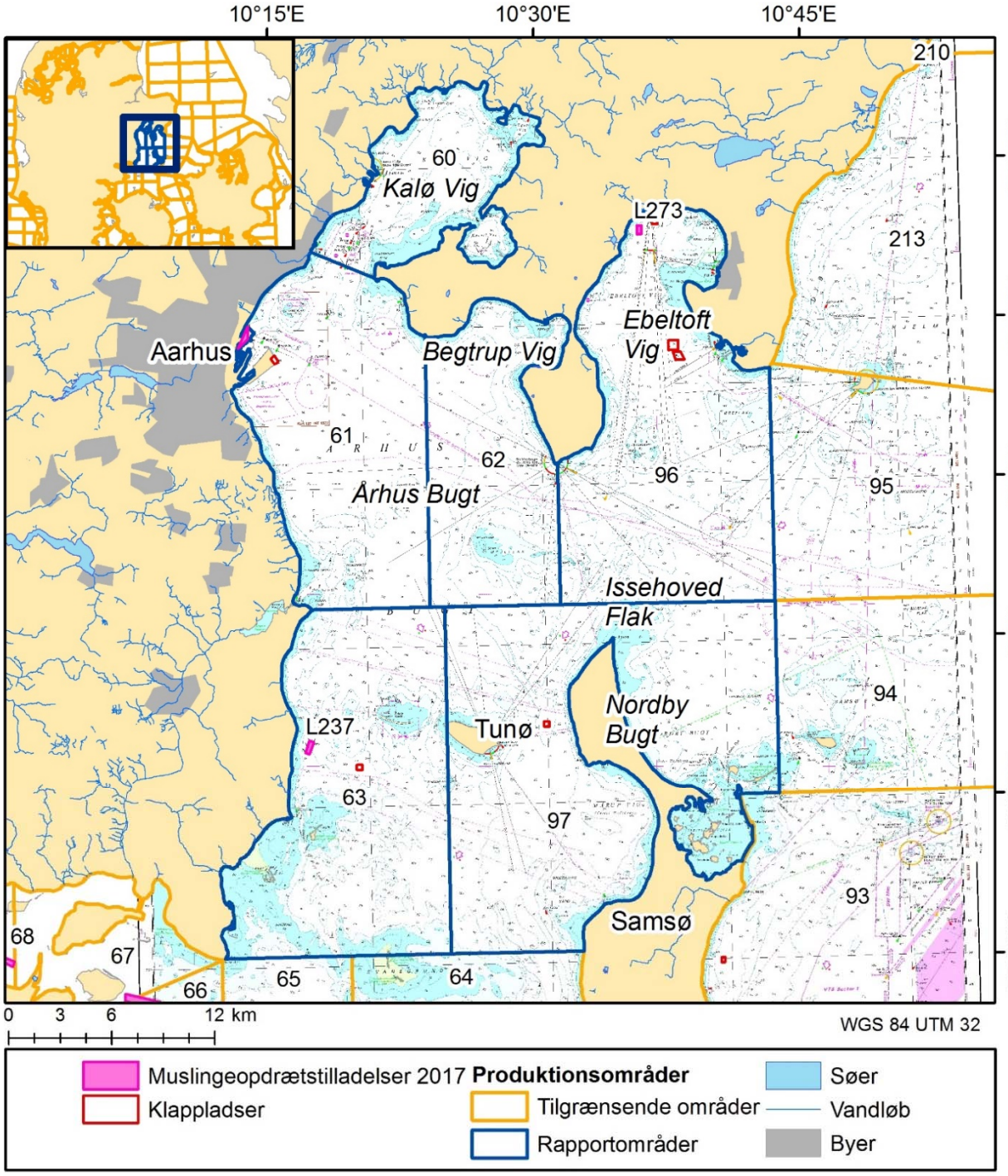
Appendiks 11 er udarbejdet af Fødevarestyrelsen, uafhængigt af DCE og DTU FOOD. Dette appendiks opsummerer den bagvedliggende lovgivning samt fortolkning.

Da der foreligger et omfattende datamateriale til identifikation af potentielle forureningskilder, vurderes det, at der ikke er behov for en fysisk gennemgang af kystlinjen ('shoreline survey') for at identificere eventuelle ukendte kilder til forurening, der kan have indflydelse på prøvetagningsplanen.

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

[9] 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.

6.1 Appendiks 1: Historik og områdebeskrivelse



Figur 6.1.1. Området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) med angivelse af områder med muslingeopdrætstilladelser, klappladser og produktionsområder.

Muslingebekendtgørelsen fra 2017[10] definerer produktions- og algeovervågningsområder, hvor der af hensyn til fødevaresikkerhed skal foretages overvågning af mikrobiologisk og kemisk forurening, toksiske alger samt algetoksiner. Det skal bemærkes, at nærværende sanitary survey kun forholder sig til mikrobiologisk forurening. Denne rapport omhandler farvandet, der dækker

[10]Bekendtgørelse nr. 1722 af 15/12/2017 om muslinger m.m.
https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=196756

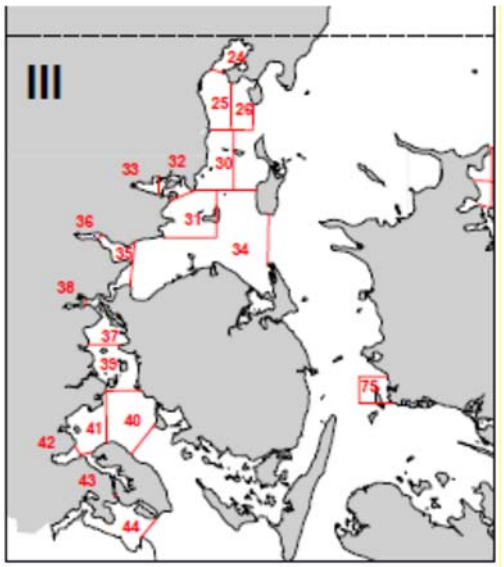
området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (*figur 6.1.1*). Området er underinddelt i seks produktionsområder for fiskeri efter muslinger m.m. (*tabel 6.1.1*). Ved revision af muslingebekendtgørelsen i 2012 blev områderne P96 og P97 tilføjet. Tidligere var kun områderne P60-P63 angivet som produktionsområde 24, 25, 29 og 30 (*figur 6.1.2*).

Tabel 6.1.1. Nuværende produktionsområder samt arealstørrelse.

Produktionsområde	Områdenavn	Areal (km²)
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

Hvert produktionsområde er i muslingebekendtgørelsens bilag 1 angivet ved navn, produktionsområdenummer (i det følgende Pxx, hvor xx er produktionsområdenummeret, se *tabel 6.1.1*) og specifikke positioner.

De større byer ud til produktionsområderne er Aarhus (Danmarks næststørste by med over 273.000 indbyggere) ud mod Århus Bugt (P61), Odder der ligger lidt inde i landet med ca. 12.000 indbyggere (P63), Ebeltoft med over 7.000 indbyggere ud til Ebeltoft Vig (P96) og Rønde med lige under 3.000 indbyggere i bunden af Kalø Vig (P60).



Figur 6.1.2. Inddeling af vandområderne omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) i produktionsområder før 2004.

6.2 Appendiks 2: Høst af muslinger m.m.

Appendiks 2 beskriver omfanget af fiskeri af muslinger m.m. til konsum med fokus på blåmuslinger, der er den vigtigste muslingeart, der høstes i området. Appendikset omhandler således arter, der er dækket af Fødevarestyrelsens muslingebekendtgørelse. Den historiske udvikling af fiskeriet i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) siden 2009 beskrives ligeledes. Datagrundlaget er landingsstatistikker fra en database, som vedligeholdes af Fiskeristyrelsen (tidligere Landbrugs- og Fiskeristyrelsen frem til 7. august 2017).

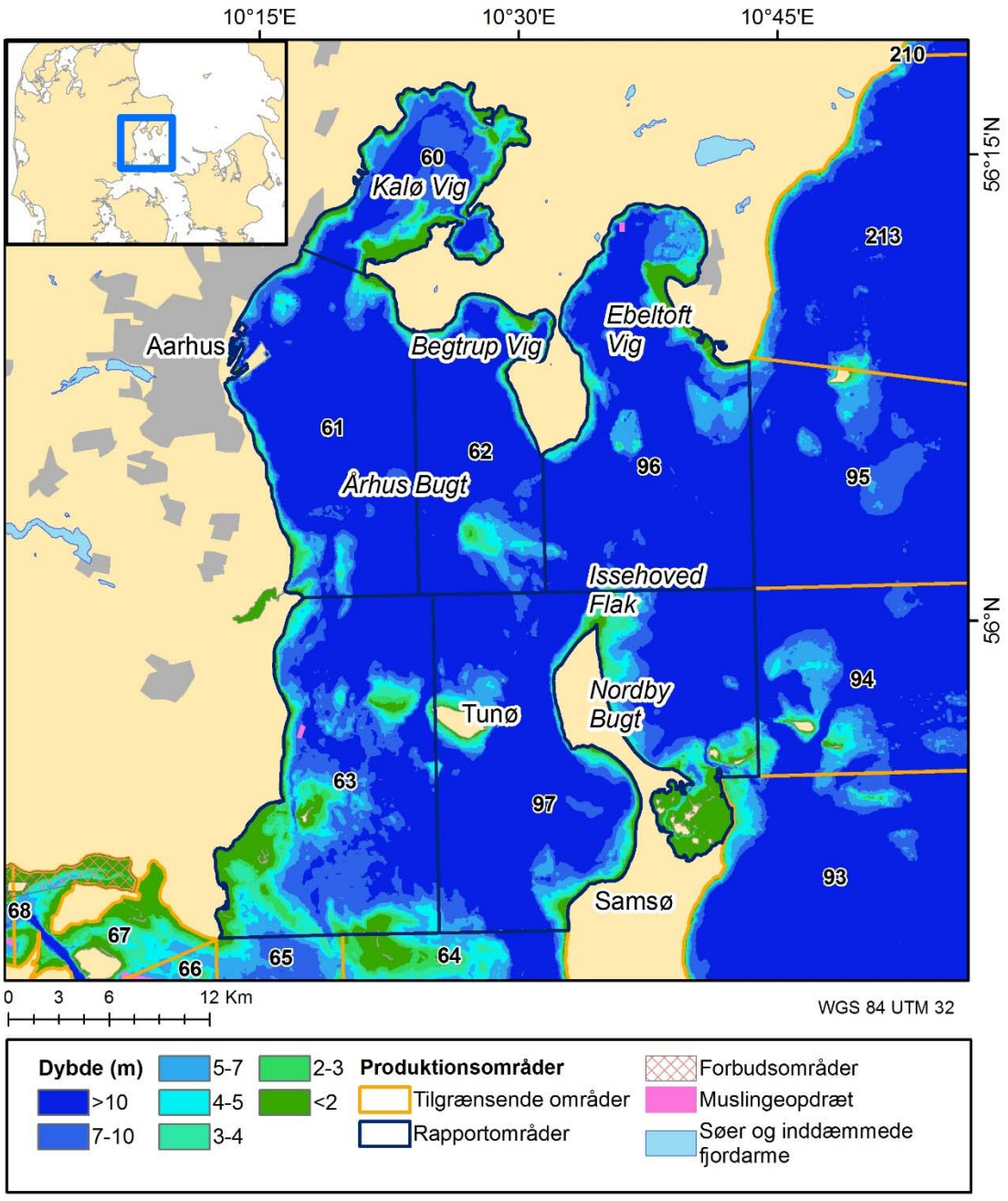
Fiskeribeskrivelsen for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) omhandler primært blåmuslinger. Blåmuslinger findes fasthæftede til havbundens overflade og fiskes derfor med redskaber, der skraber hen over havbunden. Data for blåmuslinger er behandlet i detaljer, hvorimod data fra de øvrige fiskede arter er behandlet mindre detaljeret.

Muslingefiskeriet er underlagt begrænsninger med hensyn til vanddybder. Dette er en variabel grænse, som generelt definerer, at der ikke må fiskes muslinger inden for 4 meters dybdekurven (Bekendtgørelse nr. 1388 af 03 / 12 / 2017, paragraf 6). Dybdegrænsen kan løbende justeres i de udstedte fiskeritilladelser for hvert enkelt delområde, afhængigt af hensynstagen til fx ålegræsbeskyttelsen (Bekendtgørelse nr. 1388 af 03 / 12 / 2017, paragraf 25, stk. 4).

Der er inden for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) muslingeopdræt i områderne P63 og P96 (*figur 6.2.1*).

6.2.1 Dybdegrænser, forbudsområder og VMS-registreret fiskeri

I dette afsnit illustreres dybdeforholdene i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).



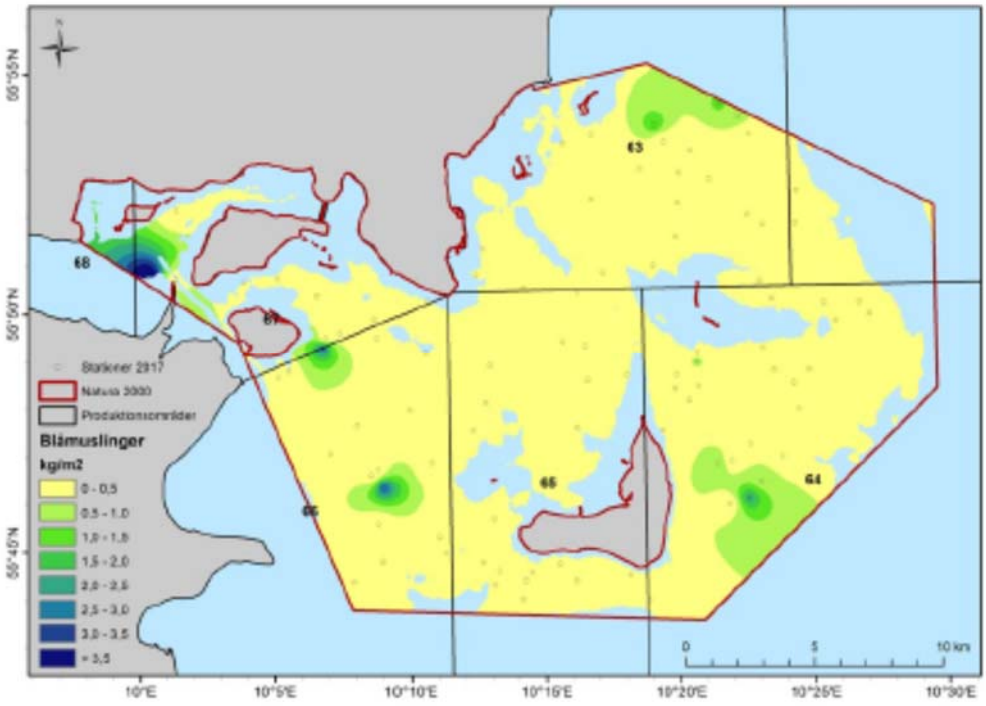
Figur 6.2.1. Området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) med udvalgte dybdegrænser. Der er ingen forbudsområder i muslingebekendtgørelsen, som vedrører rapportområdet.

6.2.2 Forekomst af blåmuslinger

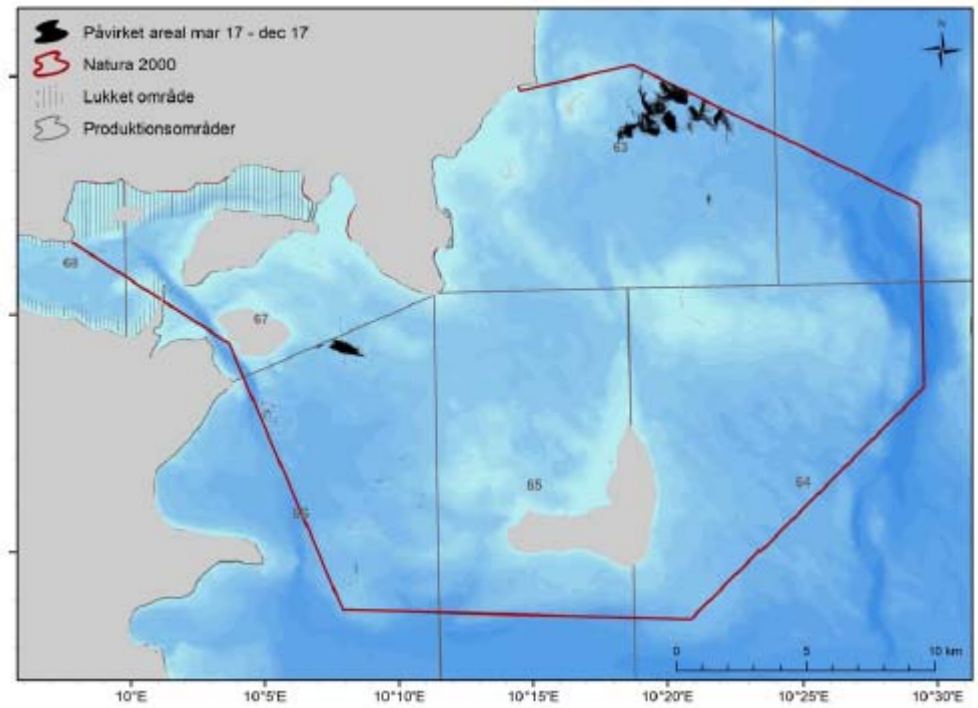
Udbredelsen af blåmuslinger varierer fra år til år afhængigt af iltsvind, fødetilgængelighed samt prædation fra eksempelvis søstjerner.

DTU Aqua har udarbejdet konsekvensvurderinger for N56: Horsens Fjord, havet øst for og Endelave vedrørende muslingefiskeri for både de tidligere

sæsoner 2016, 2017 og indeværende 2018/19-sæson (DTU Aqua 2018), som også dækker det sydlige område af P63 og P97 i denne rapport.



Figur 6.2.2. Udbredelseskort over blåmuslinger på vanddybde 3-15 meter, efterår 2017, ifølge DTU Aquas konsekvensvurdering. Det ses, at der er en god forekomst af muslinger i P63 (DTU Aqua 2018). Området dækker den sydlige del af produktionsområderne P63 og P97.



Figur 6.2.3. Påvirket areal ud fra data om muslingefiskeri i 2017 ifølge DTU Aquas konsekvensanalyse. Det ses, at fiskeriet for størstedelen foregår inden for P63 (DTU Aqua 2018). Området dækker den sydlige del af produktionsområderne P63 og P97.

For de øvrige rapportområder blev der ikke fundet nogen nyligere opgørelser omkring udbredelsen af blåmuslinger. Det nævnes dog i muslingerapporten, at biomassen af blåmuslinger i Århus bugt blev estimeret til ca. 76.000 tons og for farvandet vest for Tunø til ca. 95.000 tons i årene 1994, 1995, 1996 og 2002 (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri 2004).

6.2.3 Landingsstatistik for blåmuslinger

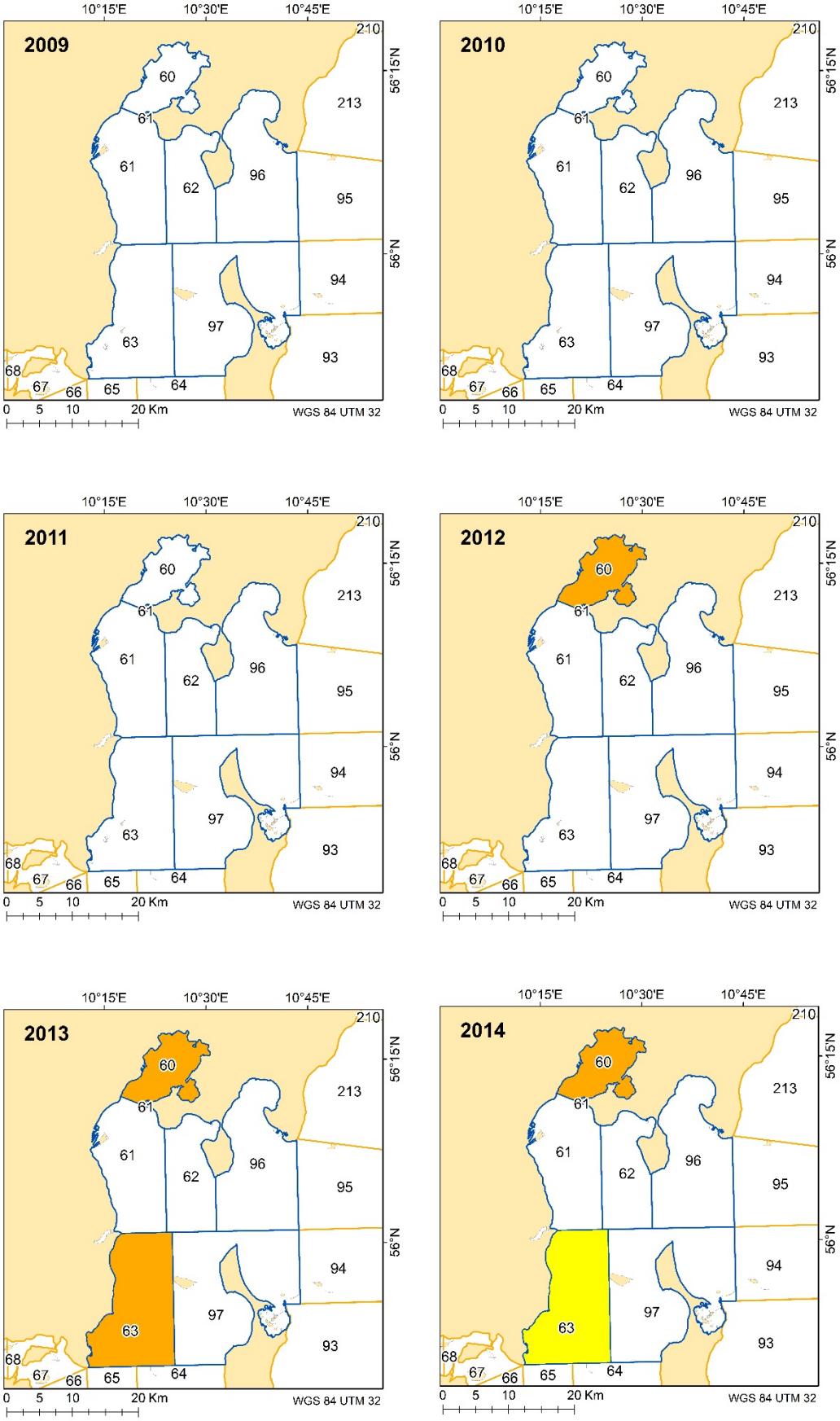
Fiskeristyrelsen vedligeholder og offentliggør landingsstatistik for blåmuslinger og øvrige arter, der hører under Fødevarestyrelsens muslingebekendtgørelse. Landingsstatistikkerne (Fiskeristyrelsens dynamiske tabeller[11]) for årene 2009-2017 viser variationen i fangster fra de forskellige produktionsområder i rapportområdet Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (*tabel 6.2.1*). Landingsstatistikken inkluderer ikke muslinger høstet fra opdræt.

Tabel 6.2.1. Landinger af blåmuslinger i hele tons levende vægt pr. år pr. produktionsområde i perioden 2009-2017 (Fiskeristyrelsens landingsstatistik).

Område	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Periodegennemsnit 2009-2017
P60	0	0	0	1816	1100	1633	1693	0	0	694
P61	0	0	0	0	0	0	825	0	0	92
P62	0	0	0	0	0	0	39	0	0	4
P63	0	0	0	0	1161	974	685	17177	14506	3834
P96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum	0	0	0	1816	2261	2607	3242	17177	14506	

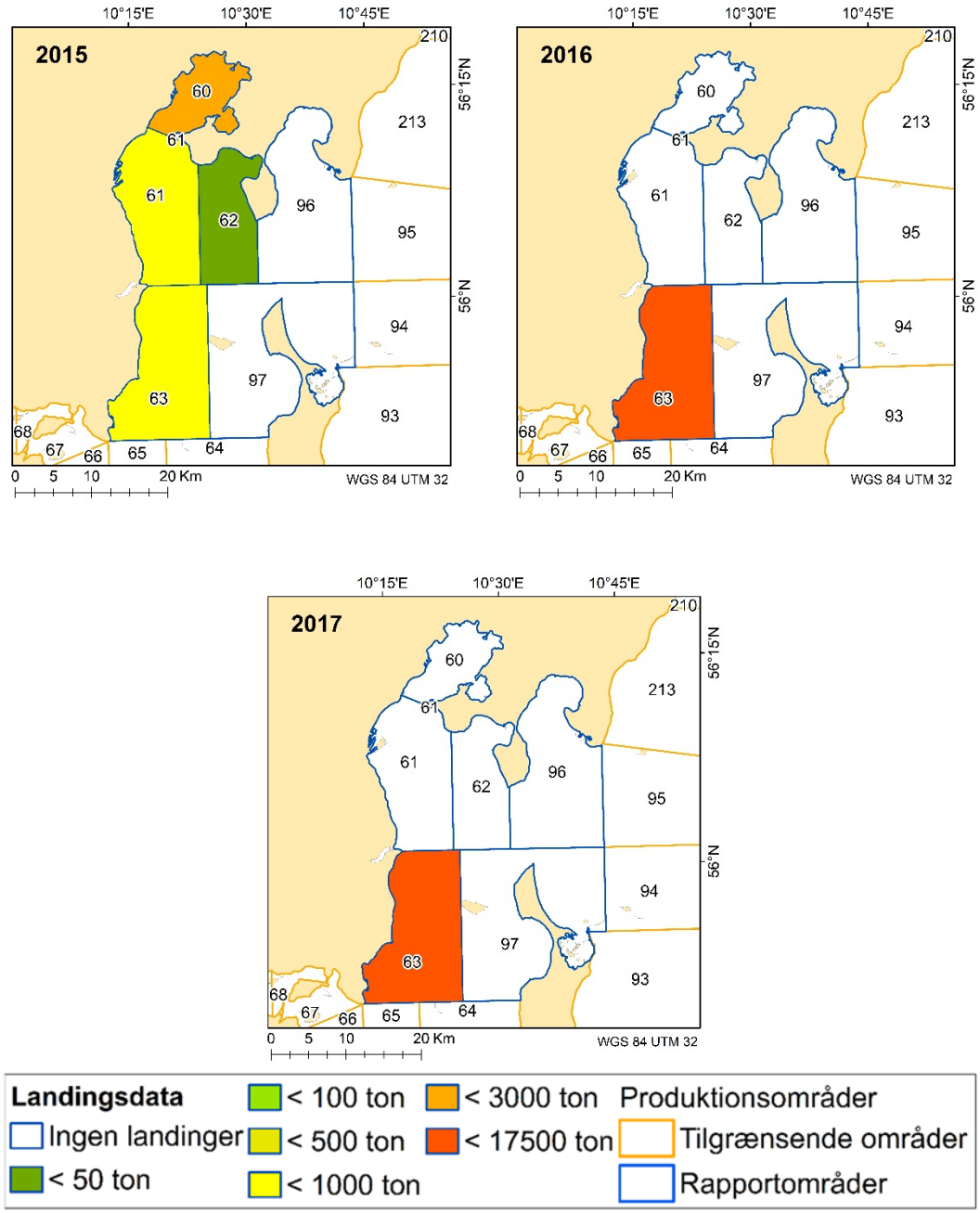
I en tidligere undersøgelse af Løgstør Bredning (Larsen m.fl. 2018) påvistes stor variation i landinger af muslingerne mellem måneder og mellem år. Som gennemsnit landes der typisk i månederne marts-juni og september-december. Det skal bemærkes, at kommercielt fiskeri efter muslinger ofte er lukket i juli-august pga. stor risiko for iltsvind (Miljø- og Fødevareministeriet 2017b).

Fiskeriintensiteten i de forskellige produktionsområder i perioden 2009-2017 er vist på *figur 6.2.4* med udgangspunkt i data i *tabel 6.2.1*. Det ses, at blåmuslingefiskeriet i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) har givet et årligt udbytte på 1.000-4.000 tons i årene 2012-2015, mens der før 2011 ikke er registreret nogle landinger i området. I de seneste år er mængden af landede muslinger steget markant til hhv. 17.177 og 14.506 tons i 2016 og 2017. P60 (Århus Bugt) og P63 (øst for Tunø/Saksild Bugt) er de eneste områder, hvor der jævnligt er fisket blåmuslinger de seneste 10 år, og de sidste 2 år er der kun landet fra P63.



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

(figur fortsætter på næste side)



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

6.2.4 Landingsstatistik for andre arter

Der er ikke registreret landinger af andre arter end blåmuslinger.

6.2.5 Konklusion

Der er inden for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) muslingeopdræt i området P97 i Nordby Bugt. Fiskeriet efter blåmuslinger inden for rapportområdet Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) har i årene 2009-2011 ikke været aktivt. P60 og P63 er de eneste af rapportområderne, hvorfra der regelmæssigt er landet blåmuslinger inden for de seneste 10 år. I perioden 2012-2017 er fangst registreret fra områderne P60, P61, P62 og P63 – med særligt store mængder landet fra P63 i 2016 og 2017. P63 overlapper delvist med N56, hvor DTU Aqua har lavet konsekvensvurderinger for åbning af fiskeriet i 2016, 2017 samt indeværende sæson 2018-2019 for områderne Horsens Fjord, og øst for Endelave.

Det er ikke muligt ud fra de historiske data om landinger præcist at forudse, hvor fiskeriet vil foregå i årene fremover.

6.3 Appendiks 3: Dyreliv – havpattedyr- og fuglepopulationer

Formålet med dette appendiks er at vurdere, om de naturligt tilstedeværende populationer af havpattedyr og fugle kan udgøre en potentiel risiko for fækal forurening inden for rapportområdet Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).

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 6.3.1* og *tabel 6.3.2*). Udpegning som Natura 2000-område er ikke en fredning, og jagt, fiskeri (fx efter muslinger) og erhvervs- og fritidsaktiviteter kan udmærket 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. Der pågår en stadig debat om påvirkningen fra muslingefiskeri med bundskrabere i Natura 2000-områder (Ingeniøren 2014; Danmarks Naturfredningsforening 2012).

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

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

Tabel 6.3.1. Typer af beskyttede områder, som ligger bag Natura 2000-begrebet.

Natura 2000-områder består af nedenstående		
Habitatområder	**Fuglebeskyttelsesområder**	**Ramsarområder**
"… er udpeget dels for at beskytte dels for at genoprette en gunstig bevarings-status for bestemte naturtyper og arter af dyr og planter." (Naturstyrelsen 2015a)	"Formålet med fuglebeskyttelsesområderne er at opretholde og sikre levesteder, der er blevet forringet eller er direkte truede." (Naturstyrelsen 2015a)	"Formålet med Ramsarområderne er at beskytte vådområder, der har international betydning som levested for vandfugle". Samtidig nyder en lang række planter og dyr godt af beskyttelsen. (Naturstyrelsen 2015a)
Bemærk: Habitatområderne er udpeget på grundlag af EU-direktiver.	*Bemærk: Fuglebeskyttelsesområderne er udpeget på grundlag af EU-direktiver.*	*Bemærk: Ramsarområderne er udpeget på grundlag af den internationale Ramsarkonvention og ikke af EU-direktiver. Alle danske Ramsarområder indgår dog i fuglebeskyttelsesområderne og er derfor også med i Natura 2000.*

Det følgende indeholder en gennemgang af de beskyttede områder inden for området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) fulgt af en vurdering af den potentielle påvirkning fra havpattedyr og fugle i området.

Figur 6.3.1 og *figur 6.3.2* viser kortlægning af de beskyttede områders placering og udbredelse i og omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).

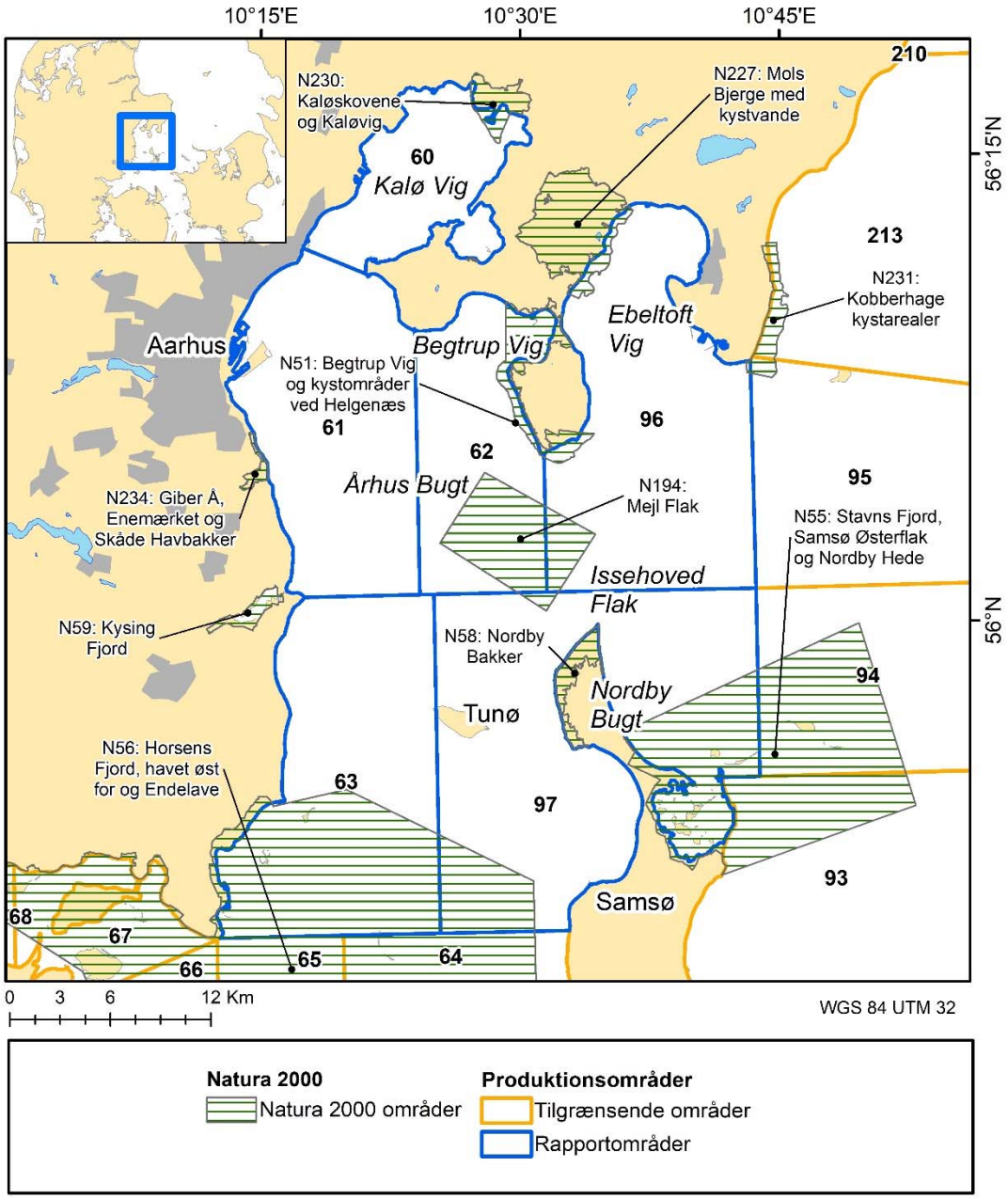
Beskrivelsen af forekomst og påvirkninger fra havpattedyr og fugle er i høj grad baseret på data fra Naturstyrelsens nyeste Natura 2000-basisanalyser (Naturstyrelsen 2014a, Naturstyrelsen 2014b, Naturstyrelsen 2014c, Naturstyrelsen 2014d, Naturstyrelsen 2014e, Naturstyrelsen 2014f, Naturstyrelsen 2014g, Naturstyrelsen 2015h, Naturstyrelsen 2014i, Naturstyrelsen 2014j), som indeholder optællinger af havpattedyr og fugle. Der henvises i øvrigt til disse basisanalyser for yderligere information om dyrelivet i området.

6.3.1 Natura 2000-områder

Tabel 6.3.2 og figur *6.3.1* illustrerer områder udlagt som Natura 2000 (betegnet N efterfulgt af et nummer) i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).

Tabel 6.3.2. Natura 2000-områder, som overlapper med eller grænser tæt op til området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Datakilde er Natura 2000 (2014), som kan rekvireres via Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (kortforsyningen.dk).

Navn	Produktionsområde
N230: Kaløskovene og Kaløvig	P60
N234: Giber Å, Enemærket og Skåde Havbakker	Grænser op til P61
N59: Kysing Fjord	Grænser op til P61
N56: Horsens Fjord, havet øst for og Endelave	P63, P97
N227: Mols Bjerge med kystvande	P96
N51: Begtrup Vig og kystområder ved Helgenæs	P62, P96
N194: Mejl Flak	P62, P96, P97
N58: Nordby Bakker	P97
N231: Kobberhage kystarealer	P96
N55: Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede	P97



Figur 6.3.1. Der er Natura 2000-områder spredt over hele rapportområdet, og alle produktionsområder har enten overlap med eller grænser op til Natura 2000-områder.

6.3.2 Habitatområder

En række habitatområder (betegnet H efterfulgt af et nummer) er placeret delvist inden for, eller grænsende op til, rapportområdet Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (*tabel 6.3.3* og *figur 6.3.2*). Deres placering og udbredelse svarer til Natura 2000-områderne.

Tabel 6.3.3. Habitatområder, som overlapper med eller grænser umiddelbart op til Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Datakilde er EF_HABITAT_OMR, som kan rekvireres via Danmarks Miljøportal (miljoeportal.dk).

Navn	Produktionsområde
H47: Begtrup Vig og kystområder ved Helgenæs	P62, P96
H51: Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede	P97
H52: Horsens Fjord, havet øst for og Endelave	P63, P97
H182: Nordby Bakker	Grænser op til P97
H170: Mejl Flak	P62, P96, P97
H186: Mols Bjerge med kystvande	P96
H230: Kaløskovene og Kalø Vig	P60
H231: Kobberhage kystarealer	P96
H234: Giber Å, Enemærket og Skåde Havbakker	Grænser op til P61

Habitatområderne er sammenfaldene med Natura 2000-områderne af samme navn på *figur 6.3.1*. I udpegningsgrundlaget for H51 og H52 indgår spættet sæl og gråsæl, mens odder indgår i udpegningsgrundlaget for H52 og H234.

6.3.3 Fuglebeskyttelsesområder

Fuglebeskyttelsesområder (betegnet F efterfulgt af et nummer), der overlapper med eller grænser tæt op til Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er F30, F31 og F36. Arterne, der findes i de forskellige beskyttelsesområder, og som er knyttet til det marine område og kyst- og vådområderne, er oplistet i *tabel 6.3.4*. Arterne er omfattet af EU's direktiv om beskyttelse af vilde fugle (2009 / 147 / EF) artikel 4, stk. 1 og bilag 1.

Tabel 6.3.4. Fuglebeskyttelsesområder i relation til Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Datakilde er EF_FUGLE_BES_OMR, som kan rekvireres via Danmarks Miljøportal (miljoeportal.dk). Opdelingen i ynglefugle og trækfugle er fra basisanalyserne (Naturstyrelsen 2014a-2014i).

Fuglebeskyttelses-område	Navn	Ynglende fugle	Trækfugle	Produktionsområde
F30	Kysing Fjord		Sangsvane	Grænser op til P61
F31	Stavns Fjord	Skarv, splitterne, klyde, havterne	Skarv, edderfugl, fløjlsand, sangsvane, sortand	P97
F36	Horsens Fjord og Endelave	Skarv, splitterne, dværgterne, klyde, havterne	Skarv, edderfugl, hvinand, hjejle, bjergand, fløjlsand, lille kobbersneppe	P63, P97

6.3.4 Ramsarområder

Der er ingen Ramsarområder ved rapportområdet Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).

6.3.5 Natur- og vildtreservater

Ud over habitat-, fuglebeskyttelses- og Ramsarområder findes der natur- og vildtreservater. Reservaterne er typisk udpeget de steder, hvor der er særligt

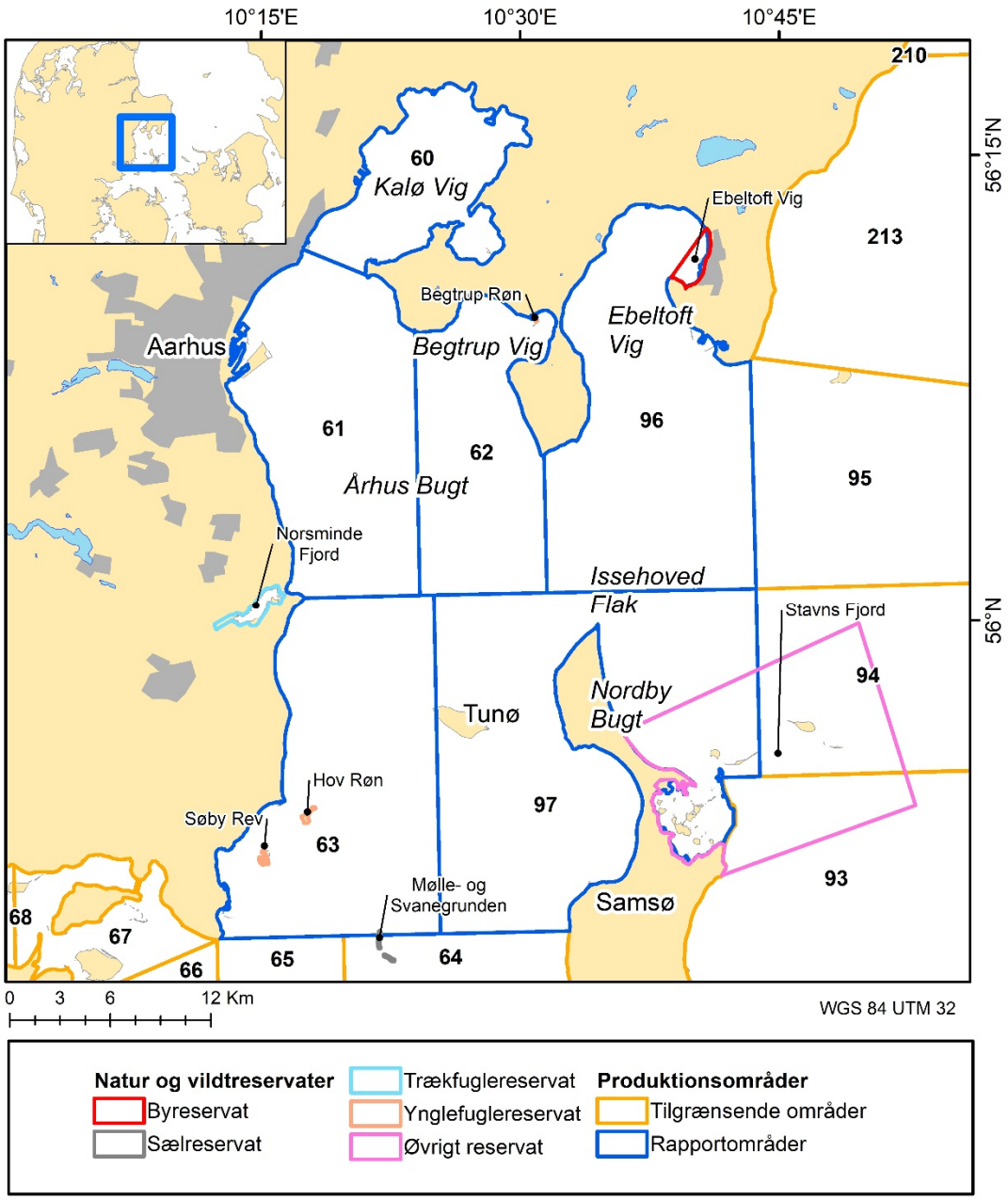
gode leve- og/eller ynglebetingelser, og hvor der forekommer et større antal fugle eller havpattedyr end i de omgivende arealer (*tabel 6.3.5* og *figur 6.3.2*).

I området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) findes 7 natur- og vildtreservater af typerne byreservat, sælreservat, trækfuglereservat, ynglefuglereservat samt øvrigt reservat (*tabel 6.3.5 og figur 6.3.2*). For alle reservaterne gælder, at de er vigtige lokaliteter for vandfugle, og for Stavns Fjord og Mølle- og Svanegrunden også for sæler. Der er forbud/begrænsninger i forhold til færdsel, jagt og sejlads (BEK nr 862 af 27/06/2016; BEK nr 14011 af 22/03/1995; BEK nr 14001 af 28/01/1982; BEK nr 861 af 27/06/2016; BEK nr 17821 af 08/11/1994; BEK nr 14002 af 29/03/1976; BEK nr 661 af 31/05/1999).

I bekendtgørelserne om vildtreservaterne nævnes ikke specifikke arter, som enten falder inden for eller grænser op til produktionsområderne.

Tabel 6.3.5. Natur- og vildtreservater omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Datakilde er EF_HABITAT_OMR, som kan rekvireres via Danmarks Miljøportal (miljoeportal.dk). Oplistet i retning fra nord mod syd.

Type	Navn	Produktionsområde
Byreservat	Ebeltoft Vig	P96
Sælreservat	Mølle- og Svanegrunden	P63
Trækfuglereservat	Norsminde Fjord	Grænser op til P61
Ynglefuglereservat	Begtrup Røn	P96, P63
	Hov Røn	
	Søby Rev	
Øvrigt reservat	Stavns Fjord	P97



Figur 6.3.2. Natur- og vildtreservater inden for og i umiddelbar nærhed af Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).

6.3.6 Påvirkning fra havpattedyr og fugle

Havpattedyr

Havpattedyr som potentiel kilde til mikrobiel forurening bør tages i betragtning i rapportområdet Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Spættet sæl har kolonier på Mølle- og Svanegrunden vildtreservat samt på Bosserne i Stavns Fjord vildtreservatet, og her er optalt et store antal individer ved flytælling. Således er der ved Bosserne observeret ~700 individer og ved Mølle- og Svanegrunden ~1.100 individer (maksimalt i 2012). Gråsæl er der kun observeret ganske få af – fem i Stavns Fjord i 2012.

Fugle

Fuglelivet i og omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) omfatter forskellige arter af ynglefugle samt trækfugle, som kun optræder periodisk.

Arterne af trækfugle på udpegningsgrundlaget er få sammenlignet med fx fuglebeskyttelsesområderne i Limfjorden og andre fjorde, og gæs indgår ikke.

Af ynglefuglene skal skarv særligt bemærkes, da de er optalt i tusindvis i både F31 og F36 (Naturstyrelsen 2014b, Naturstyrelsen 2014c).

Fra optællingerne i forbindelse med NOVANA overvågningsprogrammet, som indgår i Natura 2000-basisanalyserne, fremgår, at særligt hjejle og edderfugl benytter fuglebeskyttelsesområderne F31 og F36 (Naturstyrelsen 2014b, Naturstyrelsen 2014c).

Natura 2000-basisanalysen inkluderer kun de fuglearter, der indgår i udpegningsgrundlaget. Dertil kommer arter, der ikke er en del af udpegningsgrundlaget, men som også benytter sig af området.

Fordelingen af fugle i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del)
Fuglelivet i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er koncentreret omkring de lavvandede marine områder i H51: Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede samt H52: Horsens Fjord, havet øst for og Endelave.

Her forekommer uforstyrrede øer, holme, rev og sandbanker samt muslingebankerne på det lidt dybere vand, som er vigtige for edderfuglene.

I en tilsvarende mikrobiologisk undersøgelse udført i Nordirland *(*The Food Standards Agency in Northern Ireland 2011*)*, vurderes det, at forurening fra vildtlevende fugle med stor sandsynlighed er ubetydelig sammenlignet med anden udledning fra land.

6.3.7 Konklusion

Rapportområdet Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er naturbeskyttelsesmæssigt interessant med mange spredte Natura 2000-områder samt vildtreservater vedrørende både fugleliv og spættet sæl.

I forhold til muslingefiskeriet er Natura 2000-områderne N194: Mejl Flak, N55: Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede samt N56: Horsens Fjord, havet øst for og Endelave de, der overlapper mest med rapportområderne og dermed har størst potentiel indvirkning på muslingefiskeriet.

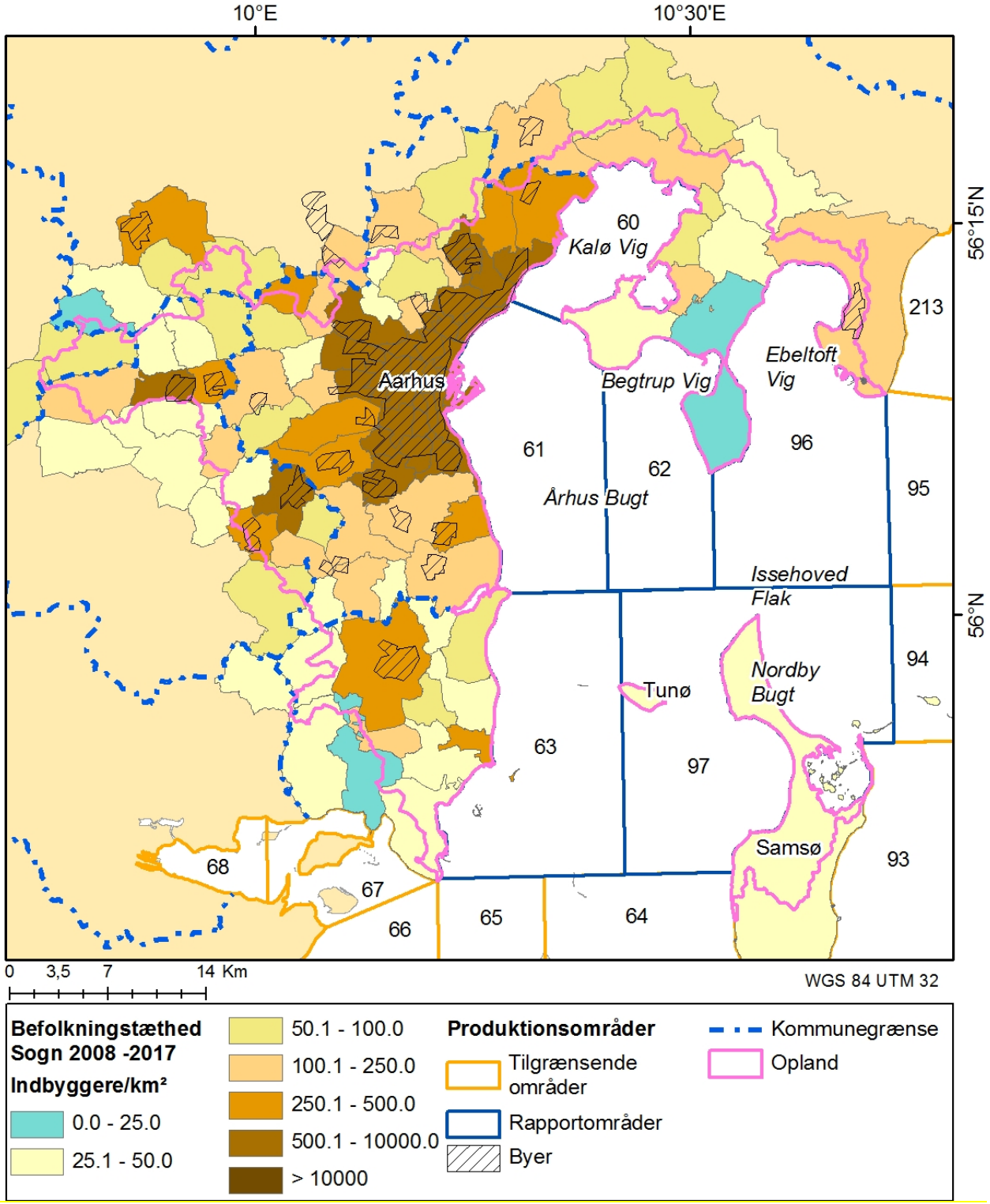
N194 naturbeskyttelsen omhandler stenrev og biogene rev, hvor bundskrabende fiskeri ikke er tilladt inden for en bufferzone.

I N55 og N56 er det primært spættet sæl og skarver, som er til stede i store antal på de lavvandede områder med øer, holme og rev.

Den potentielle mikrobiologiske forurening tilført fra det naturligt forekommende dyreliv forventes for Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) at være ubetydelig i forhold til menneskeskabte forureningskilder

6.4 Appendiks 4: Befolkningstæthed og turisme

I dette appendiks gives et overblik over potentielle kilder til mikrobiologisk forurening fra befolkning og turisme til området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).



Figur 6.4.1. Befolkningstæthed (befolkning/km^2) som gennemsnit for 2008-2017 (Statistikbanken 2018a).

Befolkningstætheden i området er generelt høj. Området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) grænser op til kommunerne Odder Syddjurs, Aarhus og Samsø, som har en samlet befolkning på 403.760 indbyggere. Aarhus grænser op til områderne P61 og P60, som har den højeste kystnære befolkningstæthed. Den kystnære befolkningstæthed er lavest for P62 og P97 med maksimalt 50 indbyggere pr. km^2 (*figur 6.4.1*, Statistikbanken 2018a og b).

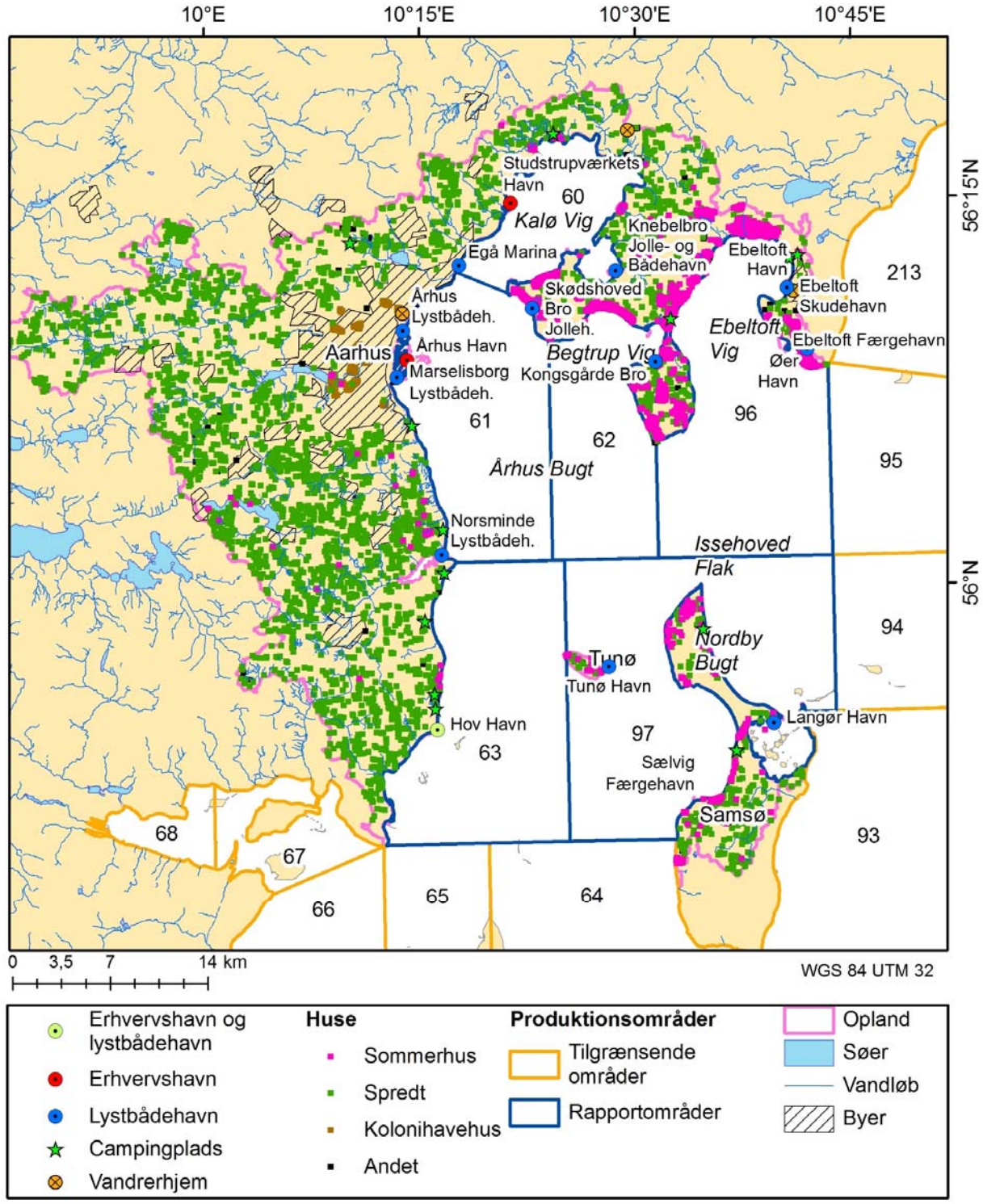
For rapportområderne er der således stor variation i befolkningstætheden, som på kommuneniveau ligger på 32 personer / km^2 for Samsø Kommune og på 713 personer / km^2 i Aarhus Kommune (*tabel 6.4.1*). Til sammenligning er dette hhv. lavere og højere end landsgennemsnittet på 132 personer / km^2 (Statistikbanken 2018b; DAGIREF). Befolkningstallet har siden 2010 været stigende for det samlede område. Dette gælder især for Aarhus kommune, mens det er faldet for Samsø kommune (Statistikbanken 2018b, tidsserien dækker ikke år tidligere end 2010).

Tabel 6.4.1. Indbyggere pr. kommune (Statistikbanken 2018b; DAGIREF).

Kommune	Indbyggere 1. januar 2017	Indbyggere pr. km^2
Odder	22.331	99
Syddjurs	42.021	60
Aarhus	335.684	713
Samsø	3.724	32

6.4.1 Sejlads

Ved afstande over 12 sømil fra land er det tilladt at tømme toilettanke til havs. Grundet den begrænsede udstrækning af området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er det ikke muligt for et fartøj, der befinder sig i området, at opfylde kravet på 12 sømil til land. Siden 2005 har lovgivningen pålagt marinaer og havne at have faciliteter til tømning af toilettanke. Tømning af toilettanke i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) skal derfor finde sted i en af områdets havne eller marinaer (*figur 6.4.2*).



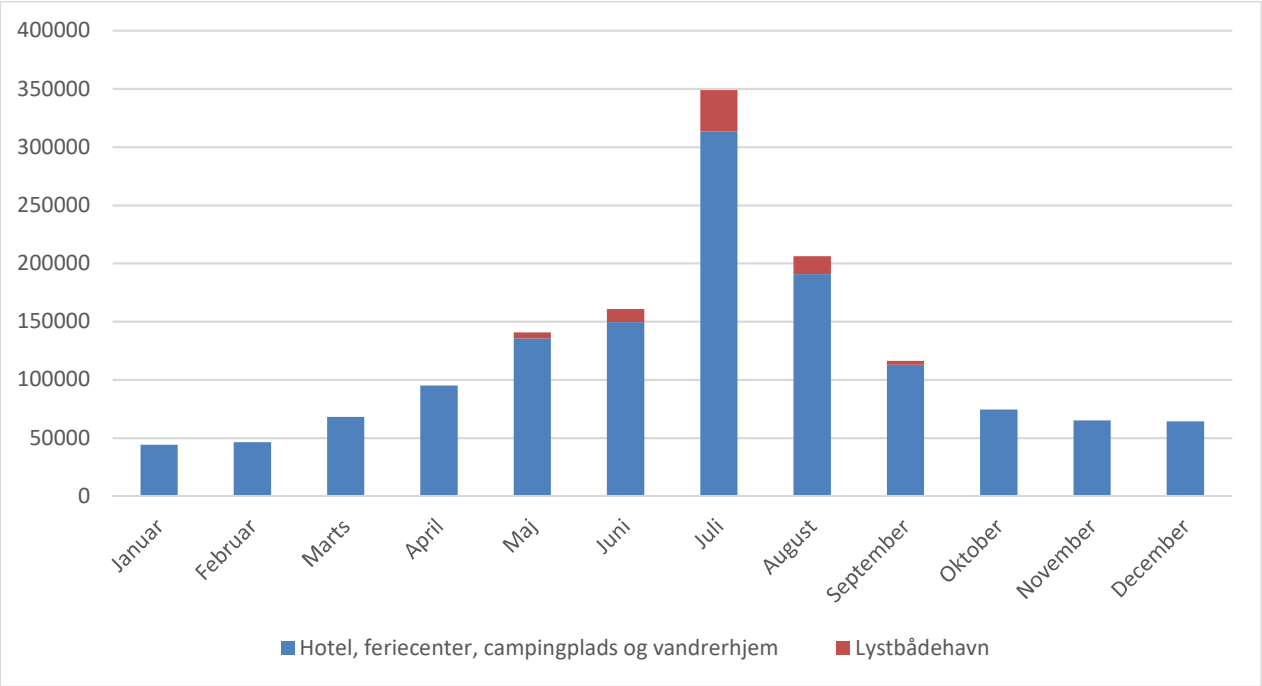
Figur 6.4.2. Havne og spredt bebyggelse, der kan påvirke produktionsområderne i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Kilde: Kort 10; PULS 2018, Miljøstyrelsen 2016.

6.4.2 Turisme

Der ligger en del sommerhusområder ved kysten af området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del), som langt overvejende ligger på Mols og øerne. De fleste sommerhuse grænser således op til P62, P96 og P97 (*figur 6.4.2*).

Befolkningstallet i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) svinger sæsonmæssigt pga. turisme. De tilgrænsende kommuner Odder, Syddjurs, Aarhus og Samsø havde i 2008-2017 i gennemsnit 1,43 mio. overnatninger pr. år. Antallet topper i sommermånederne med knap 35.000 overnatninger i juli (*figur 6.4.3*). Feriehuse og hoteller med mindre end 40 sengepladser indgår ikke i statistikken. Generelt udgør overnatninger i feriehuse en større andel end overnatninger på hoteller, i feriecentre og på campingpladser.

For 2009 blev det estimeret, at overnatning på hoteller og campingpladser udgjorde 12 % af ferierejser med en varighed af mindst fire dage i Danmark – 18 % var i udlejede feriehuse, 65 % i eget feriehus eller hos familie og venner, og 5 % er andet (Rasmussen 2010).



Figur 6.4.3. Månedlig middelværdi for overnatninger på hoteller, i feriecentre, på campingpladser og i lystbådehavne i kommunerne omkring området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) i perioden 2007-2017 (kilde: Danmarks Statistik 2018). Kun hoteller med mindst 40 sengepladser indgår i statistikken.

Hvis andelen af disse overnatninger normaliseres i forhold til andelen af fastboende i området, udgjorde de kommercielle overnatninger en ret lille andel på maks. 3 % (*tabel 6.4.1*) og i gennemsnit 1 % for hele året.

Der foreligger ikke information i samme kvalitet for udenlandsrejser for områdets beboere. Af de kommercielle overnatninger på hoteller, i feriecentre, på campingpladser og i lystbådehavne i kommunerne omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) 2007-2017 var 77 % fra Danmark (baseret på tidsserien 2007-2017, Danmarks Statistik 2018). På landsplan fortages en fjerdedel af alle udenlandsrejser i juli og august (Rasmussen 2010), og øgningen i overnatninger som følge af kommercielle overnatninger må derfor formodes i et vist omfang at modsvares af områdets beboeres egne ferierejser.

Tabel 6.4.1. Overnatninger og befolkning i 2016 i kommunerne omkring området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) og i hele Danmark (kilde: Danmarks Statistik 2018; Statistikbanken 2018a; Visit Denmark 2017). Kun hoteller med mindst 40 sengepladser indgår i statistikken.

	Kommercielle turistovernatninger		Befolkning	Fastboendes overnatninger	%-andelen af turister af fastboende i juli
	2016	Juli 2016	2016	For 31 dage	
Kommuner i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del)	1.631.536	344.345	398.369	12349439	3 %
Hele Danmark	51.444.000	11.220.365	5.707.251	176.924.781	6 %

6.4.3 Konklusion

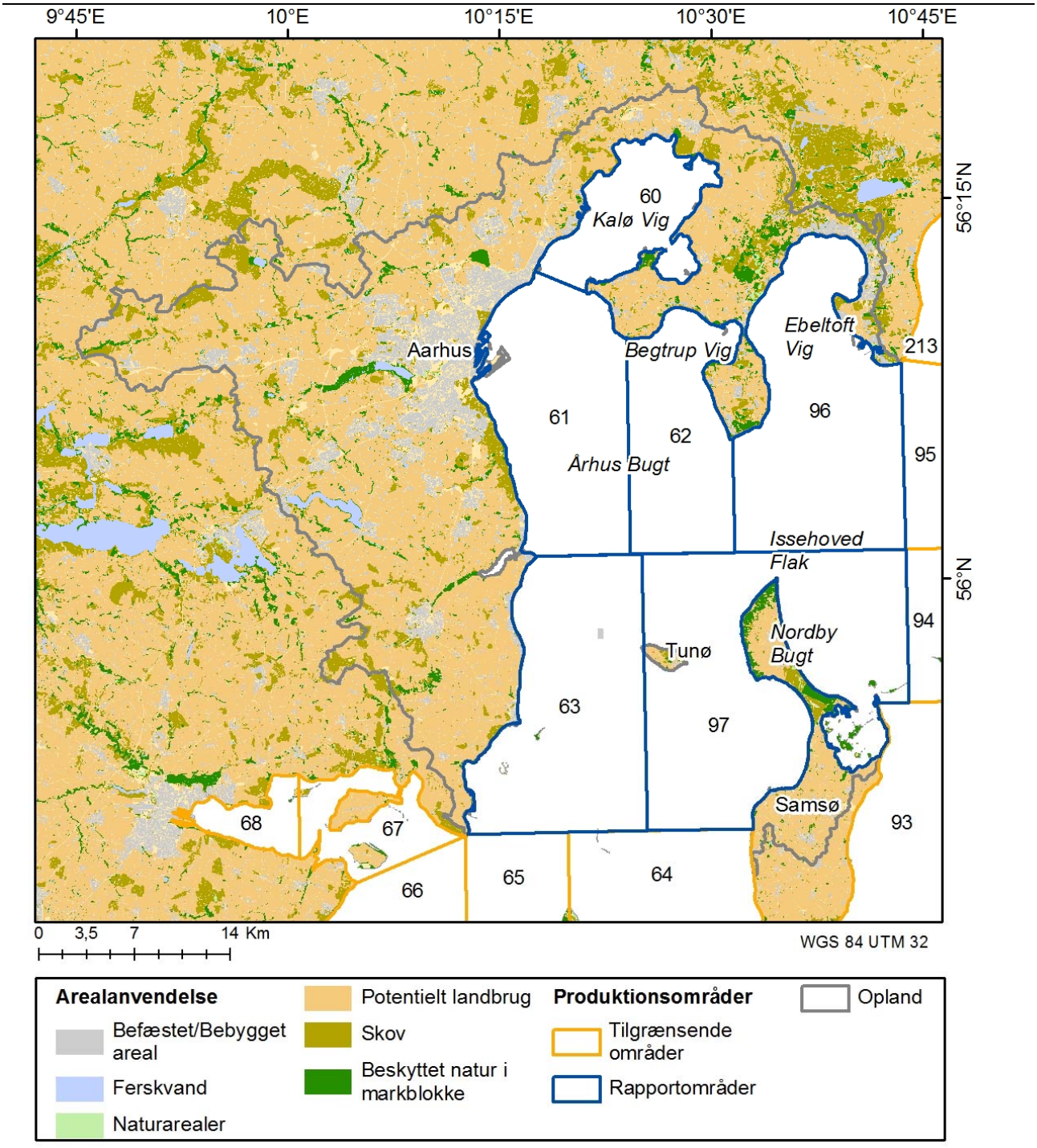
Udledning fra skibes toilettanke enten ved tømning til søs eller fra marinaer og havne forventes i henhold til gældende lovgivning ikke at forekomme inden for området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Hovedparten af spildevand fra marinaer og havne forventes at tilgå tilsluttede rensningsanlæg. Derfor vurderes risikoen for mikrobiel forurening fra skibe, marinaer og havne i rapportområdet som minimal.

Byerne i oplandet til området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er kloakerede og tilsluttet rensningsanlæg. De største enkeltstående punktkilder forventes derfor at være udledninger fra rensningsanlæg (se *appendiks 6*) eller diffus udledning fra områdets spredte bebyggelse, som ikke er tilsluttet et rensningsanlæg. Befolkningen og turisme er ulige fordelt i området. Den største befolkningstæthed har Aarhus (P61 og P60), mens de største sommerhusområder ligger på Mols (mest ved P62 og P96, men også P60 og P61) og på Samsø (P97), hvorimod der er få sommerhuse ved P63. Befolkningstætheden er generelt højere end landsgennemsnittet for alle områder, men isoleret set er den lavere i P62, P96 og P97.

Turismen topper i sommermånederne, som også typisk er månederne med stor risiko for ekstremnedbør (se *appendiks 7*) og dermed overløbshændelser af urenset spildevand (se *appendiks 6*). Andelen af kommercielle overnatninger udgør kun 3 % af de samlede overnatninger i området i juli, hvor belastningen fra turister formodes at være højest, samtidigt med at også flere af områdets beboere forventes at rejse væk.

6.5 Appendiks 5: Arealanvendelse og landbrug

I dette appendiks gives en oversigt over potentiel, diffus mikrobiologisk forurening fra marker og særligt landbrugsdrift med punktkildeudledning til Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).



Figur 6.5.1. Arealanvendelse i oplandet omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (Naturstyrelsen 2013).

Arealanvendelsen i Danmark er inddelt i skov, bebyggelse, veje, søer, vandløb og lysåben natur. De lysåbne naturtyper omfatter bl.a. hede, overdrev, eng, mose, klit og strandeng. Opgørelse af arealanvendelse bygger på forskellige statistikker og geografiske kortlægninger, herunder flyfotos. Hovedparten af det danske landareal bruges til landbrug (62 %), efterfulgt af skov (12 %), bebyggelse og veje (10 %), lysåben natur (9 %) samt søer og vandløb (2 %).

Arealanvendelsen omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er ujævnt fordelt. Aarhus dominerer kysten til P61. P63 har det største kystnære landbrugsareal, mens der er kystnær beskyttet natur og skovarealer på Samsø (P97) og ved Ebeltoft Vig (P96), hvor sidstnævnte endvidere også er kendetegnet ved udbredt kystnær bebyggelse (*figur 6.5.1*).

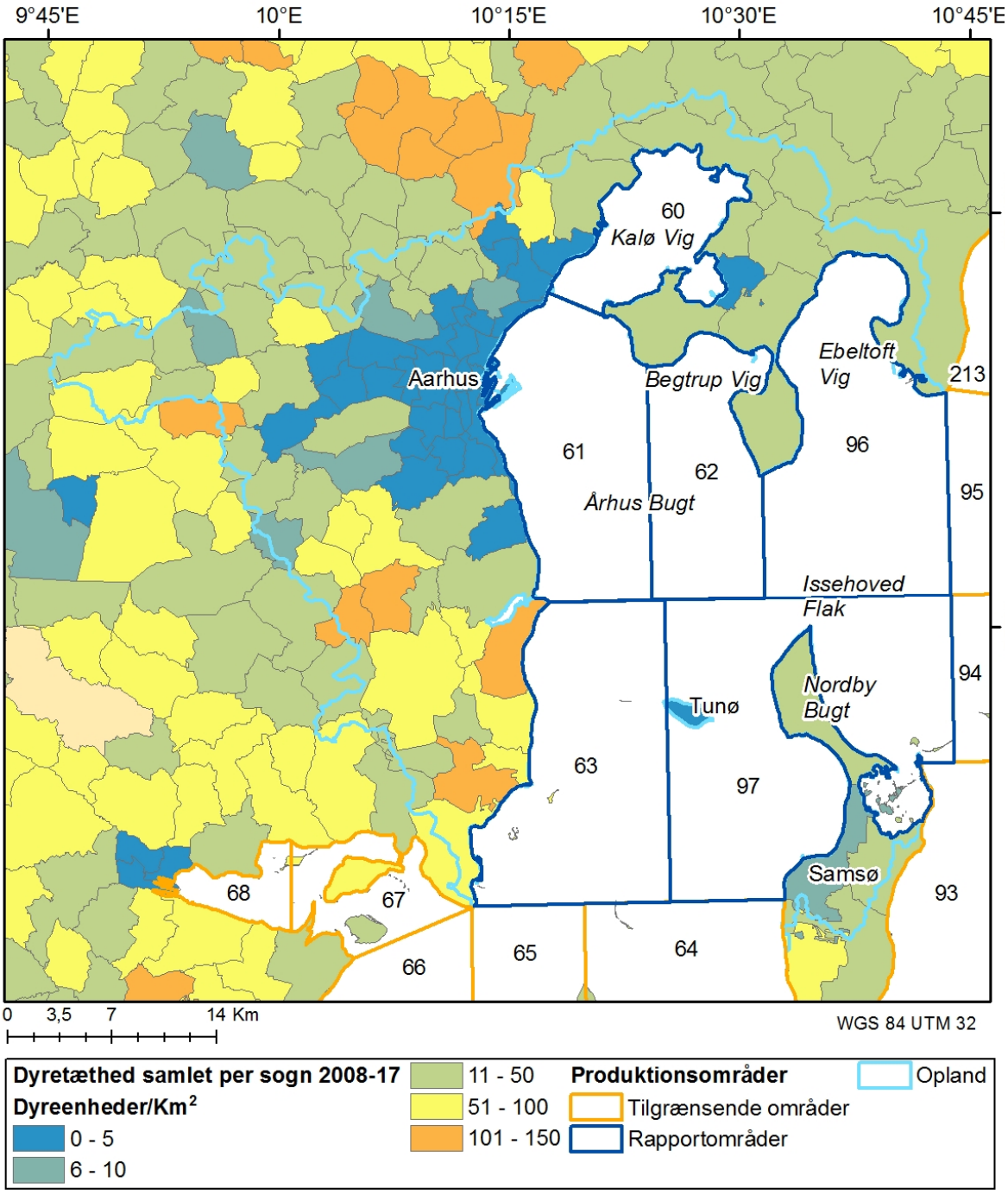
6.5.1 Dyrehold

Kvæg og svin er de mest betydningsfulde husdyr i Danmark. På bedrifter i oplandet til området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) plus alle bedrifter, der ligger maks. 3 km fra rapportområdet, er svinetætheden højest, med samlet mere end 21.000 dyreenheder[12], fulgt af kvæg med mere end 7.600 dyreenheder. Summen for andre dyregrupper er omkring 760 dyreenheder (*tabel 6.5.1*). Andelen af registrerede dyreenheder i oplandet (plus 3 km-striben) udgør 1,4 % af de registrerede dyreenheder i Danmark (Landbrugsstyrelsen 2017), mens oplandet udgør 2,2 % af Danmarks landareal.

Tabel 6.5.1. Dyreenheder opdelt efter dyregruppe i oplandet af området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) i 2017 (Landbrugsstyrelsen 2017).

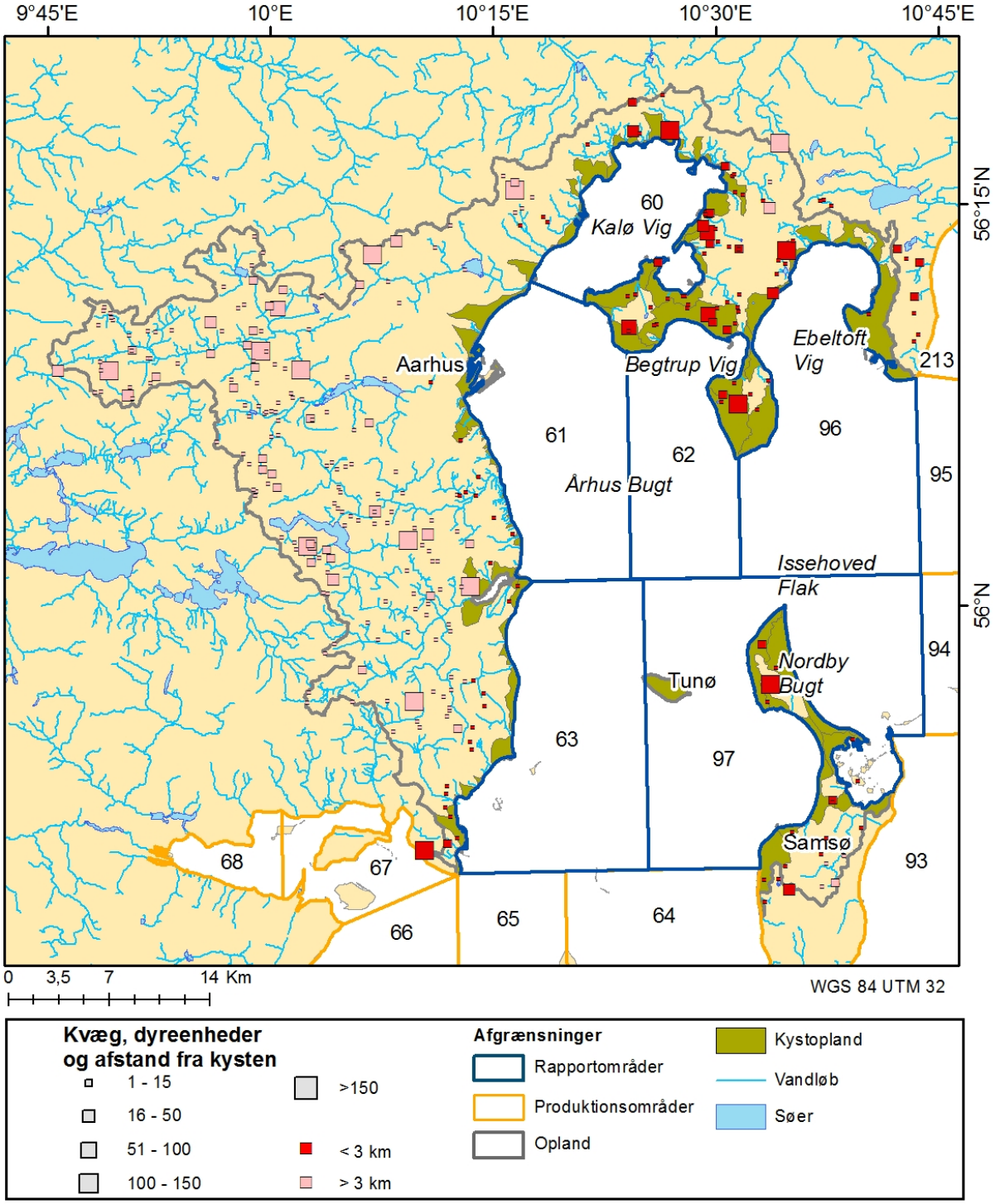
Dyregruppe	Dyreenheder
Kvæg	7.694,74
Svin	21.390,06
Fjerkræ	21,86
Andre	736,29

[12] Antallet af dyr er omregnet til 'dyreenheder', hvor én dyreenhed svarer til antallet af dyr, der producerer 100 kg kvælstof, som svarer til gødning fra én ko (Miljø- og Fødevareministeriet 2017a).



Figur 6.5.2. Tætheden for alle dyrebesætninger i sognene omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) fordelt på dyreenheder/km^2 (baseret på Landbrugsstyrelsen 2017). Bemærk, at data fra Landbrugsstyrelsen opgøres pr. sogn, ikke pr. kommune.

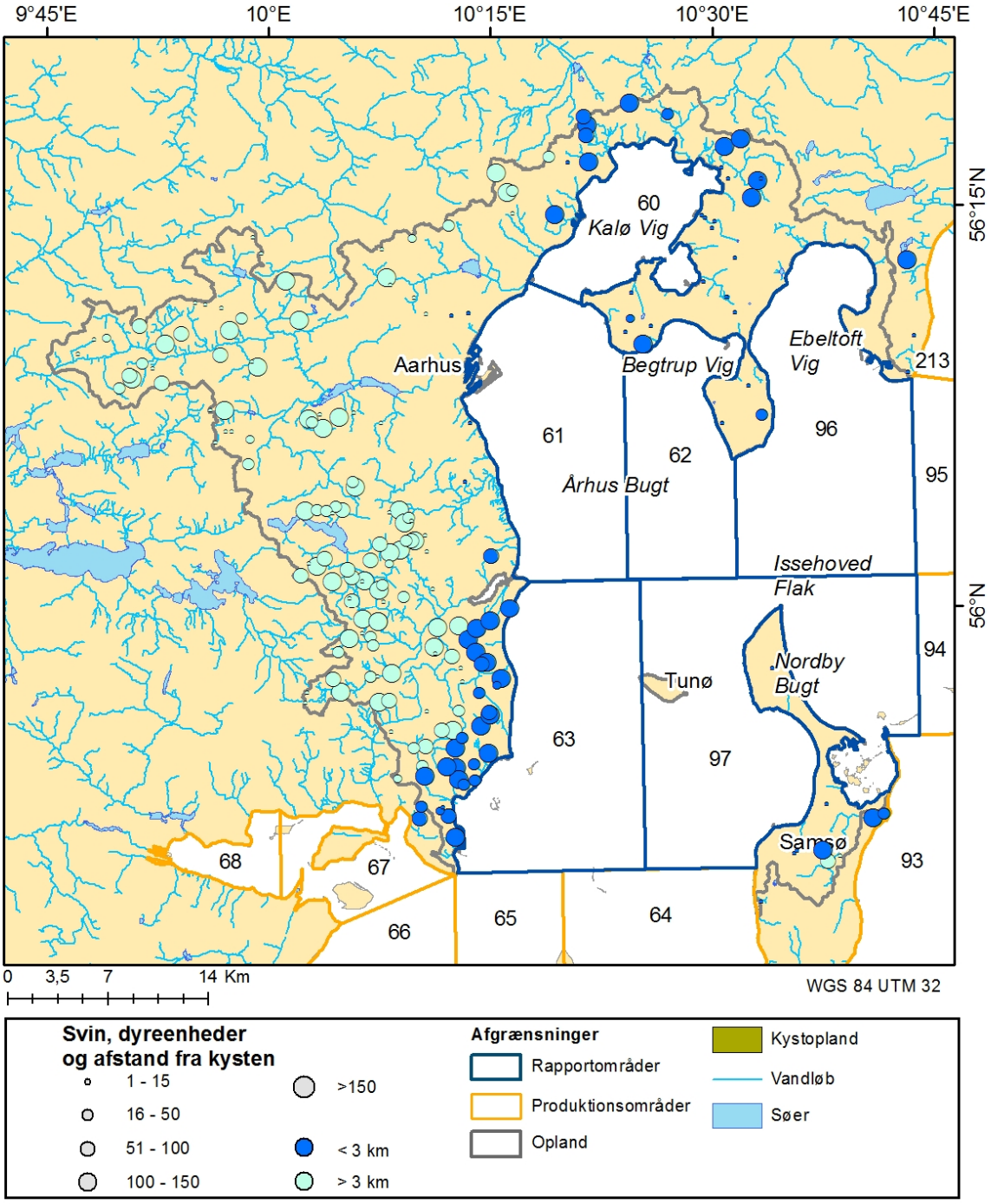
Figur 6.5.3 viser fordelingen af kvægbedrifter for rapportområdet. I figuren er der skelnet mellem bedrifter, der er placeret under 3 km fra kystlinjen, og øvrige bedrifter, da bedrifter placeret mindre end 3 km fra kysten vurderes at udgøre den største risiko i forhold til mikrobiologisk forurening. Større kystnære kvægbedrifter, der potentielt kan bidrage til mikrobiologisk forurening, ligger i områderne, der grænser op til P60, P62, P96 og P97.



Figur 6.5.3. Størrelsen af bedrifter med kvæg i området omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) angivet ved antal dyreenheder. Bedrifter tættere på kystoplandet end 3 km er fremhævet ved mørkerøde firkanter (Landbrugsstyrelsen 2017).

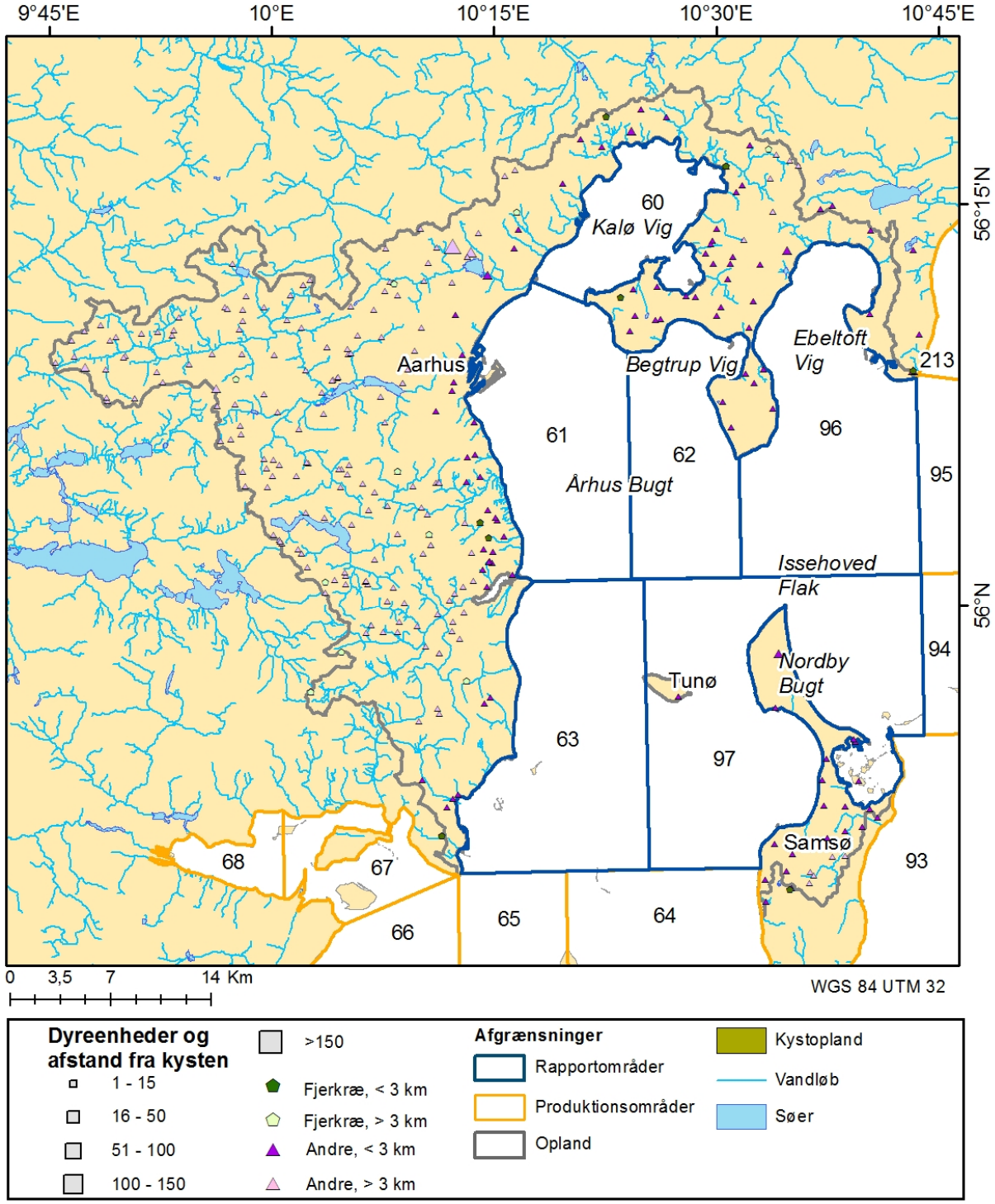
Den højeste tæthed af større kystnære svinebedrifter ligger op til P63. Der ligger også flere større kystnære svinebedrifter op til P60 og enkelte til P62, P96 og P97. (*figur 6.5.4*).

Udbringning af gylle formodes fortrinsvis at ske på marker tæt på svinefarmene for at minimere transportudgifterne, men der er ikke indsamlet data om, hvilke marker der modtager mest gylle. For kommunerne med høj tæthed af både svin og kvæg må det antages, at alle marker har fået den mængde gylle (eller anden husdyrgødning), der er tilladt i henhold til husdyrgødningsbekendtgørelsen (Miljø- og Fødevareministeriet 2017a).



Figur 6.5.4. Størrelsen af bedrifter med svin i området omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) angivet ved antal dyreenheder. Bedrifter tættere på kystoplandet end 3 km er fremhævet ved mørkeblå cirkler (Landbrugsstyrelsen 2017).

Der forekommer kun små kystnære fjerkræbedrifter eller bedrifter med andre dyr i oplandet, bortset fra to større minkfarme, der ligger i oplandet af P61. Bedrifterne findes forholdsvis jævnt spredt i rapportområdet, men tætheden er lavest for P63, hvor de store svinebedrifter ligger (*figur 6.5.5)*.



Figur 6.5.5. Størrelsen af fjerkræfarme og bedrifter med andre dyr end kvæg, svin og fjerkræ (fortrinsvis pelsdyr) i området omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (Landbrugsstyrelsen 2017).

6.5.2 Husdyrgødning

Det er sandsynligt, at husdyrgødning indeholder patogene bakterier og virus såsom *E. coli*, *Salmonella*, Campylobacter eller rotavirus og *Hepatitis* E virus (Krog m.fl. 2014), som efter udbringning på dyrkningsarealer vil kunne overleve i kortere eller længere tid i jordmiljøet. Der vil derfor være en øget risiko for, at bakterier og virus kan blive skyllet ud i dræn, vandløb, søer og hav ved kraftig afstrømning fra arealer med nyligt tilført husdyrgødning.

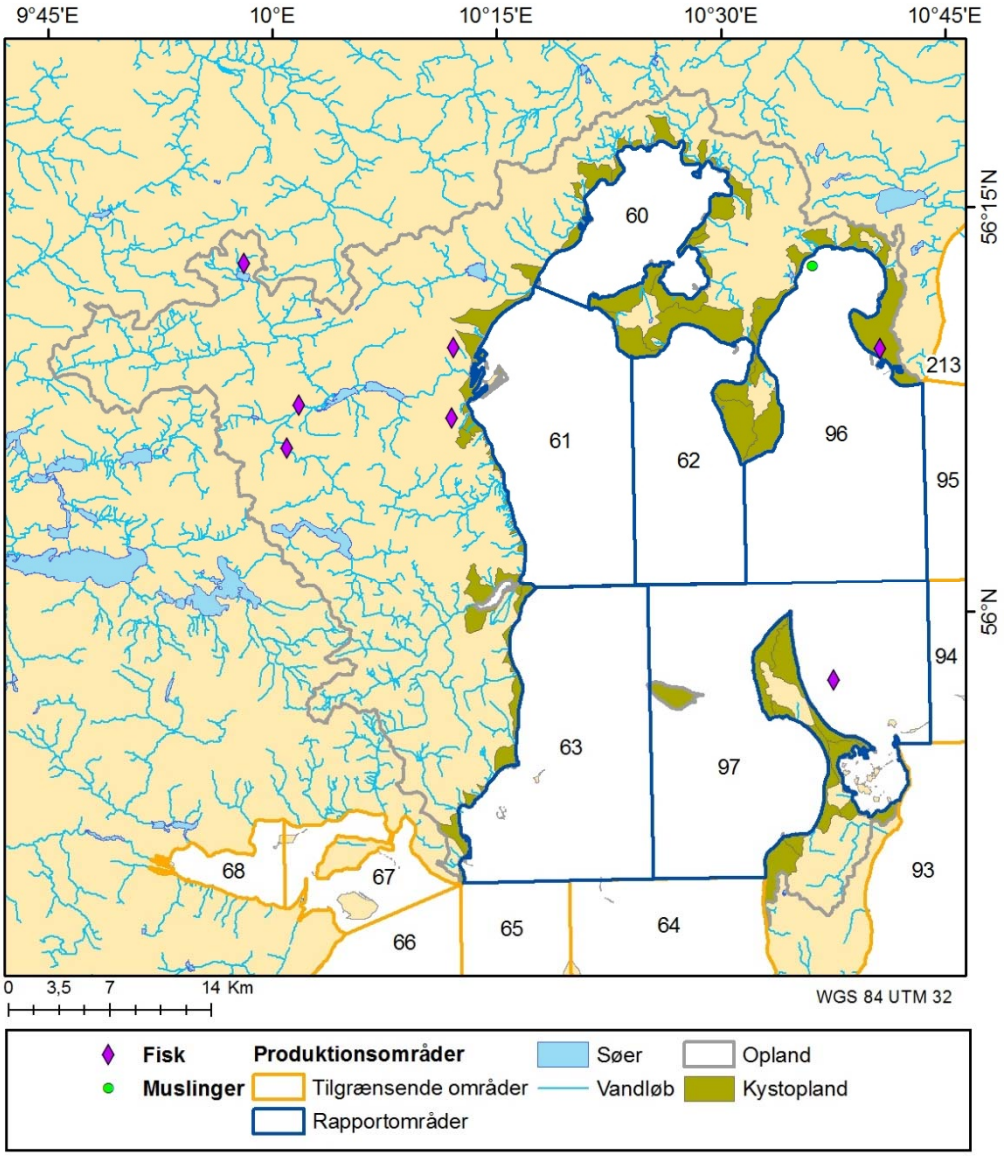
Udbringning af husdyrgødning reguleres af husdyrgødningsbekendtgørelsen (Miljø- og Fødevareministeriet 2017a), som forbyder udbringning af gødning i perioden 15. november - 1. februar, for marker med flerårige afgrøder dog 1. oktober - 1. marts. Desuden er der begrænsning på udbringningen fra høst (dog senest 1. oktober) - 15. november, afhængigt af afgrødetypen. Afhængigt af nedbørsmængden, målt i forhold til DMI's klimanormal for uge 28-38 (se *appendiks 7*) kan der udbringes ekstra gylle inden for perioden, hvis det har regnet mere end klimanormalen. Husdyrgødningen skal for de fleste afgrøders vedkommende nedfældes direkte i jorden, men for ikke-opdyrkede marker senest seks timer efter udbringning. Ved udbringningen nedfældes gyllen i jorden ved hjælp af tryk for at minimere afstrømningen.

Da husdyrgødning ifølge husdyrgødningsbekendtgørelsen kun må udbringes i perioden februar og frem til høst i november, og da ekstreme regnhændelser primært forekommer i denne periode, er der en risiko for mikrobiologisk forurening i forbindelse med ekstreme regnhændelser eller i meget regnfulde år. Dette kan i enkelte tilfælde være problematisk i P63, hvor dyreholdet overstiger landsgennemsnittet.

6.5.3 Hav- og dambrug

I rapportområdet er der i 2017 registreret seks dambrug i CHR-registret, hvoraf fem ligger i oplandet, og som ledes med å-udløb til P61, og et enkelt ligger ved Ebeltoft Vig med udløb til P96 (*figur 6.5.6*). De tre af dambrugene ligger kystnært placeret inden for 3 km fra kysten, mens de øvrige tre er placeret længere inde i landet med over 10 km til kysten. Foruden dambrugene findes der i rapportområdet et muslingeproduktions- (P96) og et fiskeproduktionshavbrug (P97) (*figur 6.5.6*, Landbrugsstyrelsen 2017).

E. coli og *Salmonella* er knyttet til tarmmiljøet i varmblodede dyr, og derfor er *E. coli* velegnet som indikator for fækal forurening. Generelt set vil hverken *E. coli* eller *Salmonella* derfor være knyttet til fisk, og fisk udgør følgelig ikke en kilde til disse bakterier. Foderet fra dambrug og havbrug (hvis ikke det er varmebehandlet) forventes at udgøre det største potentiale for mikrobiologisk forurening. Der er et generelt krav om fravær af mikrobiologisk forurening i foder (Fødevarestyrelsen 2012), og specifikt 0-tolerance for *Salmonella*, så derfor forventes risikoen for mikrobiologisk forurening fra akvakulturer i Danmark at være lav. Det kan dog ikke udelukkes, at der findes højere mikrobiologisk forurening omkring hav- og dambrug (Håstein m.fl. 2006; Gorlach-Lira m.fl. 2013). Der er enkelte bakterieslægter som Vibrio, Hafnia, Streptococcus og Mycobacterium, der kan overføres mellem fisk og mennesker (Håstein m.fl. 2006). Endvidere er der en øget udledning af kulstof og næringssalte i forbindelse med hav- og dambrug, som kan forbedre bakteriernes vækstforhold sammenlignet med områder uden hav- og dambrug (Gorlach-Lira m.fl. 2013). Dette kan potentielt påvirke sammensætningen og antallet af bakterier i vandet omkring og især under havbrug (Nogales m.fl. 2011).



Figur 6.5.6. Fiskeproduktion i 2017 i området omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (Landbrugsstyrelsen 2017).

6.5.4 Konklusion

I oplandet til Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er husdyrtætheden, især for svin og kvæg, overordnet lavere end gennemsnittet i Danmark, men der ligger enkelte med bedrifter i den kystnære zone (P63), hvor tætheden overstiger landsgennemsnittet. Der er små fjerkræ- og pelsdyrproduktioner.

Både kvæg- og svinebrug forøger risikoen for direkte udledning til produktionsområderne og udledninger via vandløb, som kan transportere mikrobiologisk forurening. Risiciene er størst imellem 1. februar og 15. november i forbindelse med regnhændelser. I oplandet til Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) ligger der en del bedrifter i den kystnære zone. Det betyder, at der er potentiale for mikrobiologisk forurening fra husdyrgødning til Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Det gælder mest P63 med svinebedrifter og i mindre omfang P60, P62, P96 og P97 med lavere blandet kvæg-/svinebesætning.

I hele rapportområdet er der registreret seks dambrug (fem ved P61 og et ved P96) samt et fiskehavbrug (P97) og et muslingeopdrætsanlæg (P96). Generelt vurderes mikrobiologisk forurening fra dambrug og havbrug i Danmark at være lav pga. lovkrav om fravær af mikrobiologisk forurening i foder.

6.6 Appendiks 6: Spildevand og nedbør

I dette appendiks gives en oversigt over spildevandsrenseanlæg, 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 2016, se *tabel 6.6.1* og *6.6.3*) 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, veje og overløb fra renseanlæg. Vurderingen foretages med udgangspunkt i den lokale udvikling af den samlede nedbørmængde 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 (Larsen m.fl. 2018).

6.6.1 Renseanlæg og industriel udledning

Vandmiljøplan I medførte i årene 1987 til 2004, at behandlingen af byspildevand gennemgik betydelige forbedringer inden for tilslutningsgrad og rensningsteknologi. Resultatet var, at hovedparten af alt spildevand fra kloakerede ejendomme, industri o.l. (93,2 %) i Danmark i 2015 blev behandlet på avancerede rensningsanlæg (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017). Et avanceret rensningsanlæg omfatter både mekanisk og biologisk rensning efterfulgt af behandling i nitrifikations-/denitrifikationsanlæg. Det skal bemærkes, at behandling af spildevand i et avanceret rensningsanlæg ikke nødvendigvis reducerer forekomsten af mikrobiologisk forurening. For de resterende 6,8 % af spildevandet bliver 4,5 % renset mekanisk, biologisk og kemisk, mens 2,1 % renses enten kun mekanisk eller kemisk eller biologisk. Kun 0,05 % ledes urenset ud i Danmark (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017).

16 rensningsanlæg har direkte udløb til produktionsområderne i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) eller ligger inden for 1 km fra kysten og kan derfor udgøre en potentiel risiko for forurening ved overløb i forbindelse med ekstreme regnhændelser. Blandt dem er områdets største anlæg Marselisborg, som udleder til P61. De fleste kystnære anlæg udleder til P97 og P60, og mange er små anlæg med lav rensningsklasse. Samlet udleder anlæggene 44 mio. m^3/år. Udledningerne sker til P60, P61, P63 og P97 (*tabel 6.6.1*).

Der forekommer ingen relevante industrielle udledninger inden for området. De industrielle udledninger fra Scanola A/S og AarhusKarlshamn A/S Denmark anvender kun vegetabilske produkter til olieproduktion og er derfor ikke kilde til coliforme bakterier.

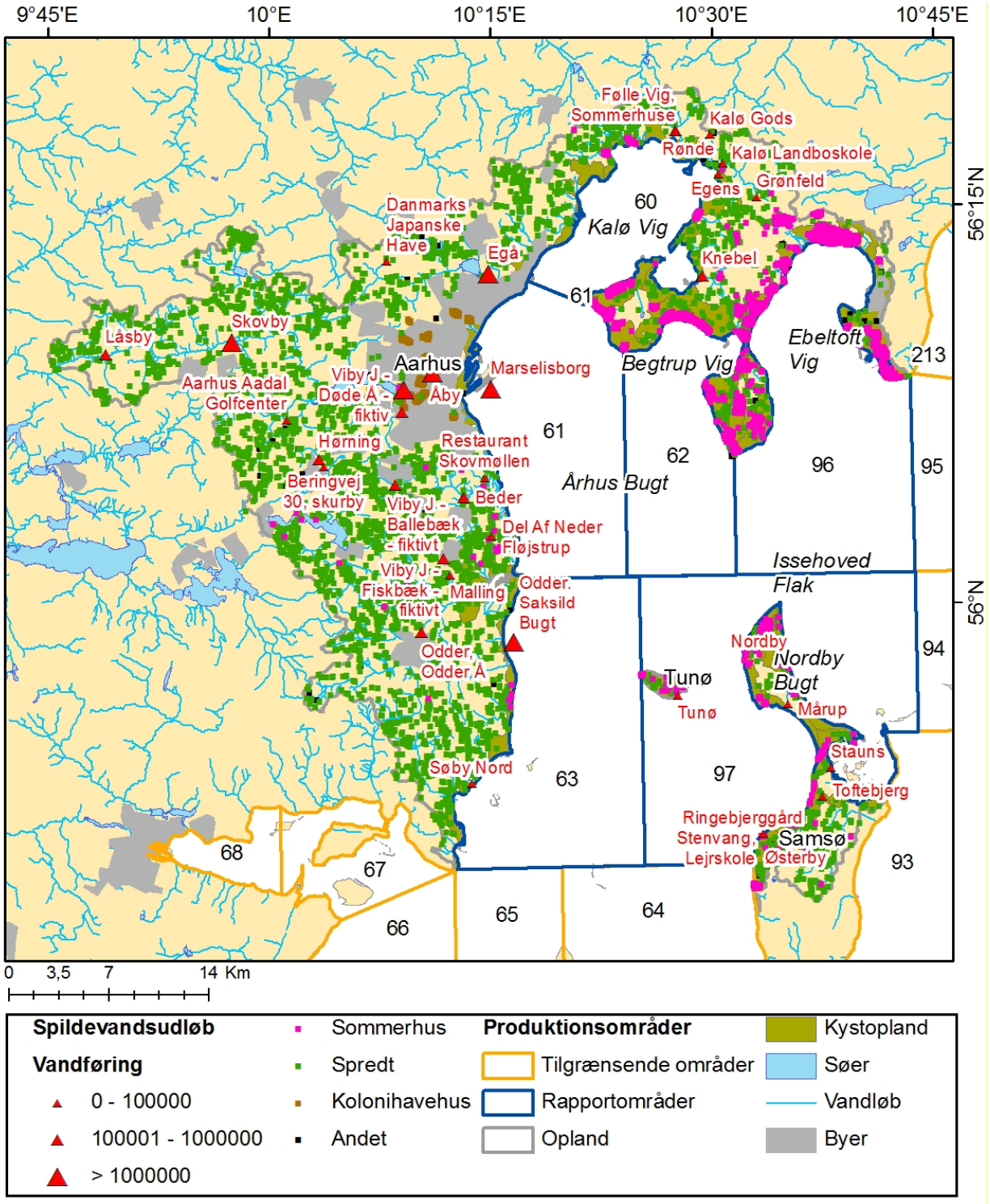
Tabel 6.6.1. Data for rensningsanlæg i kommuner omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (PULS 2018; Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017).

Produktionsområde	Kommune	Navn	Type[1] (fra 2015)	Dim. kapacitet (PE), 2015	Udledt renset spildevand (1.000 m³/år, 2016)	Udledning til produktionsområde
60	Syddjurs	Egens	MB	190	14	≤1km
		Følle Vig, Sommerhuse	M	20	2	≤1km
		Grønfeld	R	220	23	
		Kalø Gods	BS	30	4	
		Kalø Landboskole	R	300	33	≤1km
		Knebel	MBNDK	3.811	148	≤1km
		Rønde	MBNDK	5.591	494	≤1km
60 Total				10.162	719	
61	Odder	Odder, Odder Å	MBNDKF	0	514	≤1km
	Skanderborg	Hørning	MBNDKF	18.000	940	
		Låsby	MBNKF	2.750	273	
		Skovby	MBNDK	21.500	2.362	
	Aarhus	Åby	MBNDKF	84.000	7.014	
		Beder	MBNDKF	6.000	131	
		Beringvej 30, skurby	MBNK	50	5	
		Danmarks Japanske Have	MBN	50	5	
		Del af Neder Fløjstrup	BS	36	4	
		Egå	MBNDKF	120.000	8.081	
		Malling	MBNDKF	6.000	3	
		Marselisborg	MBNDKF	220.000	11.117	≤1km
		Restaurant Skovmøllen	BS	40	4	≤1km
		Viby J - Ballebæk - fiktiv			380	
		Viby J - Døde Å - fiktiv			365	
		Viby J - Fiskbæk - fiktiv			254	
		Viby udløb til Århus Å	MBNDKF	83.000	8.927	
		Aarhus Aadal Golf Club	MBNK	100	5	
61 Total				561.526	40.386	
63	Odder	Odder Saksild Bugt	MBNDKF	25.000	1.649	
		Søby Nord	M	40	3	≤1km
63 Total				25.040	1.652	
97	Odder	Tunø	M	115	11	≤1km
	Samsø	Østerby	R	100	54	
		Mårup	R	310	43	≤1km
		Nordby	R	1.200	19	≤1km
		Onsbjerg	R	620	752	
		Ringebjerggaard	BS	20	2	≤1km
		Stauns	M	25	3	≤1km
		Stenvang, lejrskole	BS	65	7	≤1km
		Toftebjerg	BS	90	4	≤1km
97 Total				2.545	894	

[1] Rensningstype-forkortelser (flere koblede angives ved hver type): M: mekanisk, B: biologisk, N: nitrifikation, D: denitrifikation, K: kemisk, L: lagune, S: sandfiltrering, R: rodzoneanlæg, F: filtrering (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017).

Tabel 6.6.2. Antallet af huse, der ikke er tilsluttet renseanlæg omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (PULS 2018).

	< 3 km fra kysten	> 3 km fra kysten	Samlet
Andet	48	29	77
Kolonihavehus	488	422	910
Sommerhus	5.327	22	5.349
Spredt	1 828	2.618	4.446
Total	**7.691**	**3.091**	**10.782**



Figur 6.6.1. Oversigtskort over renseanlæg og spredt bebyggelse inden for oplandsgrænsen omkring Kalø og Jyllands østkyst (nordlig del) (PULS 2018).

6.6.2 Huse uden tilslutning til renseanlæg

I oplandet til Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) op til 3 km fra kysten er der 2.398 huse, som ikke er koblet til et renseanlæg. Husene inddeles i sommerhuse samt spredt bebyggelse såsom landbrugsejendomme og enkeltstående huse. Derudover er der kolonihavehuse og en 'anden' kategori, som er udefineret (mindre end 1 % af husene). De ukloakerede huse er ujævnt fordelt omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Der forekommer ikke større ukloakerede sommerhusområder på Mols og Samsø. Den laveste tæthed af spredt bebyggelse findes i Aarhus byområde (*figur 6.6.2*).

Op til 3 km fra kysten dominerer sommerhuse med 69 % af husene, der ikke er tilsluttet renseanlæg. Spredt bebyggelse udgør 24 % (*tabel 6.6.2*). Udledning fra ukloakerede huse inden for < 3 km fra kysten udgør ca. 1,4 % (8.438 personækvivalenter (PE)[13] af den samlede dimensionerede mængde spildevand (599.273 PE) udledt fra renseanlæg til området. Beregningen af udledningen tager udgangspunkt i PULS (Miljø- og Fødevareministeriets spildevandsdatabase), hvor ukloakerede huse 'spredt' sættes til 2,5 personækvivalent i gennemsnit pr. år og kolonihave- og sommerhuse til 0,5 PE, da de ikke forventes at være i brug hele året. Kategorien 'Andet' dækker mest over hotellers tilbygninger og er sat til 20 PE i overensstemmelse med PULS-databasen. I mange sommerhusområder installeres der hårde hvidevarer såsom opvaskemaskine og vaskemaskine, hvilket belaster deres private nedsivningsanlæg og giver større risiko for fækal forurening ved regnhændelser (DR 2018).

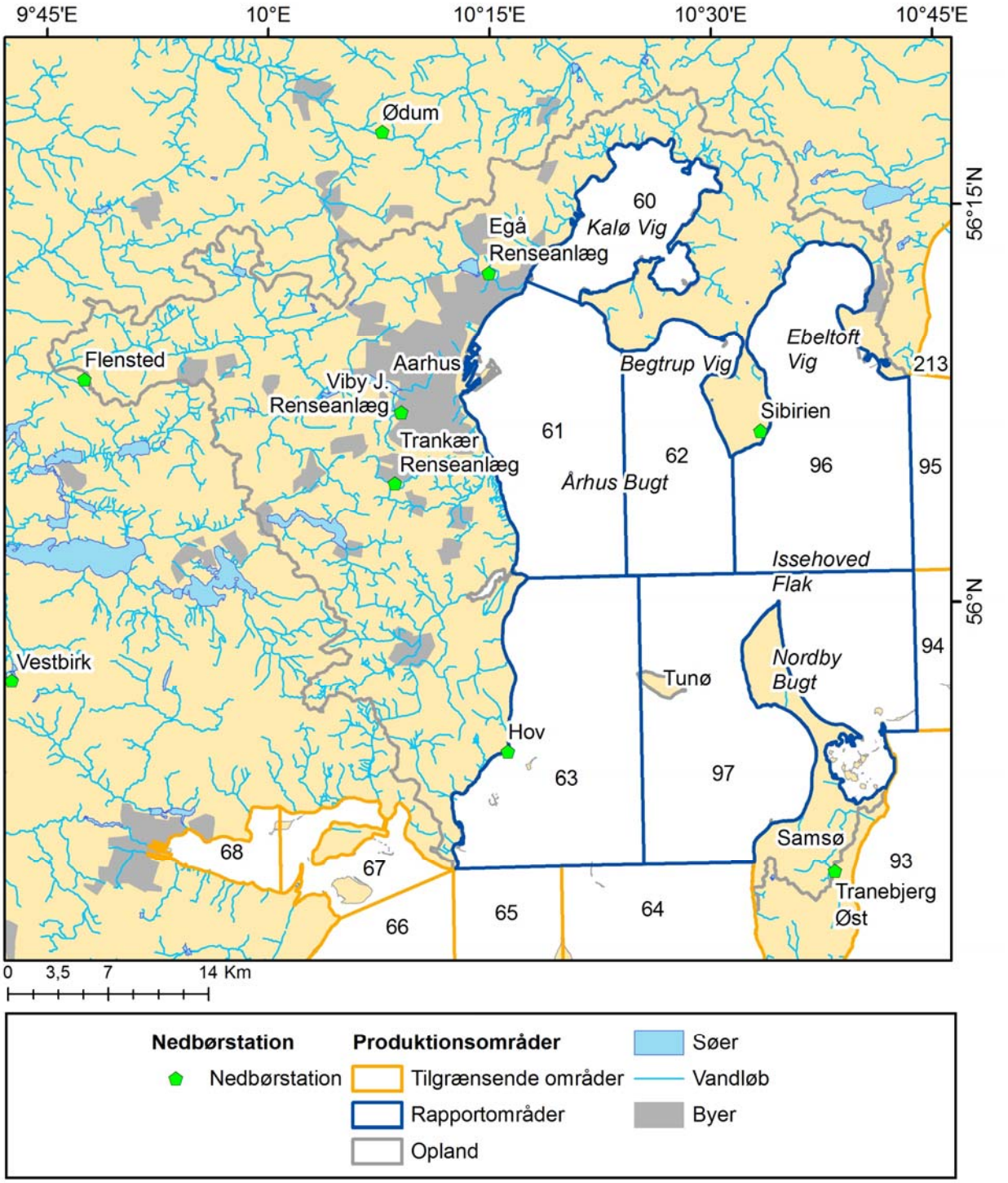
PULS-databasen indeholder detaljer om renseanlægstypen, og heraf fremgår det for 2016, at 69 % af husene uden tilslutning til renseanlæg i området er klassificeret med anlægstype 'nedsivning' (med eller uden tilladelse), 12 % som 'mekanisk med direkte udledning', og resten er fordelt på forskellige rensningstyper (PULS 2018).

6.6.3 Nedbør

I oplandet til Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) ligger der 7 nedbørsstationer, dog har kun Tranebjerg Øst nedbørsdata for hele tidsperioden for klimanormalen[14]. De kystnære stationer, der ligger længst mod øst, har generelt en lavere årsnedbør end de stationer, som ligger længere inde i landet og mod vest. Derfor blev to yderligere stationer uden for oplandet (Vestbirk og Ødum) medtaget i analysen (*figur 6.6.2*).

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

[14] En klimanormal (eller bare normal) er gennemsnittet for en vejrparameter over en længere årrække. Internationalt anbefales 30 år. Den gældende normalperiode er fra 1961-1990. Normalperioden er fastlagt og anbefalet af WMO, der er meteorologiens internationale hovedorganisation under FN (kilde: DMI).

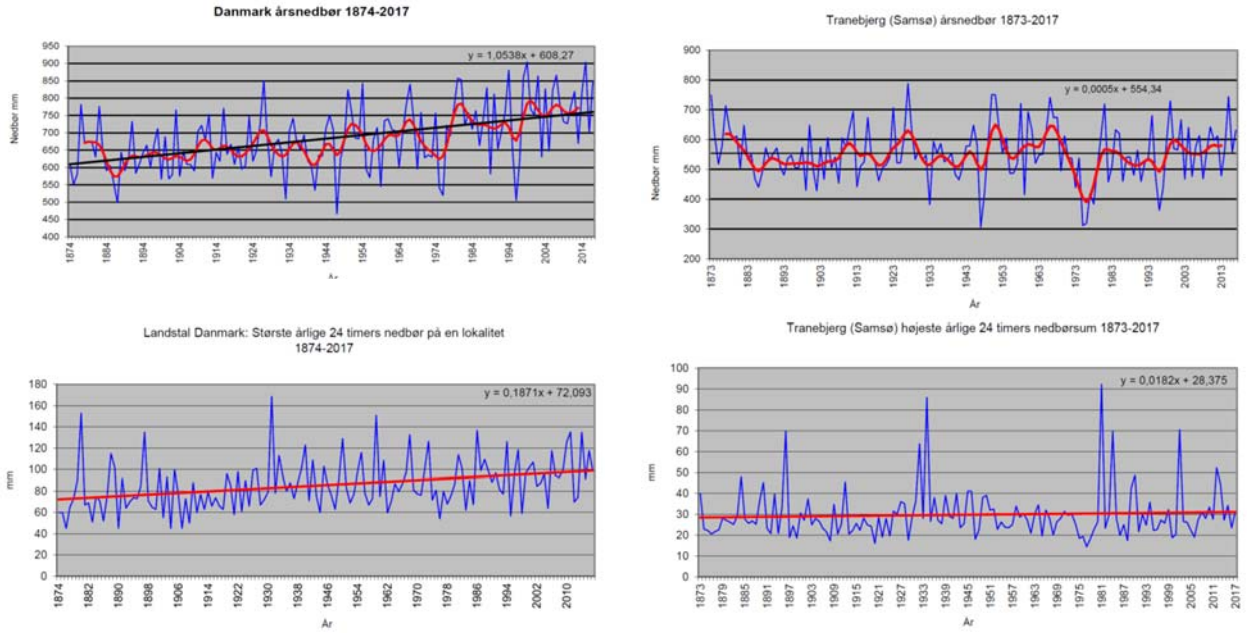


Figur 6.6.2. Udvalgte nedbørstationer.

Data før 2010 er fra manuelt aflæste nedbørsmålere, der i 2010 og 2011 blev udskiftet med mere pålidelige automatiske nedbørsmålere. Det betyder, at data fra de seneste 7 år kan være påvirket af metodeforskelle sammenlignet med data fra den forudgående periode, og de fleste tidsserier i rapporten starter derfor med 2011.

Danmarks årsnedbør kortlægges af DMI. Generelt er der en stigende tendens i nedbørsmængden over Danmark, både hvad angår mængden pr. år og fre-

kvensen af ekstreme regnhændelser inden for 24 timer. Målinger ved Tranebjerg Øst viser dog ikke samme trend, men ligger næsten konstant (*figur 6.6.3*; Cappelen 2018b).



Figur 6.6.3. Til venstre: Udviklingen i årsnedbøren og de største mængder nedbør på 24 timer på landsplan for 1874-2017 (Cappelen 2018b). Den sorte linje i årssummen og den røde linje for 24 timers nedbør angiver lineær regression for hele perioden og viser en stigende tendens for både nedbørsmængden pr. år og ekstremregnshændelserne inden for hvert år over hele perioden. Til højre: Tilsvarende kurver for Tranebjerg Øst på Samsø.

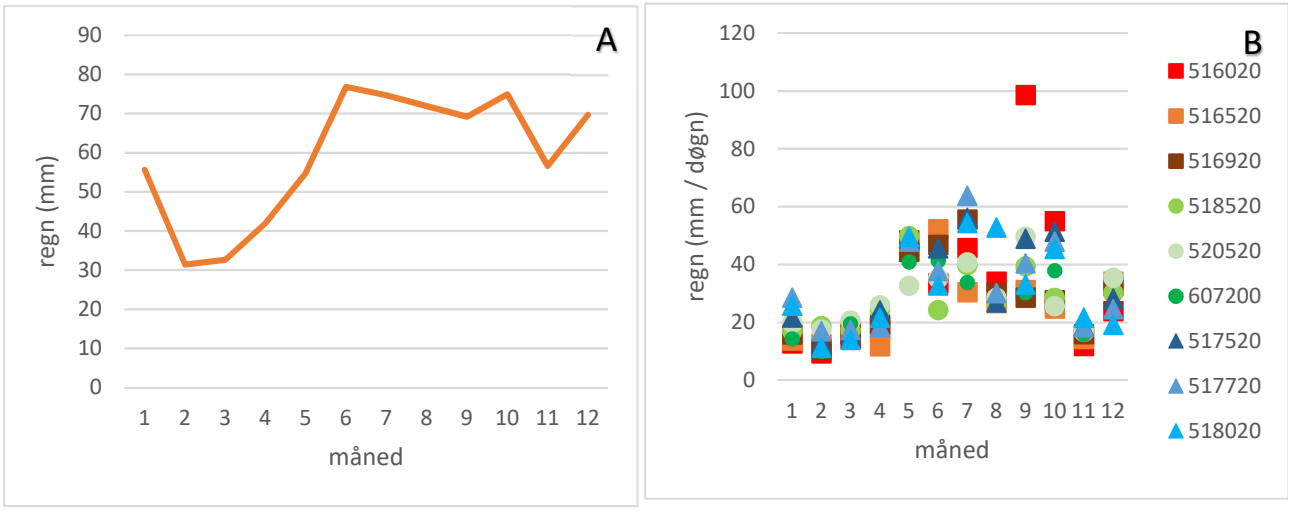
Gennemsnittet for alle stationer i området for tidsperioden 2011-2017 er710 mm, og lavere end landsgennemsnittet på 791 mm (baseret på Cappelen 2018a). Nedbørmængden i de kystnære områder er generelt lavere end længere mod vest. Den laveste årsnedbør (478 mm) blev målt ved station Tranebjerg Øst i 2013 og den højeste med 979 mm ved Vestbirk i 2015 (*tabel 6.6.3*).

Tabel 6.6.3. Årsnedbør for de enkelte stationer (DMI 2018).

Station	Navn	Placering	Årssum (mm) gennemsnit for 2011-2017	Minimum	Maksimum
516020	Sibirien	kystnær	632	493	742
516520	Tranebjerg Øst	kystnær	606	478	744
516920	Hov	kystnær	680	571	821
517520	Trankær Renseanlæg	mellem	749	566	855
517720	Viby J. Renseanlæg	mellem	723	541	917
518020	Egå Renseanlæg	mellem	682	495	807
518520	Flensted	kystfjern	817	673	927
520520	Vestbirk	kystfjern uden for oplandet	792	554	979
607200	Ødum	kystfjern uden for oplandet	712	569	823

Ligesom variationen mellem årene er stor, er variationen mellem månederne også betydelig. I gennemsnit er der i området mindst nedbør i de sene vinter- og tidlige forårsmåneder (februar til april) og mest fra juli til oktober (*figur 6.6.4 A*). Ekstremnedbør for 24 timer følger samme mønster. Der forekommer generelt højere ekstremnedbør i månederne maj til oktober i området. Der er

ikke nogen indikation på, at 24 timers regnhændelser er særligt voldsomme i området omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del), da der kun er registreret to tilfælde af ekstremnedbør (> 60 mm / døgn) i perioden fra 2011 til 2017 for alle stationerne i området (*figur 6.6.4 B*).



Figur 6.6.4. A) Månedlig gennemsnitsnedbør (mm) for de 9 stationer omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (DMI 2018) og B) højeste målinger af 24 timers nedbør (mm) fordelt pr. station i perioden 2010-2017.

På trods af at klimaforandringerne er mindre tydelige i denne opgørelse, vil nedbørsmængden stige og ekstreme nedbørshændelser vil på sigt føre til mere overfladisk afstrømning ud over havstigning og stormfloder. Kommunernes klimaplaner fokuserer på oversvømmelser og værdisikring, dvs. fokus på bebyggede arealer. Aarhus og Samsø Kommune, som ikke har implementeret separat kloakering i samme omfang som de andre kommuner, har langsigtet planlagt at indføre dette, hvis det bidrager til fremtidssikring af kloaksystemet (Odder Kommune 2014; Samsø Kommune 2013; Syddjurs Kommune 2014; Aarhus Kommune 2014).

6.6.4 Regnbetinget udløb

På grund af generelt stigende nedbørsmængder og hændelser med kraftig regn er der risiko for overløb af urenset spildevand fra renseanlæg til deres recipient (vandløb eller havet) (se *appendiks 7*). Kommunerne er derfor i gang med at lave klimaplaner[15], som skal sikre færrest mulige overløb i fremtidens klima.

Ud fra data for bakterieindhold i vand fra renseanlæg, henfaldstider og transporthastighed af mikrobiologisk forurening i vand er det muligt at estimere, om et vandområde er påvirket af overløb fra renseanlæg (Erichsen m.fl. 2006). Eksempelvis estimerede Erichsen m.fl. (2006) niveauet af *E. coli* ved forskellige regnhændelser for en udledning til Giber Å (åløb syd for Aarhus) som funktion af tiden efter regnhændelsen. Tilsvarende modeller blev anvendt for overløb til Knebel Vig som et modeleksempel på en lukket fjord med en salinitet på 15[16], 20 grader varmt vand og 5 meters sigtdybde.

[15] www.klimatilpasning.dk

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

Der blev testet tre modeller (*tabel 6.6.4*), og forudsigelsen af den mikrobiologiske forurening var meget varierende afhængigt af den anvendte model. Modellerne forudsagde, at hvis der ikke blev taget hensyn til både fortynding og henfald, ville niveauet af den mikrobiologiske forurening ikke komme ned på et acceptabelt niveau før flere dage efter udledningen. Hvis beregningerne inkluderede en model for fortynding og henfald, estimerede modellen, at et acceptabelt niveau, jf. *tabel 6.6.4*, ville nås efter 19-24 timer. Anvendes en dynamisk model, der yderligere inkluderer vandbevægelser, ville tiden til et acceptabelt niveau nås efter hhv. 16 timer (Giber Å) og 8 timer (Knebel Vig). Modellerne er områdespecifikke, men peger på, at forurening fra relativt korte overløb kan resultere i mikrobiologisk forurening af varigheder på flere dage.

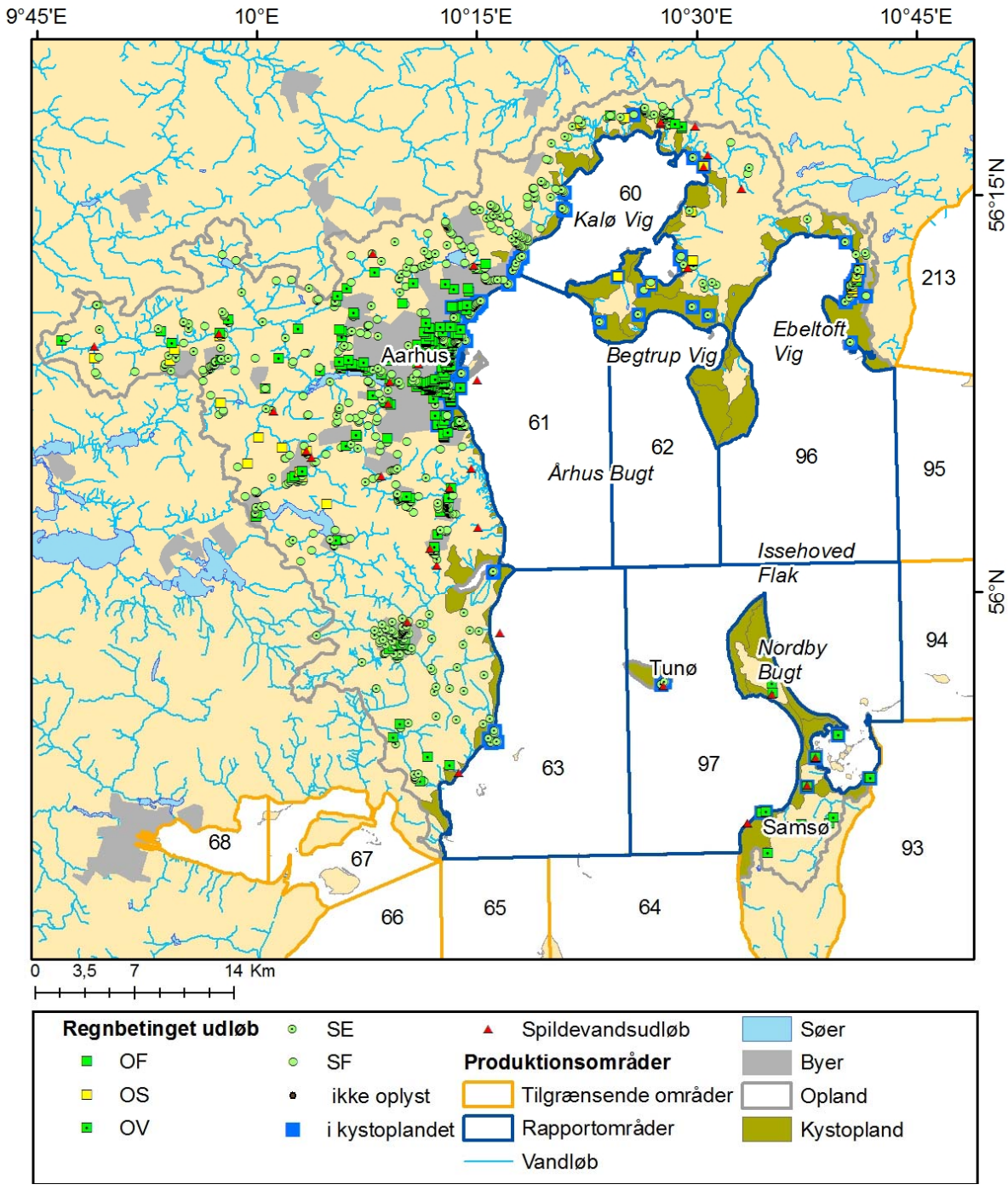
Tabel 6.6.4. Forudsigelser med modeller til beregning af tiden for henfald og fortynding af en mikrobiologisk forurening fra 5 timers overløb fra renseanlæg med 9.000.000 *E. coli*/100 ml til 500 *E. coli*/100 ml (EU's Blå Flags-kriterium) (Erichsen m.fl. 2006).

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

Der blev i 2016 registreret 19.773 regnbetingede udledninger fra overløbsbygværker og separat kloakerede områder (PULS 2018) i hele Danmark. Dette tal er baseret på en teoretisk beregning med baggrund i data fra de kommunale spildevandsplaner og fra PULS-databasen. (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017).

Beregningen for 2016 viste, at 1.100 af de registrerede regnbetingede udledninger lå i oplandet omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Overløbsbygværker forekommer hyppigst i bebyggede områder såsom i den kystnære by Aarhus (*figur 6.6.5*).

73 % af de regnbetingede udledninger er fra separate regnvandssystemer (regnvand fra overflader, der ikke er blandet med kloakvand og med eller uden sparebassin, se *tabel 6.6.5*), og 23 % er fra overløbsbygværker (regnvand fra overflader blandet med kloakvand). De resterende 4 % er fra udløb, som har tilkoblet forsinkelsesbassin, der kan tilbageholde pulser op til en vis størrelse, men ved nedbørsmængder, der overstiger bassinets kapacitet, vil der stadig ske overløb af kloakvand. Risikoen er således mindre og forekommer kun ved ekstremregn ud over anlæggets dimensionering.



Figur 6.6.5. Oversigtskort over modelleret regnbetinget udløb og renseanlæg omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). SE: separat regnvand, SF: separat regnvand med forsinkelsesbassin, OV: overløbsbygværk[17], OS: overløbsbygværk med sparebassin, OF: overløbsbygværk med forsinkelsesbassin på overløb (PULS 2018).

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

Tabel 6.6.5. Oversigt over beregnede antal regnbetingede udledninger fra kommuner omkring Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) i 2016 (PULS 2018).

	Ikke-kystopland	Kystopland	Samlet
Overløbsbygværk med forsinkelsesbassin på overløb	12	4	16
Overløbsbygværk med sparebassin	20	8	28
Overløbsbygværk	210	44	254
Separat regnvand	496	80	576
Separat regnvand med forsinkelsesbassin	218	7	225
Ikke oplyst	1		1
	957	**143**	**1.100**

6.6.5 Konklusion

De produktionsområder, hvor der er størst risiko for forekomst af mikrobiologisk forurening, vurderet ud fra beliggenheden af renseanlæg og kystnære regnbetingede udløb, er P61 og P60, hvortil der er udledning fra renseanlæg i og omkring Aarhus. Yderligere findes der mindre kystnære rensningsanlæg med udledning til P97, og også i P63 forekommer der mange kystnære udløb.

Den spredte bebyggelse er relativt ujævnt fordelt med mange sommerhusområder ved kysten af P62, P96 og P97 og på korte kystafsnit af P61 og P60.

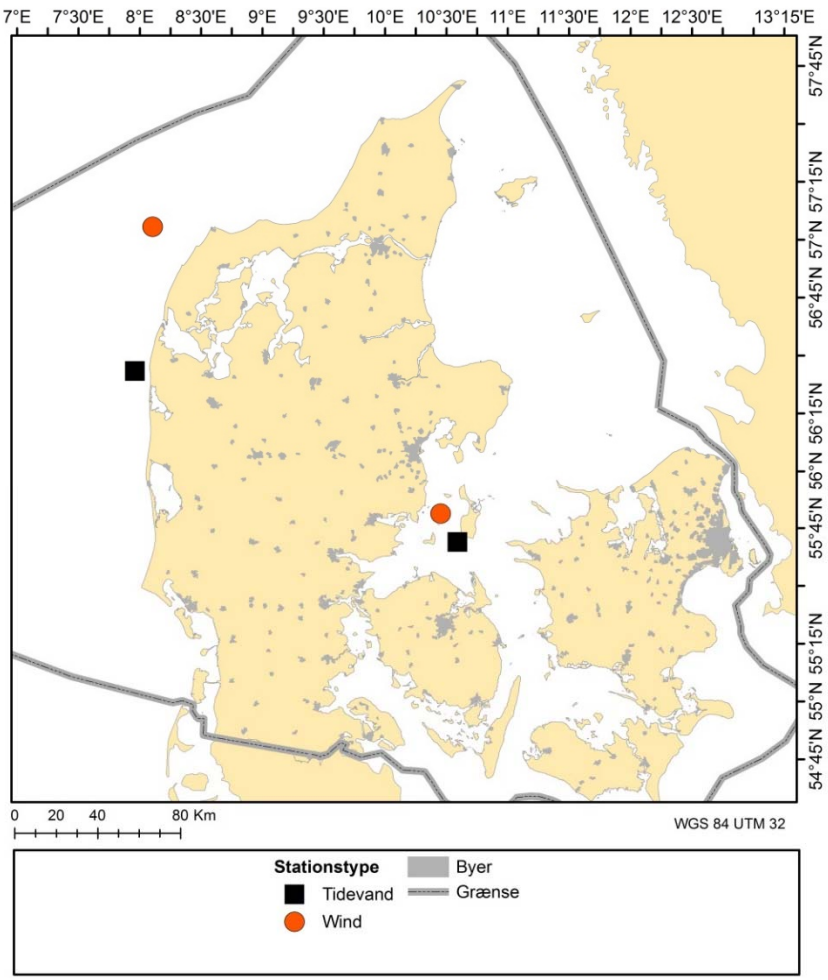
Der er stigende nedbør i området, og øget vandforbrug i sommerhusene giver øget risiko for fækal forurening fra private sivebrønde o.l. ved ekstremnedbør.

6.7 Appendiks 7: Klima, batymetri og hydrografi

Appendiks 7 beskriver vindpåvirkningen og tidevandets betydning for vandbevægelserne i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del), og dermed betydningen for vandtransport og fortynding af eventuel mikrobiologisk forurening. Desuden er målet med dette afsnit at beskrive dybdeforholdene, vandbevægelser og strømningsforhold i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del), samt at diskutere effekten af vandtransport og fortynding af potentiel mikrobiologisk forurening af Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).

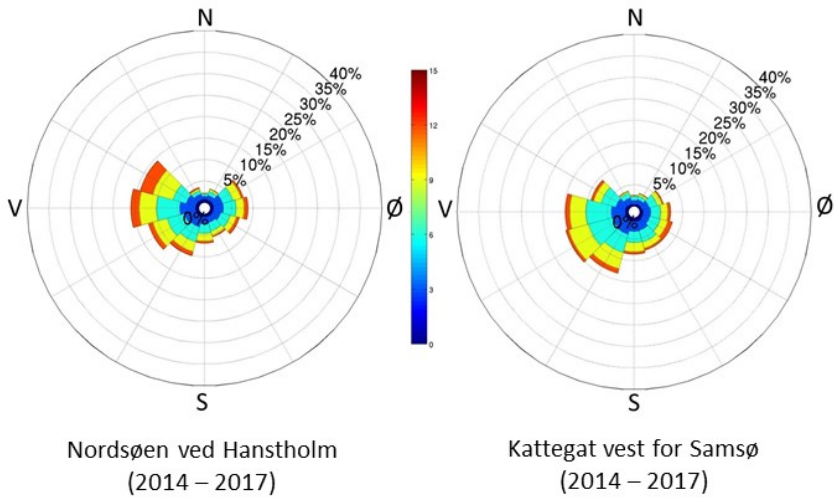
6.7.1 Vind

Vinddata for perioden 2014-2017 er analyseret fra CMEMS (Copernicus Marine Environmental Monitoring Service) IFREMER CERSAT Global Blended Mean Wind Fields (www.marine.copernicus.eu). Data er ekstraheret fra to positioner, en position ved Jyllands vestkyst tæt på Hansholm og en anden position i Kattegat vest for Samsø (Jyllands østkyst). Beliggenheden af positionerne er vist på *figur 6.7.1*. Data (hver sjette time) af vindhastighed og retning er brugt til at beregne vindroser for hver af de to lokaliteter (*figur 6.7.1*). Vindretningerne er inddelt i 12 sektorer, hvor hver sektor repræsenterer en vinkel på 30°. Hovedvindretningen er 0°/360° (nord), 90° (øst), 180° (syd) og 270° (vest). Vindhastighederne er inddelt i regulære intervaller af 3 m/s. Rolige vindforhold med vindhastigheder < 0,2 m/s er ligeledes inkluderet i beregningerne. Vindroserne repræsenterer således frekvensen af vind fra en bestemt retning over hver periode. Frekvensen indikeres med koncentriske cirkler mellem 0 og 40 % i intervaller af 5° (*figur 6.7.2*) eller 0 og 50 % i intervaller af 10 % (*figur 6.7.3*).



Figur 6.7.1. Data fra OSU-tidevandsmodel blev anvendt til at vise tidsserier af tidevandshøjde ved to positioner i Nordsøen tæt på Thyborøn og i Kattegat tæt på Samsø (Jyllands østkyst). Ifremer CERSAT vinddata fra to positioner i Nordsøen tæt på Hanstholm og i Kattegat vest for Samsø (Jyllands østkyst) blev anvendt til at beregne vindroserne i perioden 2014-2017 (kilde: CMEMS).

Figur 6.7.2 viser den gennemsnitlige vind fra 2014-2017 ved to positioner i Nordsøen (tæt på Hansholm, til venstre) og i Kattegat vest for Samsø (Jyllands østkyst). Data ved Hanstholm viser, at vinden fortrinsvis var fra vestlig retning (240-300° i 42 % af tiden), og at der var direkte vestlig vind i 16 % af tiden. Vindhastighederne var det meste af tiden under 10 m / s. Højeste vindhastigheder var 13 m / s. Lignende forhold kan findes i Kattegat tæt på Samsø, men med en lidt større tendens til vedholdende vind fra sydøstlige retninger. Der var ingen væsentlige forskelle i vindhastigheden af vestlig vind mellem de to steder, men perioden 2014-2017 ved Samsø var karakteriseret af kortere perioder med vindhastigheder > 10 m / s.

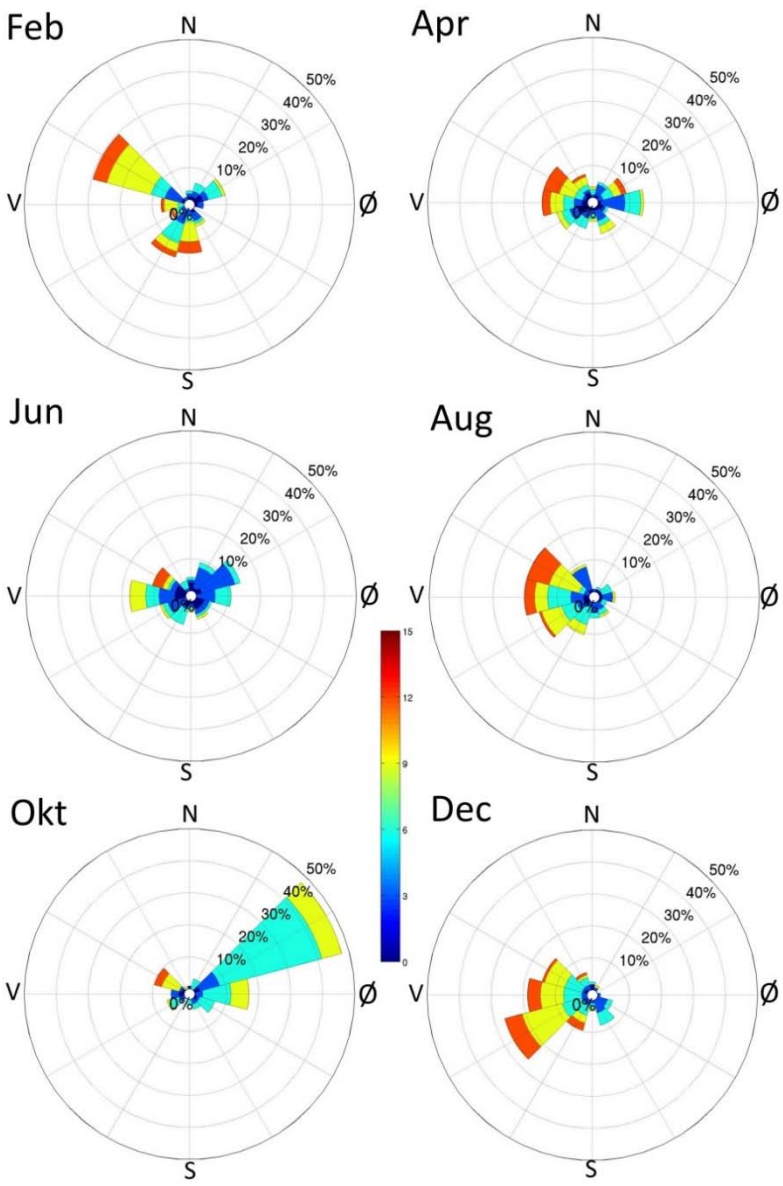


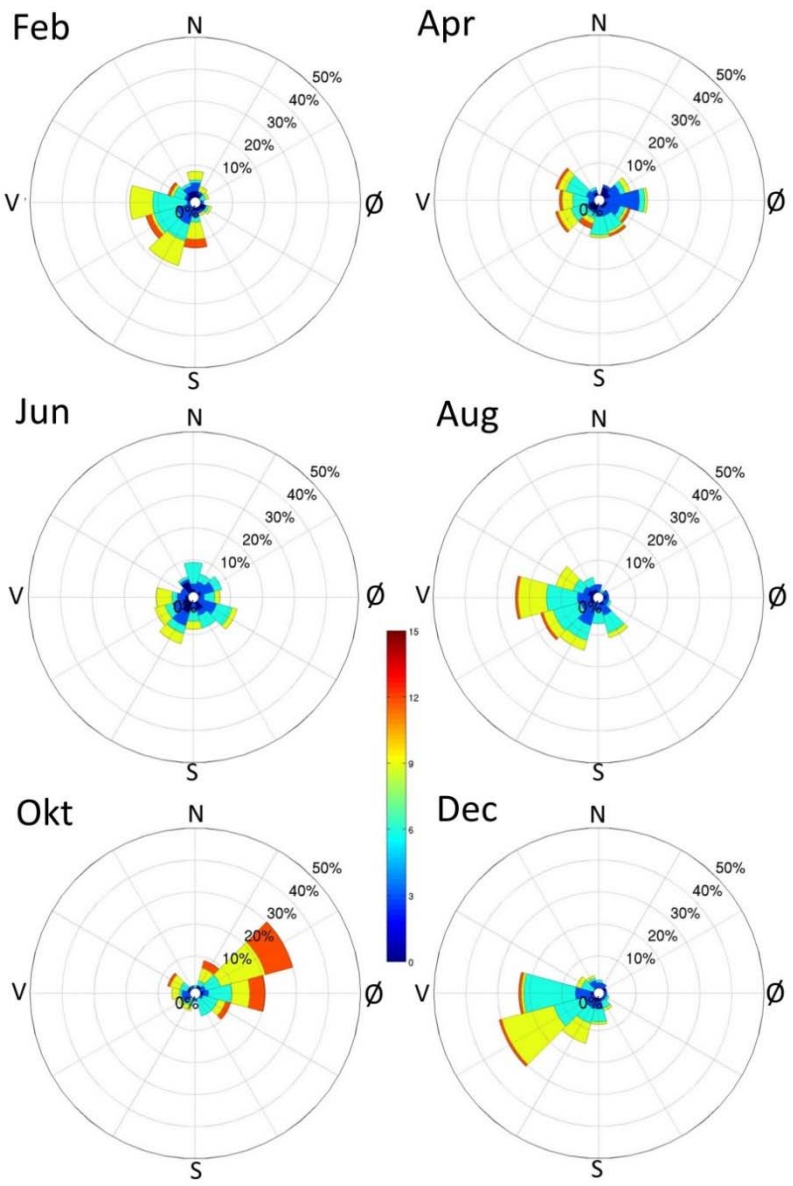
Figur 6.7.2. Vindroser med angivelse af frekvens (%) af vindretning. Vindroserne er beregnet på baggrund af vinddata (gns. over 6 timer) fra CMEMS for perioden 2014-2017. Farveskala viser vindhastighed i m/s.

Et mere detaljeret billede af de karakteristiske vinde i perioden 2014-2017 er vist i *figur 6.7.3* og *6.7.4*, der viser vindroserne for udvalgte måneder i 2014-2017 ved begge vindpositioner. Ved Hanstholm (*figur 6.7.3*) har den fremherskende vindretning været vestlig det meste af året gennem februar / august og i december, med drejning mod østlige retninger i oktober. Mellem februar og juni blev desuden også observeret perioder med markante ændringer af vindretninger. Vindhastigheder mellem 8 og 12 m / s blev målt i alle måneder undtagen juni og oktober. Ved Samsø (*figur 6.7.4*) forekommer stabile vestlige vinde i kombination med kraftige vindstød sjældent. Vindhastigheder af kulingstyrke med vindstød > 12 m / s kan især forekomme i oktober under østlige vindforhold.

Variabiliteten af vindstyrken og vindretning er blevet beskrevet som hoveddrivkraft for vandtransport og strømninger i Kattegat og Bælthavet (se fx Stanev m.fl. 2015), mens tidevandet ikke påvirker cirkulationen i Kattegat væsentligt (Stanev m.fl. 2015). Lund-Hansen m.fl. (2008) viste, at høje primærproduktionshastigheder og forhøjede klorofyl a-koncentrationer i det nordlige Lillebælt-område er relateret til opblanding af vandsøjlen i forbindelse med hydraulisk kontrol af strømninger i Lillebælt. Strømretningen gennem Lillebælt er generelt mod nord (*figur 7.6.8*) med en nettotransport på 42 km^3 $år^{-1}$. Der kan også være længere perioder med sydlige strømninger (Lund-Hansen & Vang 2003). Længere perioder med høje vindhastigheder og ensartede vindretninger (især om vinteren og foråret) kan bidrage væsentligt til at reducere vandopholdstiden og øge den vertikale opblanding af vandsøjlen i Lillebælt-området. Omvendt kan forlængede opholdstider forventes under perioder med variable og / eller vindstille forhold.

Figur 6.7.3. Vindroser for udvalgte måneder i perioden 2014-2017 ved Hanstholm (Jyllands vestkyst). Vindroserne viser frekvens (%) af vindretning. Farveskala viser vindhastighed i m/s. Vindroserne er beregnet på baggrund af vinddata (gns. over 6 timer) fra CMEMS.



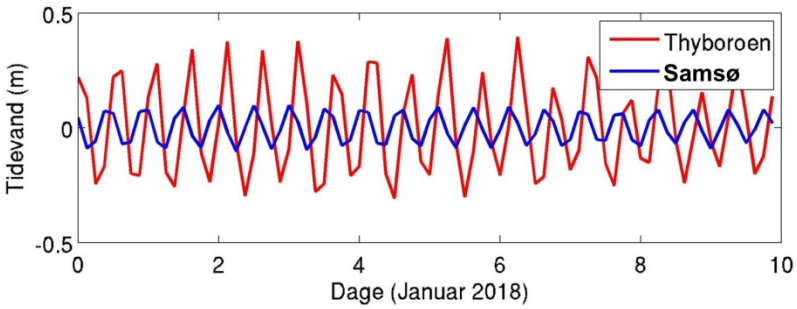


Figur 6.7.4. Vindroser for udvalgte måneder i perioden 2014-2017 vest for Samsø (Jyllands østkyst). Vindroserne viser frekvens (%) af vindretning. Farveskala viser vindhastighed i m/s. Vindroserne er beregnet på baggrund af vinddata (gns. over 6 timer) fra CMEMS.

6.7.2 Tidevand

Tidevandsbevægelser for udvalgte steder ved Jyllands vestkyst ved Thyborøn og Jyllands østkyst sydvest for Samsø er opsummeret i *figur 6.7.5* sammen med vandstandsniveauer i nogle havområder i Limfjorden inklusive område A6-A8 i *tabel 6.7.1*. Tidevandshøjden blev beregnet med OSU (Oregon State University) tidevandsmodel baseret på TPXO8-atlas modellen med 1/30 grader rumlig opløsning (http://volkov.oce.orst.edu/tides/tpxo8_atlas.html).

Højvande og lavvande er i området domineret af to daglige tidevandsbølger med en frekvens på 12,42 timer. Under rolige vejrforhold giver tidevandet vandstandsforskelle mellem højvande og lavvande på op til 0,20 m ved Samsø og 0,70 m ved Thyborøn (*tabel 6.7.1, figur 6.7.5*).



Figur 6.7.5. Eksempel på tidevandshøjde ved udvalgte tidevandspositioner ved Jyllands vest- og østkyst (kilde: OSU tidevandsmodel). Forskellen mellem høj- og lavvande er op til 70 cm ved Thyborøn og 20 cm ved Samsø.

Vindens hastighed og retning kan påvirke forskellen mellem højvande og lavvande betragteligt. I Limfjorden og ved Jyllands østkyst er vandstandsændringerne normalt små (*tabel 6.7.1*), men på udvalgte steder kan de øges dramatisk ved kraftig vind (*tabel 6.7.1*). Tidevand og vandstandsniveauer for udvalgte steder i Nord- og Østjylland er opsummeret i *tabel 6.7.1*

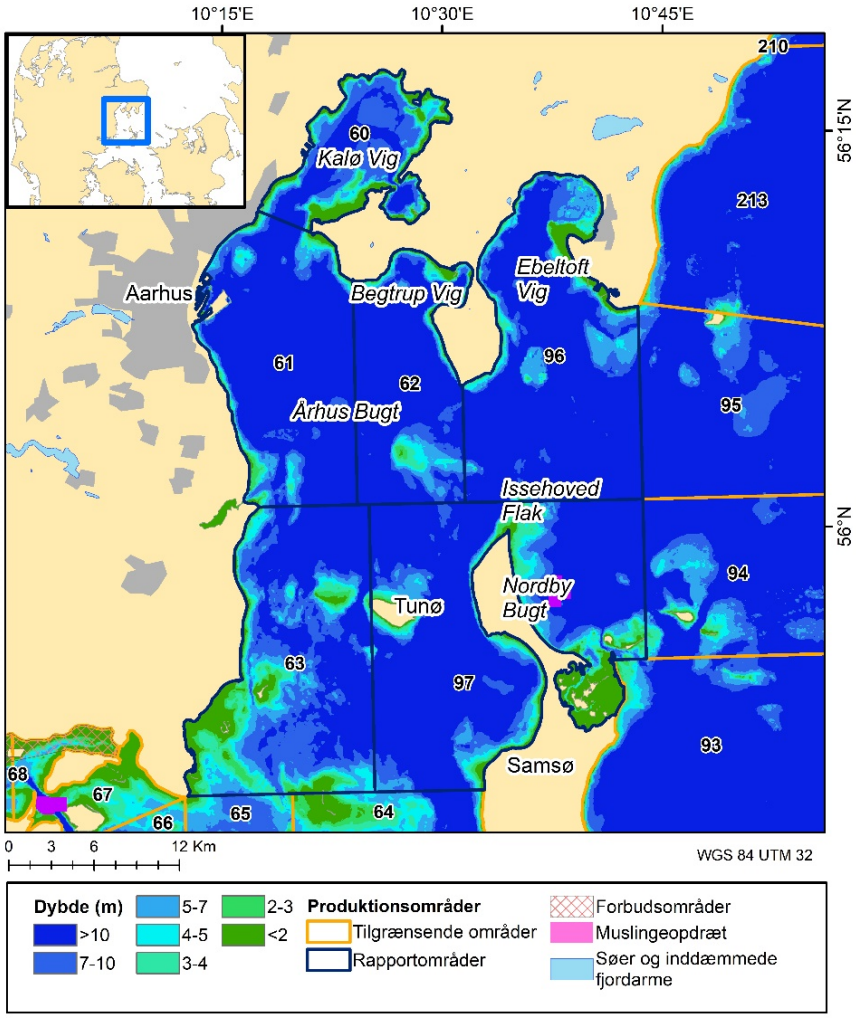
Tabel 6.7.1. Middel og ekstrem tidevandshøjde og vandniveau i delområder af forskellige sanitary survey-områder. Kilder: DMI, Den Danske Havnelods.

Område	**Forskel mellem høj- og lavvande (m)**	**Ekstrem vandstand i forhold til normal vandstand**
Thisted Havn	0,3	Sydvestlig storm kan give indtil 1,5 m højvande, og østlig storm kan give indtil 1,0 m lavvande.
Doverodde Havn	0,3	Vind fra sydvest og vest giver op til 1,0 m højvande, og vind fra sydøst og øst giver op til 0,75 m lavvande.
Tambohus Naturhavn (A6)	0,4	Vestlig vind kan give indtil 1,0 m højvande, og østlig vind kan give indtil 0,5 m lavvande.
Sundsøre Lystbådehavn	0,1	Vest- og nordvestlig vind kan give indtil 1,5 m højvande,og østlig og nordøstlig vind kan give indtil 1,5 m lavvande.
Virksund Havn	0,1	Vest- til nordvestlig vind kan give 1,8 m højvande, og østlig vind kan give 1,0 m lavvande.
Hjarbæk Havn	0,4	Ingen angivelser.
Skive Havn	0,1	Vestlig vind kan give indtil 1,5 m højvande, og østlig vind kan give indtil 0,8 m lavvande.
Nappedam Lyst bådehavn	0,3	Nordvestlig vind kan give indtil 0,6 m højvande, og sydøstlig vind kan give indtil 0,6 m lavvande.
Kaløvig Bådehavn	0,5	Sydøstlig vind kan give indtil 1,5 m højvande, og vest- til nordvestlig vind kan give indtil 0,8 m lavvande.
Egå Marina (	0,3	Nordvestlig vind kan give indtil 1,0 m højvande, og østlige vind kan give indtil 0,6 m lavvande.

6.7.3 Batymetri og naturtyper

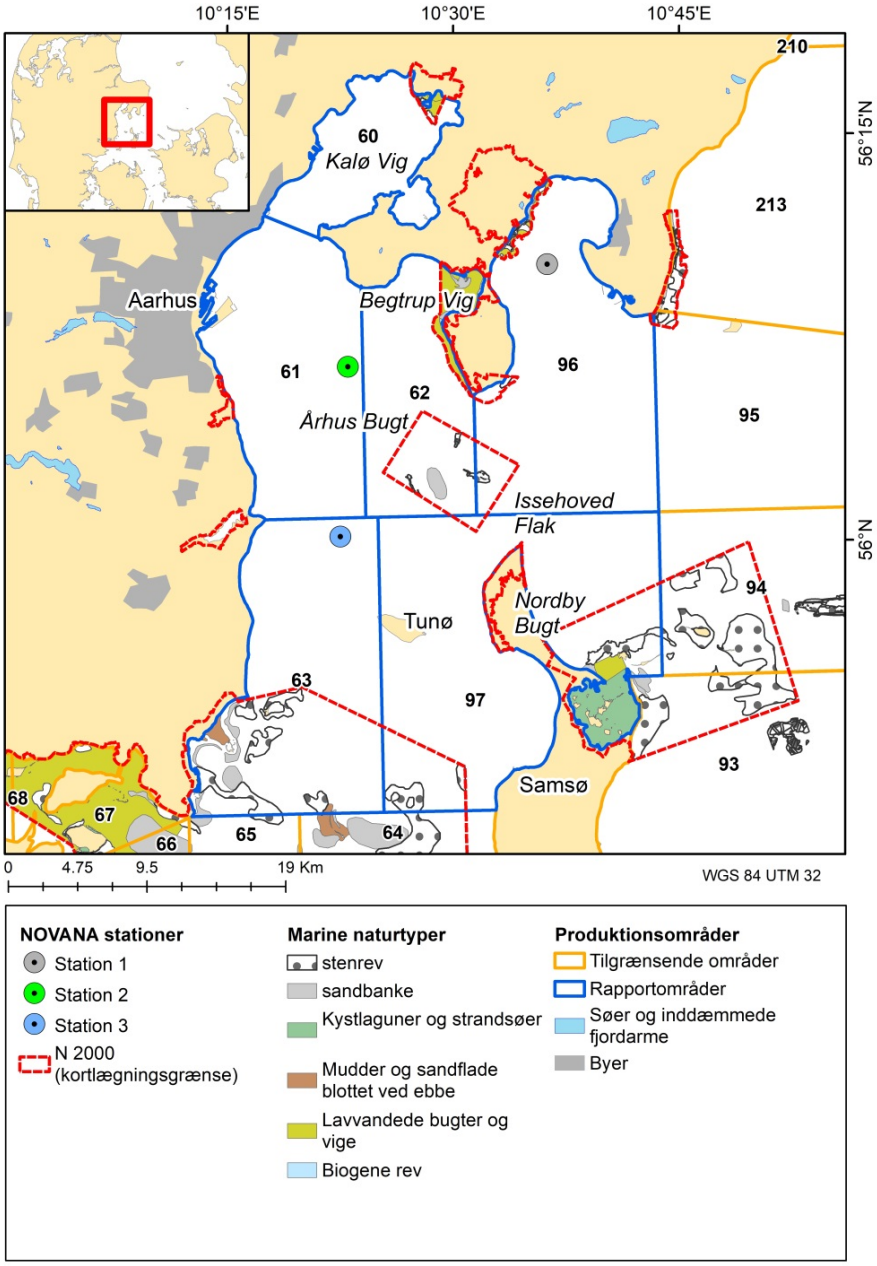
Området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) har direkte forbindelse med resten af det vestlige Kattegat gennem åbninger nord og sydøst for Samsø (*figur 6.7.6*). I den nordlige del af området findes dog også lavvandede og beskyttede vige og bugter, hvor vandudvekslingen forventes at være lav (Kalø Vig, Begtrup Vig, Ebeltoft Vig). Området er dybvandet i næsten hele det åbne farvand med dybder > 10 m. I kystnære områder falder vanddybden ofte under 4 m. Lavvandede områder < 4 m kan også findes i dele af det åbne farvand vest og sydvest for Tunø samt nordvest for Samsø. Mellem Tunø og Jyllands østkyst ligger fx Tunø Knob, som er en sandbanke med en længde af 2,4 km. Den nordlige indre del af Samsø er generelt lavvandet med dybder < 2 m (*figur 6.7.6*).

Figur 6.7.6. Batymetri for området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del).



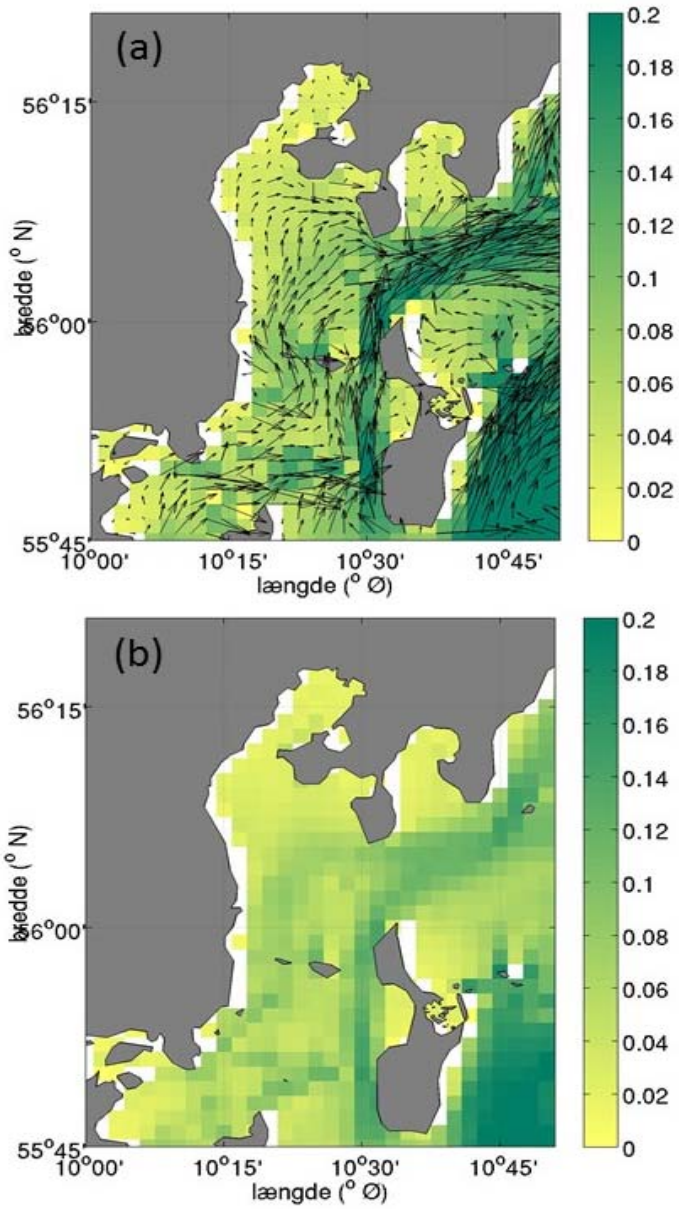
I rapportområdet er data for marine naturtyper kun tilgængelige for Natura 2000-områder. De mest dominerende naturtyper vest og nordvest for Samsø er sandbanker, stenrev samt mudder og sandflader blottet ved ebbe (se *figur 6.7.7*). Ved Samsøs nordøstkyst findes kystlaguner og strandsøer sammen med lavvandede bugter og vige. Lavvandede bugter og vige forekommer også i den nordlige del af området ved Begtrup Vig (P62).

Figur 6.7.7. Fordeling af marine naturtyper i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Bemærk, at kortlægning af naturtyper kun er gennemført i Natura 2000-områder. Station 1-3 er NOVANA-målestationer, der er anvendt til bestemmelse af salinitet i ODA-databasen (overflade, bund) og ΔS (forskel mellem salinitet i overflade- og bundvand) for tidsperioden 2010-2016.



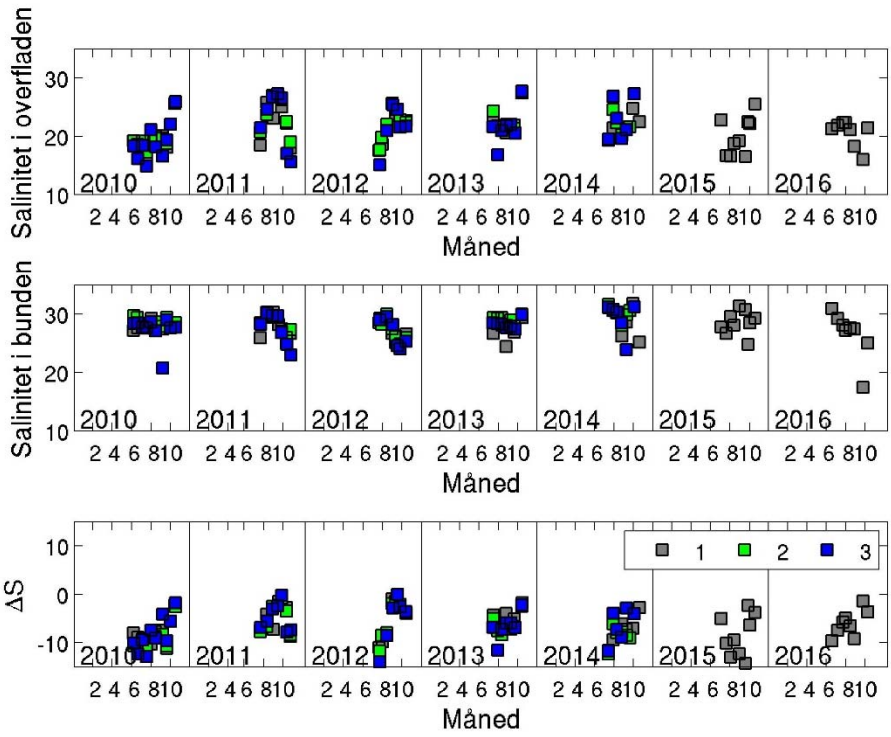
6.7.4 Hydrografi

Overfladestrømningerne i Kalø Vig og ved Jyllands østkyst (nordlig del) vest og nordvest for Samsø er i 2-års middel i retning mod nordøst bortset fra en smal rende langs Samsøs vestkyst med maksimale hastigheder på 0,1 m/s (*figur 6.7.8a*). Nord og nordøst for Samsø stiger strømningshastighederne op til 0,2 m/s og viser en højere variabilitet (*figur 6.7.8a* og *b*). I modsætning hertil er hastighederne i kystnære områder (fx Kalø Vig) meget lavere og med en generelt lav variabilitet. Det betyder, at vandudvekslingen i kystnære områder er væsentlig mindre end fx direkte vest eller nord for Samsø, og at partikelopholdstider også kan forventes at være længere (*figur 6.7.8 a* og *b).* Analysen er baseret på data om havvandets hastigheder fra 3D HBM (HIROMB-BOOS) Østersø havmodellen (She m.fl. 2007). Data er tilgængelige via CMEMS portalen (http://marine.copernicus.eu/).



Figur 6.7.8. Bevægelsesretningen af overfladevandet (5 m's dybde) vest og nordvest for Samsø beregnet som et årsgennemsnit (median) af daglige middelværdier for årene 2015-2016. (a) Pilene angiver retningen af strømninger, og farveskalaen angiver hastigheden (meter pr. sekund). (b) Standardafvigelse (meter pr. sekund), som viser områder med høj eller lav variabilitet. Modelopløsning er 1 sømil (1.850 km).

Salinitetsmålinger ved tre NOVANA overvågningsstationer (*figur 6.7.7*) fra overfladevandsdatabasen (ODA, Miljø- og Fødevareministeriet) er anvendt til at belyse effekten af saliniteten. Placeringen af stationerne er vist i *figur 6.7.7*. *Figur 6.7.9* viser overfladesalinitet, bundsalinitet og lagdelingsgrad (ΔS: forskel mellem overflade- og bundsalinitet) i tidsperioden 2010–2016. Ved den kystnære station 1 (Ebeltoft Vig) såvel som i det åbne farvand ved Århus Bugt (station 2) og nordvest for Samsø (station 3) ligger typiske saltholdigheder mellem 14 og 27 i overfladen og mellem 25 og 31 i bunden (*figur 6.7.9*). Der er en stærk sæsonvariation i saliniteten ved overfladen, mens saliniteten ved bunden varierer mindre (vær opmærksom på, at der ikke er målinger for vinter og forår hvert år). Som følge heraf, samt en generelt svagere vindblanding af vandsøjlen, er lagdelingen generelt stærkere i sommerhalvåret (maj-september). I efteråret bliver vandsøjlen overvejende opblandet på grund af større tilførsel af ferskvand og stærkere vindblanding.



Figur 6.7.9. Salinitet (overflade, bund) og ΔS (forskel mellem salinitet i overflade- og bundvand) ved forskellige NOVANA overvågningsstationer i Kalø Vig og ved Jyllands østkyst (nordlig del) for tidsperioden 2010- 016 (stationerne er vist i *figur 6.7.7*). Bemærk, at prøvetagningen er ujævnt fordelt. Der er således ingen data fra 2015 og 2016 ved stationerne 2 og 3.

6.7.5 Konklusion

Batymetriske og hydrografiske karakteristika for området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) understøtter en sæsonafhængig lagdelt (sommerhalvåret) og opblandet (efterår og tidlig vinter) vandsøjle i hovedparten af året i kystnære og beskyttede delområder (vige og bugter). Det kan derfor forventes, at en mikrobiologisk forurening fortyndes og dispergerer i løbet af en relativ kort tidsperiode i den tidlige vinter og over en længere tidsperiode om sommeren. I tilfælde af stærk sommerregn kan forskellen mellem saltholdigheden i overfladen og i bundlaget forstærkes. Ved tilførsel af mikrobiologisk forurening via ferskvand (spildevand eller vandløb) i sommerhalvåret vil forureningen fastholdes i overfladelaget, hvor den dog også hurtigere nedbrydes af UV-lys. Undtaget er områderne vest og nord for Samsø, hvor hurtigere dispergering af potentielle forureninger kan forventes næsten hele året på grund af generelt stærkere strømninger.

.

6.8 Appendiks 8: Mikrobiologisk analyse af badevand

EU's badevandsdirektiv fra 2006 har til formål at sikre badegæster mod mikrobiologisk forurening ved at identificere potentielle relevante kilder til dette. *Appendiks 8* opsummerer konklusionerne fra de mikrobiologiske analyser af vandprøver, der er foretaget i forbindelse med EU's badevandsdirektiv. Der er foretaget en analyse af data fra 2011 til 2016 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.

6.8.1 Forberedelser til EU's badevandsdirektiv fra 2006

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

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

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

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

Begge rapporter beskriver henfaldskonstanter (t_{90} = den påkrævede tid, før 90 % af bakterierne er inaktiveret og dermed uskadelige) for *E. coli* og konstanternes afhængighed af, om det er lyst eller mørkt. Solens UV-lys kan være en vigtig kilde til inaktivering[18] af mikroorganismer i vandsøjlens øverste del

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

(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 ‰[19] og noget højere (t_{90} 6-7 timer) i søer. I vandløb er lys-t_{90} helt oppe på 120-150 timer, sandsynligvis pga. større uklarhed i vandet som følge af suspenderede og opløste materialer.

Mikroorganismer, som via spildevand bliver udledt til vandløb, vil derfor i mindre grad blive inaktiveret, end hvis de bliver udledt til søer eller marine områder. Temperaturen har også en væsentlig indflydelse på henfaldstiden, da inaktiveringen øges med temperaturen. En tommelfingerregel siger, at t_{90} typisk er det halve ved 25 °C i forhold til t_{90} ved 5 °C. Højere salinitet forøger også inaktiveringen, således reduceres t_{90} med ca. en tredjedel, når saliniteten hæves fra ferskvandsniveau til 30 ‰ svarende til havvand som i fx Nordsøen. Forskellige modelleringsværktøjer bliver i øvrigt diskuteret, ligesom der i Miljøprojekt nr. 1101 beskrives værktøjer til beregning af t_{90} og henfaldstider for bakterier i akvatiske miljøer (Erichsen m.fl. 2006).

Badevandsdirektivet (EC 2006) opstiller krav til overvågning og vurdering af badevandskvaliteten (her mikrobiologisk forurening) ud fra mindst 16 prøver over 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 6.8.1*). Hvis der finder regnvejrshændelser sted, som forventes at medføre forurening, er det tilladt at udelukke prøven, hvis der tages en ekstra prøve inden for en uge efter hændelsen. Danmarks badevandssæson strækker sig normalt fra 1. juni til 1. september (Danmarks badevandsrapport 2014), og den første prøve skal tages inden åbning af badevandssæsonen (dvs. i maj). De danske myndigheders vurdering af data er tilgængelige på det Europæiske Miljøagenturs hjemmeside, hvor der laves en årlig afrapportering af badevandskvaliteten for hvert land (http://www.eea.europa.eu/themes/water/interactive/bathing/state-of-bathing-waters ; http://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/badevand/).

Tabel 6.8.1. Klassificeringssystem for EU's badevandskvalitet baseret på EC (2006) med hensyn til *E. coli* og intestinale enterokokker (IE). Der skal indgå mindst 16 prøver taget over 4 år i vurderingen for danske farvande.

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

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

6.8.2 Gennemgang af data fra 2011 til 2016

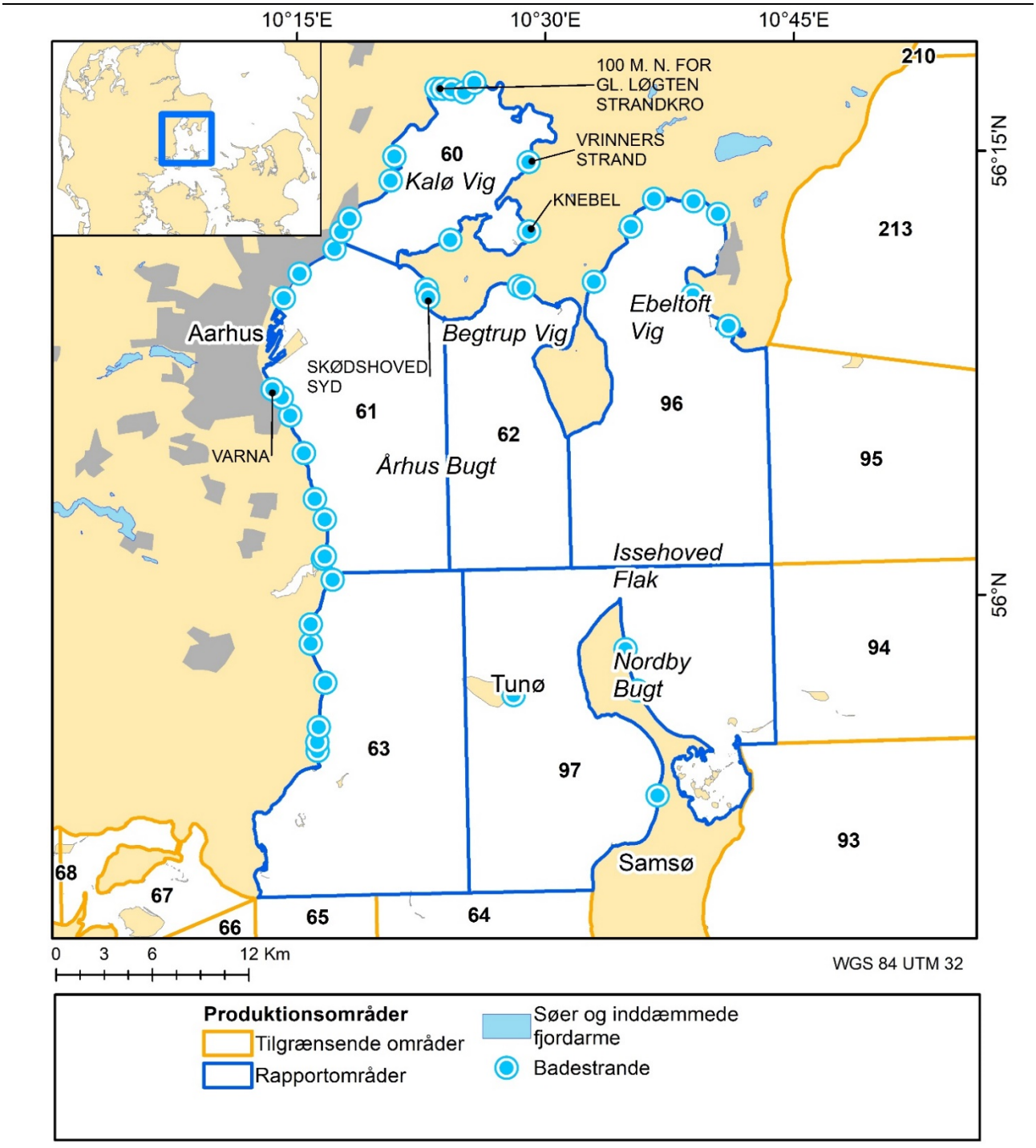
I området, som dækker Aarhus Bugt, Kalø Vig, Ebeltoft Vig og en lille vestlig del af Kattegat, er der 45 badestrande, hvor der foretages undersøgelser af badevandskvaliteten i badesæsonen (juni, juli og august). Badestrandene er relativt jævnt fordelt over kysterne langs området. De 45 badestrande er beliggende i kommunerne Odder, Aarhus, Syddjurs og Samsø. Antallet af strande i de enkelte delområder varierer mellem 2 og 13. *Figur 6.8.1* er et oversigtskort, hvoraf badestrandenes placering fremgår.

I det følgende vil badevandskvaliteten i årene 2011-2016 for strandene i de enkelte produktionsområder blive gennemgået.

I produktionsområde P60 er der 12 badestrande, hvoraf de seks igennem alle seks badesæsoner har haft en 'udmærket' badevandskvalitet, mens tre af strandene (*tabel 6.8.2*) i mere end to af årene er blevet klassificeret som enten 'god', 'tilstrækkelig' eller 'ringe'. Disse tre strande er Gl. Løgten Strandkro, Vrinners Strand og Knebel, hvor der er forekommet kortvarige tilfælde af fækal forurening. Ved stranden ved Gl. Løgten Strandkro varierede kvaliteten mellem 'god' og 'ringe' (*tabel 6.8.2*), og af badevandsprofilen (*tabel 6.8.3*) fremgår det, at der er risiko for fækal forurening fra overløb fra spildevandssystemerne i Rodskov og Eskerod. En indsats for at identificere kilden specifikt har dog ikke været succesfuld. Ved strandene Vrinners Strand og Knebel varierede kvaliteten mellem 'udmærket' og 'tilstrækkelig' (*tabel 6.8.2*), og ved begge strande vurderes det i badevandsprofilen, at der eksisterer en moderat høj risiko for fækal forurening fra overløb i regn-situationer (*tabel 6.8.3*).

I produktionsområde P61 er der 13 badestrande, hvoraf de ti igennem alle seks badesæsoner har haft en 'udmærket' badevandskvalitet, mens to af strandene (*tabel 6.8.2*) i mere end to af årene er blevet klassificeret som 'god' eller 'tilstrækkelig'. Disse to strande er Varna og Skødshoved Syd, hvor der er forekommet kortvarige tilfælde af fækal forurening. Ved Varna vurderes det i badevandsprofilen, at der er høj risiko for fækal forurening ved ekstremregn, som stammer fra forskellige overløb og måske fra fugleekskrementer fra tre bassiner ved Skambækken, som har udløb på stranden (*tabel 6.8.3*). Ved Skødshoved Syd vurderes det også, at der er risiko for fækal forurening ved regn, men den primære kilde hertil er blevet lukket i 2016, hvor badevandskvaliteten da også blev vurderet som udmærket. En kildeundersøgelse gennemført i 2017 viste dog, at der også forekommer forurening med gylleholdigt drænvand fra køer, hvor kilden er ukendt (*tabel 6.8.3*). I område P61 er der syv badestrande, som alle gennem de seks badesæsoner har haft en 'udmærket' badevandskvalitet.

Det samme er næsten tilfældet for de henholdsvis to, syv og fire badestrande i produktionsområderne P62, P96 og P97, idet ti af strandene igennem alle seks badesæsoner er blevet klassificeret som 'udmærket', mens tre af strandene i en eller to sæsoner er blevet klassificeret som 'god.



Figur 6.8.1. Oversigtskort over placeringen af badestrande i Aarhus Bugt, Kalø Vig, Ebeltoft Vig og en lille vestlig del af Kattegat.

Tabel 6.8.2. Badevandskvaliteten ved de strande i området som dækker Aarhus Bugt, Kalø Vig, Ebeltoft Vig og en lille vestlig del af Kattegat, hvor kvaliteten i årene 2011 til 2016 i mindst to tilfælde ikke er blevet klassificeret som udmærket. (U = Udmærket; G = God; T = Tilstrækkelig, R = Ringe.

Strand	Område	2011	2012	2013	2014	2015	2016
100 m nord for Gl. Løgten Strandkro	P60	T	R	R	T	T	G
Vrinners Strand	P60	U	U	G	G	T	T
Knebel	P60	G	T	T	G	G	G
Varna	P61	U	G	U	G	G	U
Skødhoved Syd	P61	T	G	U	G	G	U

Tabel 6.8.3. Uddrag af badevandsprofiler for badestrande i området som dækker Aarhus Bugt, Kalø Vig, Ebeltoft Vig og en lille vestlig del af Kattegat som er vist i *tabel 6.8.2*

Strand	Område	Uddrag af badevandsprofil
100 m nord for Gl. Løgten Strandkro	P60	I oplandet ligger spredte huse med privat spildevandshåndtering. 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 (separatkloak). Risikoen for kortvarig fækal forurening ved stranden vurderes at være høj, uden dog at årsagen til dette endnu kendes på trods af omfattende kildesporingsindsats.
Vrinners Strand	P60	Der er risiko for mindre forurening fra spildevand ved overløb i regn-situationer. Risikoen for kortvarig fækal forurening er moderat høj.
Knebel	P60	Der er risiko for mindre forurening fra spildevand ved overløb i regn- og skybrudssituationer. Risikoen for kortvarig fækal forurening er moderat høj.
Varna	P61	Skambækken (også kaldet Varnabækken) har udløb på stranden. Der er (sjældne) overløb af fortyndet spildevand fra bassinerne på Morvadsvej til bækken. De tre søer er tilholdssted for et stort antal svømmefugle og derved en mulig forureningskilde. Ved sydgående strøm kan vandkvaliteten desuden forringes fra spildevandsoverløb ved Oddervej, Carl Nielsens Vej og Marselisborg Lystbådehavn. Risiko for fækal forurening vurderes som høj ved ekstremregn.
Skødshoved syd	P61	Der er en mindre risiko for, at overløb af spildevand fra Bjødstrup-Landborup renseanlæg kan forringe badevandskvaliteten under regn. Dette renseanlæg er dog blevet nedlagt i 2016. DNA-analyser udført i 2017 af tilløbende drænvand ved Landborup Pumpestation antyder, at der tilføres gylleholdigt drænvand fra køer. I efteråret 2017 er det ikke lykkedes at finde denne forureningskilde.

6.8.3 Konklusion

Badevandskvaliteten er generelt set glimrende i området som dækker Aarhus Bugt, Kalø Vig, Ebeltoft Vig og en lille vestlig del af Kattegat. De 32 af de 45 strande har gennem alle seks badesæsoner været klassificeret som 'udmærket', og kun ved stranden ved Gl. Løgten Strandkro i produktionsområde P60 er kvaliteten i to badesæsoner blevet klassificeret som 'ringe'. Endvidere er der ikke udstedt badeforbud ved en eneste af strandene i årene 2011-2016.

En gennemgang af badevandskvaliteten i området sandsynliggør, at hændelser, som påvirker badevandskvaliteten, er større i produktionsområderne P60 og P61 end i produktionsområderne P62, P63, P96 og P97. I denne vurdering skal det dog bemærkes, at det også er i disse to områder, at tætheden af badestrande er størst. I område P60 synes der især at være en betydelig risiko for fækal forurening ved stranden ved Gl. Løgten Strandkro, mens fækal forurening i område P61 måske især er knyttet til Skambækken. I begge områder er fækal forurening primært knyttet til hændelser med store nedbørsmængder.

6.9 Appendiks 9: Historiske, mikrobiologiske data for muslinger m.m.

I dette appendiks gennemgås de historiske *E. coli*- og *Salmonella*-resultater for prøver af muslinger m.m. udtaget ved Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) fra produktionsområderne P60-P63 og P96-P97 igennem de seneste 10 år. Det drejer sig mere præcist om lokaliteterne Kalø Vig (P60), Århus Bugt ved Aarhus (P61), Begtrup Vig (P62), Ebeltoft Vig (P96) og Samsø Nord (P97). For P96 og P97 er der meget få mikrobiologiske data, da der kun er udtaget prøver til mikrobiologisk analyse fra disse områder i 2017. Formålet med datafremstillingen er – for de enkelte produktionsområder – at få et overblik over de analyserede prøver i forhold til deres mulige indhold og det fundne antal af *E. coli* og *Salmonella*. Dataopgørelsen vil derefter kunne benyttes til at underbygge 1) placering af de foreslåede prøveudtagningspunkter i afnit 4, som er fremkommet af resultaterne fra de øvrige appendikser samt 2) den foreslåede klassificeringsstatus af produktionsområderne og den tilhørende prøveudtagningsfrekvens.

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

På baggrund af indholdet af *E. coli* pr. 100 g kød og væske i prøverne over en afgrænset tidsperiode, er produktionsområderne klassificeret i kategorierne A, B og C. Hver art er klassificeret for sig. Grænseværdierne for *E. coli* og den bagvedliggende lovgivning findes i *appendiks 11*.

I Danmark har man siden 2009 foretaget mikrobiologisk klassificering (A, B, C og U) af produktionsområder jf. mikrobiologiforordningen og kontrolforordningen for animalske fødevarer, dog med to undtagelser 1) tolerance for indhold af *E. coli* i produktionsområder med permanent A-klassificering og 2) særskilt klassificering for bundmuslinger m.m. og lineanlæg (jf. muslingebekendtgørelsen).

En oversigt over udmeldte permanente klassificeringer for produktionsområderne ved Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) i perioden 2009-2018 er vist i *tabel 6.9.1*. De tildelte klassificeringer er baseret på antal og udtagningstidspunkt af prøver analyseret fra de forskelige produktionsområder, som igen hovedsagligt afhænger af fiskeriintensiteten i det pågældende produktionsområde. Da fiskeriintensiteten for både bundmuslinger og opdrætsanlæg kan variere fra år til år, vil den permanente mikrobiologiske klassificering tilsvarende ændre sig. Som det fremgår af tabellen, blev der i 2018 i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) tildelt permanent mikrobiologisk klassificering for bundmuslingerne i området P63. Hvis der ikke er fisket i et område eller fra den pågældende opdrætsline inden for det sidste år, eller hvis der ikke er analyseret tilstrækkelig mange prøver, jf. kravene beskrevet i muslingebekendtgørelsen, er området/opdrætsanlægget uklassificeret (U).

Tabel 6.9.1. Udmeldte permanente klassificeringer, A, B eller U, af produktionsområderne (Px) og deres opdrætsanlæg (L-x) for området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) siden 2009. Data stammer fra DK NRL 2009-18 (Danmarks referencelaboratorium for monitorering af viral og bakteriel kontaminering af toskallede bløddyr). U angiver uklassificerede produktionsområder af årsager, der for de seneste opgørelser er begrundet med manglende data fra det seneste år (U-1), for få data (U-2) eller begge årsager (U-3). Der er ikke udmeldt nye klassificeringer i 2013 og 2015. De anvendte tolerancekriterier for *E. coli*-niveau og krav for prøveantal og frekvens, der ligger bag udmeldingen af permanent klassificering, følger den tidssvarende version af muslingebekendtgørelsen og er opsummeret i *appendiks 11*. *Opdrætsanlæg, der ikke længere har tilladelse.

Produktionsområder (Px)	**År**							
og liner (L-x)	**2018**	**2017**	**2016**	**2014**	**2012**	**2011**	**2010**	**2009**
P60 (bund)	U-1	A	A	U-1	U-2	U-1	U-2	U-1
L-238*	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3
P61 (bund)	U-1	U-1	U-1	U-3	U-1	U-1	A	A
P62 (bund)	U-3	U-3	U-3	U-3	U-1	U-1	U-2	U-1
P63 (bund)	A	A	A	A	U-1	U-1	A	A
P96 (bund)	U-2	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U
P97 (bund)	U-2	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U

Produktionsområdernes bundmuslinger og opdrætsanlæg har siden 2009 været mikrobiologisk klassificeret og overvåget hver for sig. Den separate klassificering blev indført efter, at et ekstraordinært fokuseret overvågningsprojekt i 2008 (Holtegaard m.fl. 2008) viste, at *E. coli*-niveauer i muslinger kan variere inden for liner i samme produktionsområde og ikke nødvendigvis afspejle niveauet i bundmuslinger.

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

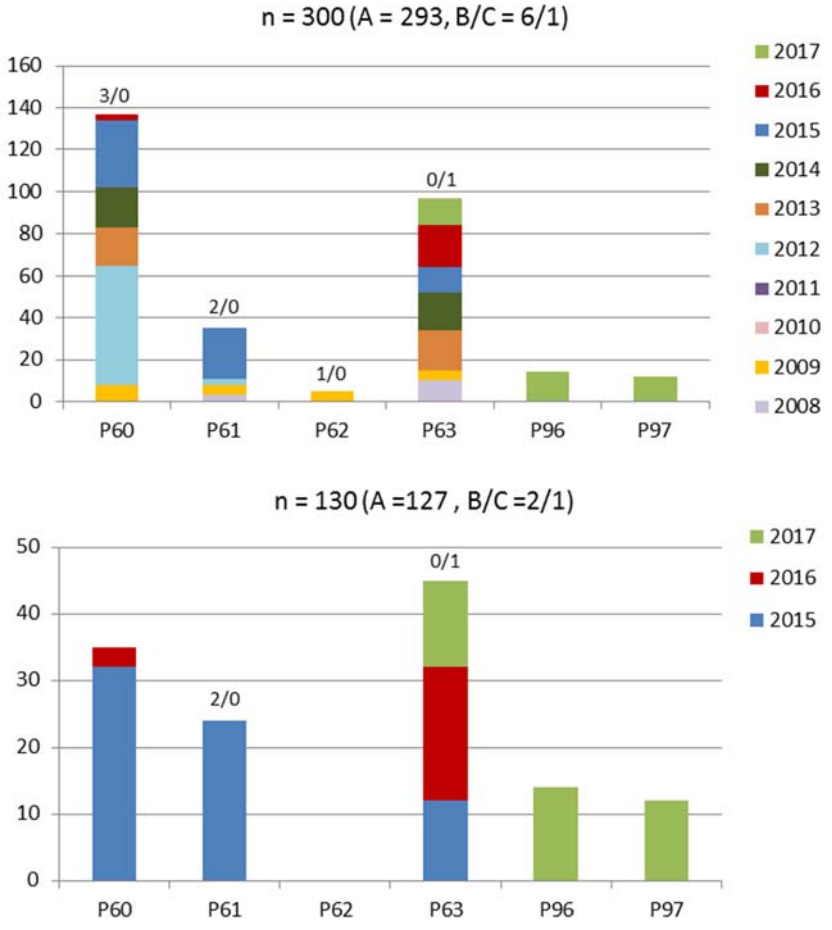
Datasættet, der gennemgås i det følgende, er resultaterne af *E. coli* og *Salmonella* i prøver udtaget igennem årene 2008 til og med 2017.

En opsummering af antal prøver udtaget og analyseret for *E. coli* fra de enkelte produktionsområder ved Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) igennem de seneste 10 år (2008-2017) er angivet i *tabel 6.9.2*. Tabellen viser desuden fordelingen af prøver udtaget fra bund og opdrætsanlæg inden for samme område. Der blev, om end i varierende grad, analyseret prøver fra produktionsområderne P60-61, P96 og P97 inden for både den seneste 10-årige og 3-årige periode. For P96 og P97 er der dog kun analyseret prøver i 2017 og for P62 kun i 2009. Endvidere ses, at der ikke er blevet udtaget prøver fra nogle af områderne i årene 2010 og 2011.

Tabel 6.9.2. Oversigt over antal prøver udtaget i de enkelte produktionsområder og år i perioden 2008-2017 samt angivelse af antal prøver bestående af bund- og linemuslinger m.m. (bund/line).

	Produktionsområde						Hele
År	**P60**	**P61**	**P62**	**P63**	**P96**	**P97**	**området**
2008	0	3	0	10	0	0	13
2009	8 (3/5)	5	5	5	0	0	23
2010	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	57	3	0	0	0	0	60
2013	18	0	0	19	0	0	37
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
2008-2017	137 (132/5)	35	5	97	14	12	300
2015-2017	35	24	0	45	14	12	130

Det samlede antal prøver udtaget for bund- og linemuslinger pr. år fra hvert produktionsområde er afbildet i *figur 6.9.1*, der desuden viser, hvor mange prøver der indeholdt *E. coli* i niveauerne A (søjler), B og C (tal over søjlerne).



Figur 6.9.1. Opsummering af antallet af prøver udtaget i de enkelte produktionsområder og år i perioden 2008-2017 (øverst) og 2015-2017 (nederst) med angivelse af antal påviste B- og C-niveauer (B / C) angivet over hver søjle.
A: ≤ 230 MPN / 100 g;
B: 230 til 4600 MPN / 100g;
C: >4600 MPN / 100g.

For hele området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) er der inden for de seneste 10 år analyseret i alt 300 prøver for *E. coli*, som er fordelt på 297 (99 %) prøver af bundmuslinger og 3 (1 %) prøver udtaget fra opdrætsanlæg. De tilsvarende tal for de seneste 3 år udgør i alt 130 udtagne prøver, hvor samtlige prøver udgøres af bundmuslinger. Prøveantallet udtaget i opdrætsanlægget i P60 bidrager kun begrænset til det samlede antal prøver udtaget fra disse områder inden for de seneste 10 år. Se nærmere detaljer omkring fordeling af prøver udtaget fra bund og liner samt deres indhold af *E. coli* i *figurerne 6.9.4-6.9.9*.

Den geografiske placering af de udtagne prøver inden for de respektive produktionsområder er vist i *figur 6.9.2*, ligesom prøvernes *E. coli*-niveauer (A< 20 MPN / 100 g og 20 ≤ X ≤ 230 MPN / 100 g), B eller C) er markeret med forskelige symboler.

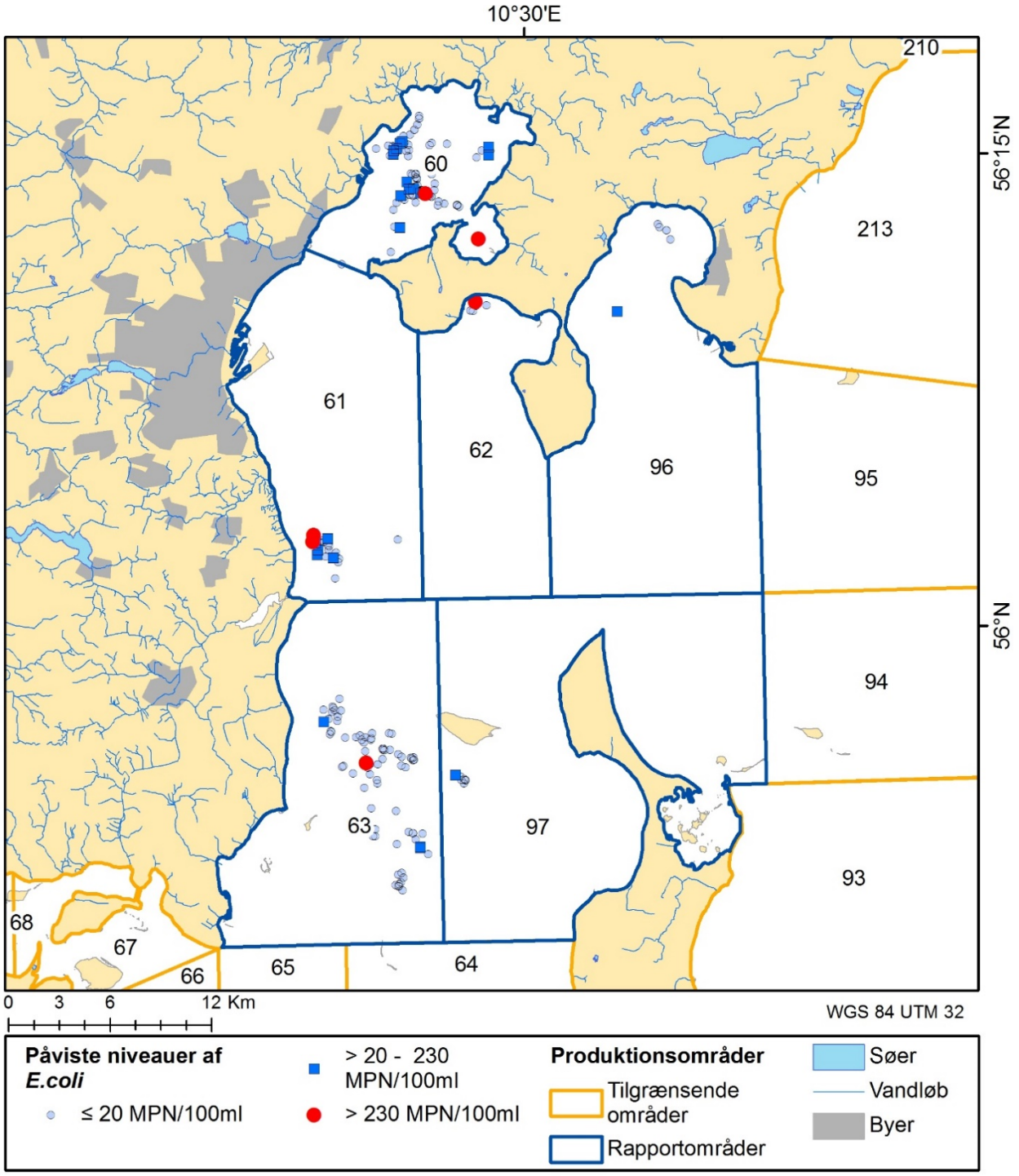
Salmonella-analyserne ophørte pr. 1 / 1 2017. Indtil da blev de foretaget på prøver fra Fødevarestyrelsens kontrolprojekter og fiskeriets egenkontrol med en hyppighed – så vidt muligt med udgangspunkt i fiskeriet – på mindst én prøve i kvartalet. Lokaliteterne, hvor der er udtaget prøver og deres indhold af *E. coli*, fremgår af kortet i *figur 6.9.2*.

Samtlige prøver af toskallede bløddyr udtaget i produktionsområderne i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) i perioden 2008-2017 har bestået af blåmuslinger (*Mytilus edulis*).

En mere detaljeret opsummering af antal prøver og de opnåede *E. coli*- og *Salmonella*-resultater for alle produktionsområder ved Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) i perioden 2008-2017, er angivet i *tabel 6.9.3*. 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 < 20 MPN / 100 g (svarende til metodepåvisningsgrænsen) er tildelt en værdi på 10 *E. coli* MPN / 100 g af hensyn til den statistiske evaluering og grafiske fremstilling.

Som det fremgår af *tabel 6.9.3* blev der i årene 2008-2017 for hele området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) udtaget og analyseret 300 prøver for *E. coli*. Dette svarer til et gennemsnit på 30 ± 23 prøver pr. år og 43 ± 54 prøver pr. område, hvorfra der er undersøgt inden for de seneste 10 år. I samme 10-års periode blev der i alt analyseret 67 prøver for *Salmonella*, hvilket svarer til et gennemsnit på 11 ± 11 prøver pr. område.

Blandt prøverne udtaget i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) igennem den seneste 10-års periode indeholdt 293 (98 %) prøver *E. coli* under 230 MPN *E. coli* / 100g, hvoraf der i 236 (79 %) prøver slet ikke blev påvist *E. coli* (dvs. < 20 MPN / 100 g jf. metodedetektionsgrænsen for ISO 16649-3). Endvidere blev der i 6 (2 %) prøver påvist *E. coli* mellem 230 og 4.600 MPN / 100 g, hvoraf samtlige af disse indeholdt under 700 MPN / 100 g. En enkelt (0,3 %) prøve indeholdt *E. coli* i størrelsesordenen 4.600-46.000 MPN / 100 g, mens ingen prøver var positive for *Salmonella*.



Figur 6.9.2. Kort over prøvetagningernes placering og påviste niveauer af *E. coli*.

Den gennemsnitlige procentvise fordeling af prøvernes indhold af *E. coli* har for de enkelte produktionsområder fordelt sig som følger: 95 ± 8 % svarende til niveau under 230 MPN *E. coli* / 100g, 5 ± 8 % svarende til let forhøjede niveauer mellem 230 og 4.600 MPN / 100 g, og 0,2 ± 0,4 svarende til meget forhøjet niveau større end 4600 MPN / 100g. Desuden havde 78 ± 10 % af prøverne et *E. coli*-indhold under metodepåvisningsgrænsen (< 20 MPN / 100 g kød og væske).

De produktionsområder, hvorfra de 6 let forhøjede og den ene meget forhøjede prøve, blev udtaget, fremgår af *tabel 6.9.3.* Mere præcist blev prøverne udtaget i følgende produktionsområder:

P60 — 3 let forhøjede prøver. 2 stk. udtaget 20-10-2009 (uge 43), indeholdende 330 MPN *E. coli* / 100 g og 1 stk. udtaget 09-07-2012 (uge 28) indeholdende 460 MPN *E. coli* / 100 g.

P61 — 2 let forhøjede prøver, begge udtaget 04-05-2015 (uge 19) indeholdende 270 og 330 MPN *E. coli* / 100 g.

P62 — 1 let forhøjede prøve, udtaget 17-08-2009 (uge 34) indeholdende 490 MPN *E. coli* / 100 g.

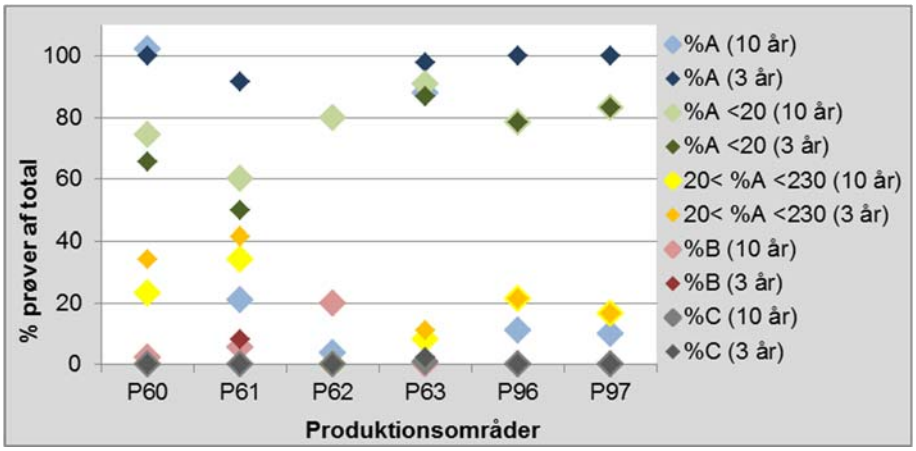
P63 — 1 meget forhøjede prøve udtaget 26-10-2015 (uge 44) indeholdende 5400 MPN *E. coli* / 100 g.

Tabel 6.9.3. Opsummering af antal analyserede prøver samt resultater for *E. coli* (MPN/100 g) og *Salmonella* (kvalitativ) i perioden 2008-2017 for de undersøgte produktionsområder, P60-P63 og P96-P97, ved Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) (data: Fødevarestyrelsens muslingeovervågning). *E. coli*-indhold er vist inden for kategorier, der er relevante for områdeklassificeringen. Tallene i parentes angiver den procentvise fordeling. A: ≤ 230 MPN/100 g; B: 230 til 4600 MPN/100g;C: >4600 MPN/100g.

År	Produktionsområde							Gennemsnit pr. område ±SD
	P60 Kalø Vig	P61 Århus Bugt, ved Aarhus	P62 Begtrup Vig	P63 Vest for Tunø	P96 Ebeltoft Vig	P97 Samsø Nord	Hele området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del)	
ANTAL PRØVER i alt								
2008	0	3	0	10	0	0	13	2 ± 4
2009	8	5	5	5	0	0	23	4 ± 3
2010	0	0	0	0	0	0	0	0 ± 0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0 ± 0
2012	57	3	0	0	0	0	60	10 ± 23
2013	18	0	0	19	0	0	37	6 ± 10
2014	19	0	0	18	0	0	37	6 ± 10
2015	32	24	0	12	0	0	68	11 ± 14
2016	3	0	0	20	0	0	23	4 ± 8
2017	0	0	0	13	14	12	40	7 ± 7
RESULTATER								
E. coli - seneste 3 år (2015-2017) - Antal prøver inden for kategori (%)								
Antal prøver i alt	35	24	-	45	14	12	130	26 ± 14
A (%)	35 (100)	22 (92)	-	44 (98)	14 (100)	12 (100)	127 (98)	25 ± 14 (98 ± 4)
A < 20 (%)	23 (66)	12 (50)	-	39 (87)	11 (79)	10 (83)	95 (73)	19 ± 12 (73 ± 15)
20 < A < 230 (%)	12 (34)	10 (42)	-	5 (11)	3 (21)	2 (17)	32 (24)	6 ± 4 (25 ± 13)
B (%)	0 (0)	2 (8)	-	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (2)	0,4 ± 0,9 (2 ± 4)
B > 700 (%)	0 (0)	0 (0)	-	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 ± 0 (0 ± 0)
4600 < C < 46000 (%)	0 (0)	0 (0)	-	1 (2)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0,2 ± 0,4 (0,4 ± 1,0)
E. coli - seneste 10 år (2008-2017) - Antal prøver indenfor kategori (%)								
Antal prøver i alt	137	35	5	97	14	12	300	43 ± 54
A (%)	134 (98)	33 (94)	4 (80)	96 (99)	14 (100)	12 (100)	293 (98)	49 ± 53 (95 ± 8)
A < 20 (%)	102 (74)	21 (60)	4 (80)	88 (91)	11 (79)	10 (83)	236 (79)	39 ± 44 (78 ± 10)
20 < A < 230 (%)	32 (23)	12 (34)	0 (0)	8 (8)	3 (20)	2 (17)	57 (19)	10 ± 12 (17 ± 12)
B (%)	3 (2)	2 (6)	1 (20)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	6 (2)	1 ± 1 (5 ± 8)
B > 700 (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 ± 0 (0 ± 0)
4600 < C < 46000 (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	1 (0,3)	0,2 ± 0,4 (0,2 ± 0,4)
Minimum	10	10	10	10	10	10		
Maksimum	460	330	490	5400	70	80		
Median	10	10	10	10	10	10		
Geomiddel	15	19	22	12	13	13		
90 % fraktil	80	136	na	12	45	62		
95 % fraktil	112	282	na	71	na	na		
Salmonella - seneste 10 år (2008-2017)								
Antal undersøgte	24	14	5	24	0	0	67	11 ± 11
Positive (%)	0	0	0	0	0	0	0	0 ± 0

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

De analyserede prøver fra produktionsområderne ved Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) viser en generel stabil procentvis fordeling af klasse A- og B-prøver inden for såvel den seneste 3- og 10-års periode (*figur 6.9.3*). For alle produktionsområder gælder, at 94-100 % af de udtagne prøver inden for den sidste 10-årige periode opnåede ≤ 230 MPN / 100 g, på nær P62 som opnåede 80 % ≤ 230 MPN / 100g blev fundet i 5 prøver alle udtaget samme dato (17-08-2009 (uge 34). For de produktionsområder, der har været aktive inden for de seneste 3 år, ligger prøveandelen med ≤ 230 MPN / 100g på 92-100 % (*figur 6.9.3* og *tabel 6.9.3*). Metodepåvisningsgrænsen er < 20 MPN *E. coli* / 100 g.



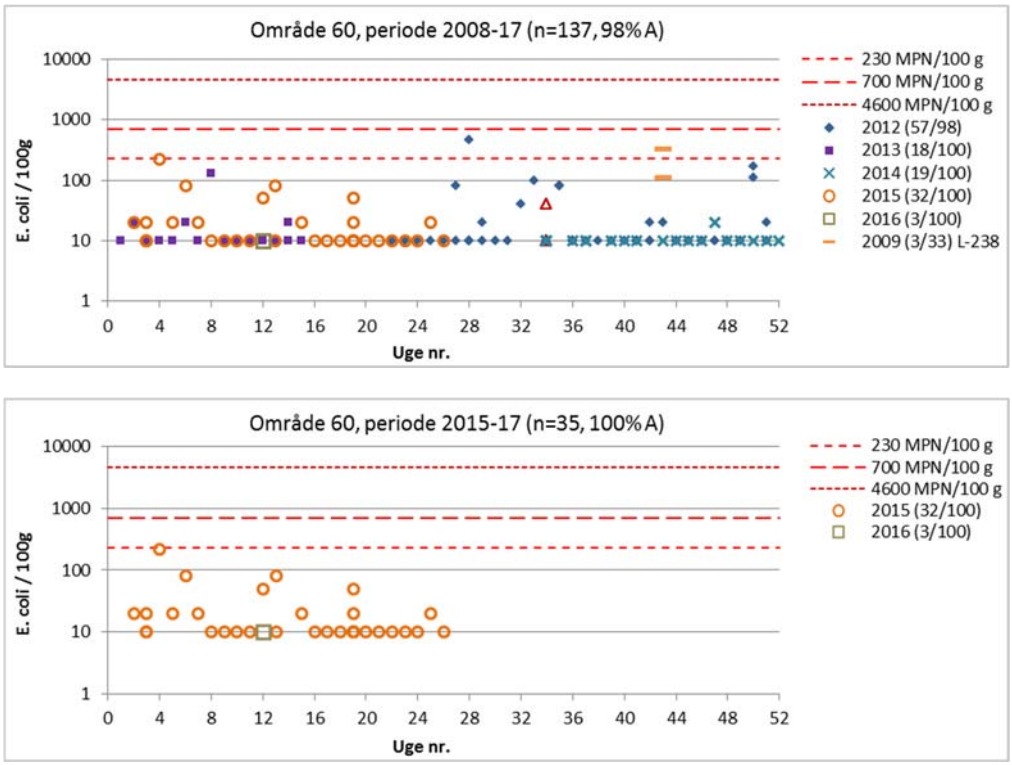
Figur 6.9.3. Hygiejnestabilitet i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) de seneste 3 og 10 år (2008-2017.
A: ≤ 230 MPN/100 g;
B: 230 til 4600 MPN/100g;
C: >4600 MPN/100g.

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 antalsmæssigt er begrænset og hverken er dækkende for de seks delområder eller for de ti år.

6.9.3 Fordeling af historiske prøveudtagninger og *E. coli*

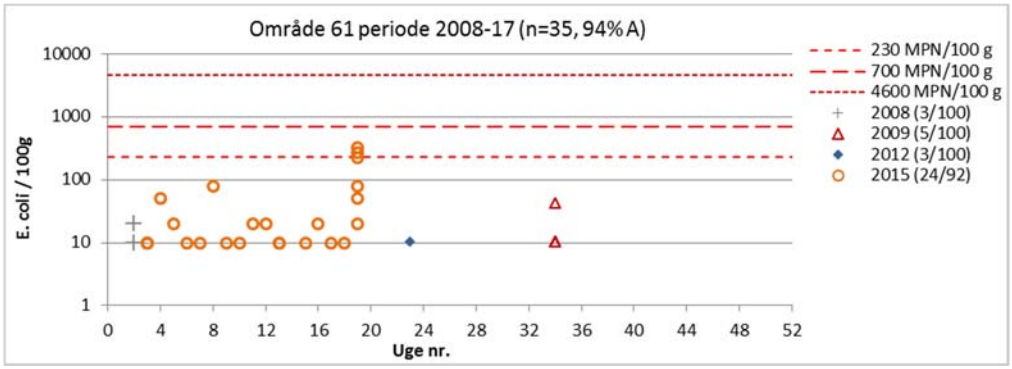
E. coli-resultaterne på prøver udtaget fra bund- og lineanlæg i de enkelte produktionsområder i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) igennem de seneste henholdsvis 10 år (2008-2017) og 3 år (2015-2017) er vist på *figur 6.9.4-6.9.9*. Det er hensigten med disse diagrammer at give et overblik over intensitet, frekvens, tidspunkt og periode for prøveudtagningen i de enkelte områder, samt hvornår på året der evt. kan være mangel på data eller tendens til forhøjede *E. coli*-niveauer. Data er afbildet separat for prøver af muslinger m.m. udtaget fra bund og alle opdrætsanlæg, der har været aktive inden for de seneste 10 år (også selv om de ikke længere har tilladelse). Desuden ønskes det visuelt belyst, om der er markant forskel på *E. coli*-niveauer i muslinger m.m. fra bund og opdrætsanlæg inden for de enkelte områder. Der kan være prøver indeholdende ens niveauer af *E. coli*, som er udtaget i samme år og uge. Disse vil i diagrammerne ligge oveni hinanden og fremstå med et enkelt symbol. Desuden kan der i intensive prøveudtagningsperioder være prøver med ens niveauer, udtaget samme uge, men i forskellige år. Disse kan ligeledes være svære at se på grund af overskyggende symboler, der repræsenterer prøver udtaget samme uge i andre år.

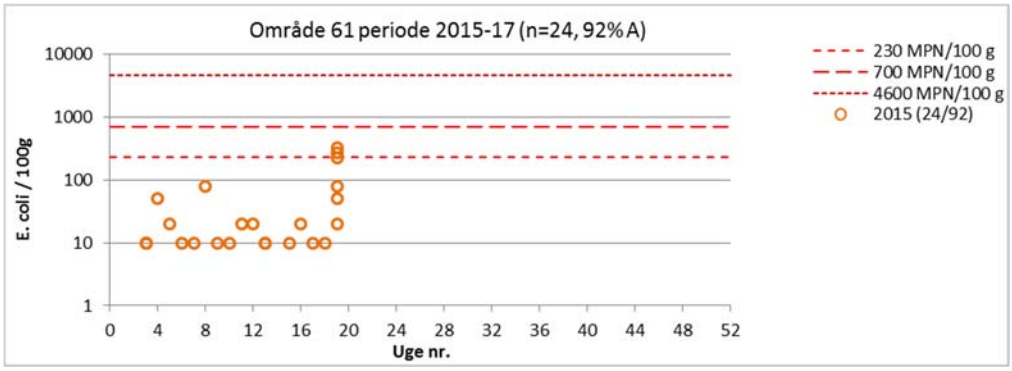
I P60 er der gennem den seneste 10-års periode analyseret i alt 137 prøver. Disse prøver er alle indsamlet i årene 2009 samt 2012-2016 og er fordelt med 3-57 prøver pr. år. Der foreligger således ingen prøver for årene 2008, 2010, 2011 og 2017. De indsamlede prøver består hovedsagligt af bundmuslinger (99 %), mens der blev udtaget 3 prøver (1 %) fra opdrætsanlæg (*figur 6.9.4*). Produktionsområdet havde en god hygiejne med kun 3 B-prøver (2 %; 2 stk. udtaget i uge 43, 2009 á 330 MPN / 100 g og 1 stk. udtaget i uge 28, 2012 á 460 MPN / 100 g), dvs. alle indeholdende under 700 MPN *E. coli* / 100 g. Samlet set for hele den 10-årige prøvetagningsperiode er der indsamlet prøver jævnt fordelt igennem årets uger. Gennem den seneste 3-årsperiode er der dog et generelt fravær af prøver udtaget i den sidste halvdel af årene, specielt i ugerne 27-1 (*figur 6.9.4*).



Figur 6.9.4. *E. coli*-resultater for produktionsområde P60. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne samt tolerancegrænse på 100 MPN/100g indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100 g. Symbolet 'L-x' repræsenterer prøver fra opdrætsanlæg med daværende tilladelsesnummer, x, her L-238.

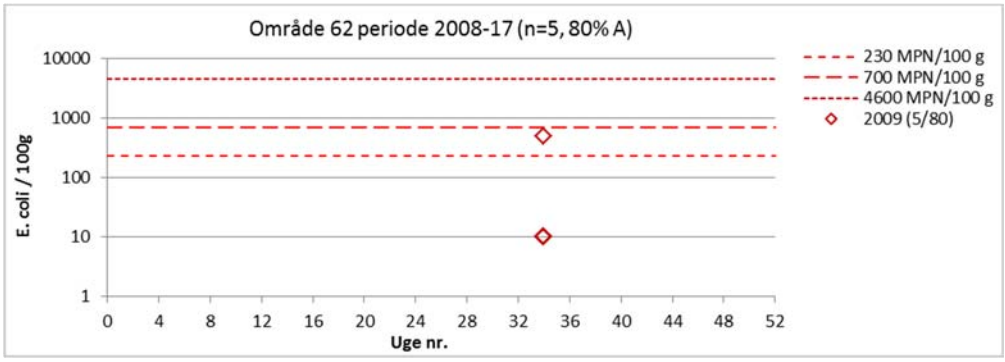
I P61 (*figur 6.9.5*) blev der i alt analyseret 35 prøver af bundmuslinger m.m. i årene 2008-2009, 2012 og 2015, som på årsbasis var fordelt på mellem 3-24 prøver. Produktionsområdet havde i monitoreringsperioden en god hygiejne, med 2 B-prøver (6 %; begge udtaget i uge 19, 2015 á hhv. 270 og 330 MPN / 100 g), dvs. indeholdende < 700 MPN / 100 g. Det samlede prøvesæt for 2008-2009, 2012 og 2015 er primært udtaget i årets første del (ugerne 2-19). Der blev ikke foretaget prøvetagninger i årene 2010-2011, 2013-2014 og 2016-2017, og der er desuden et generelt fravær af prøver indsamlet i ugerne 20-1 (på nær enkelte undtagelser).





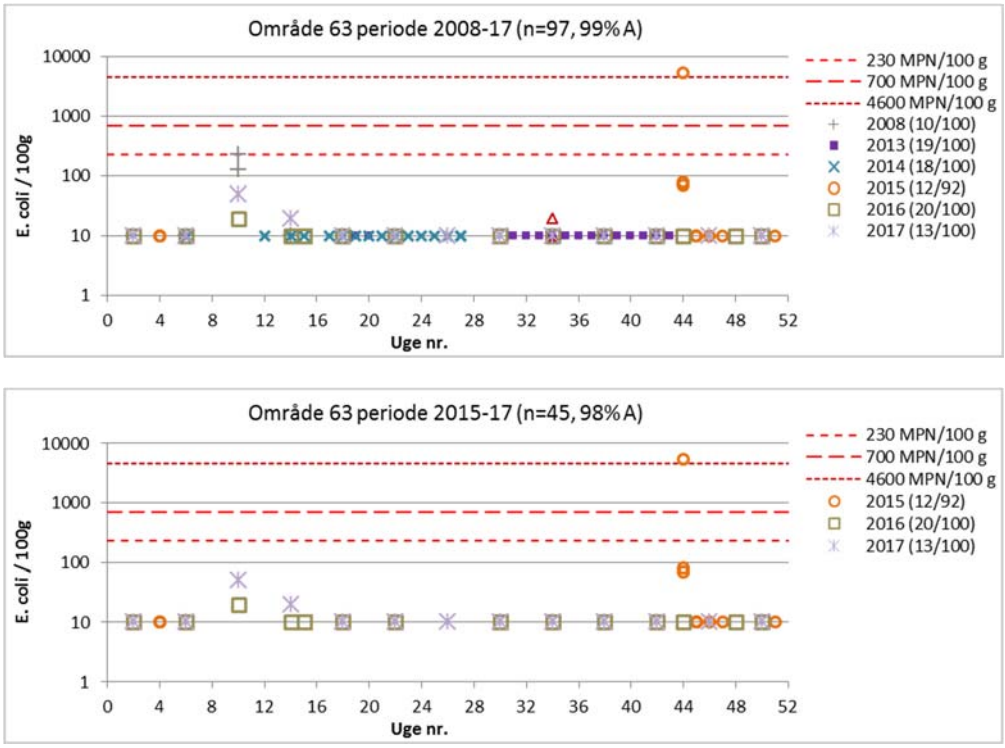
Figur 6.9.5. *E. coli*-resultater for produktionsområde P61. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne samt tolerancegrænse på 100 MPN/100g indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100 g.

For P62 (*figur 6.9.6*) er der kun blevet undersøgt ganske få prøver, som alle er udtaget i 2009. I alt er fem prøver analyseret fra området, hvoraf en enkelt (20 %) prøve (udtaget uge 34) indeholdt *E. coli* i B-niveau på < 700 MPN / 100 g.



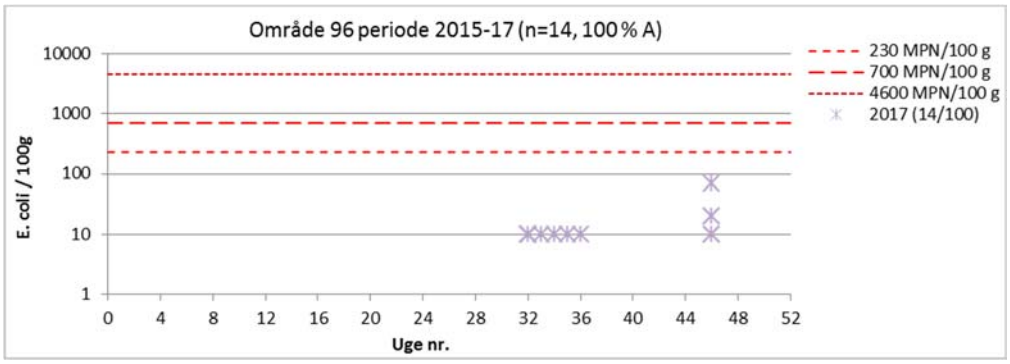
Figur 6.9.6. *E. coli*-resultater for produktionsområde P62. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne samt tolerancegrænse på 100 MPN/100g indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100 g.

For P63 (*figur 6.9.7*) blev der pr. år i perioderne 2008 og 2013-2017 analyseret mellem 10-20 prøver af bundmuslinger. Resultaterne viser, at produktionsområdet har en god hygiejne, dog med 1 enkelt og enestående resultat over A-niveau på 5400 MPN *E. coli* / 100 g, som således gør den til en C-prøve (1 %; udtaget i uge 44, 2015). På trods af et fravær i prøveudtagningen i årene 2009-2012 er det samlede prøvesæt for 2008 og 2013-2017 fordelt jævnt igennem årets uger.



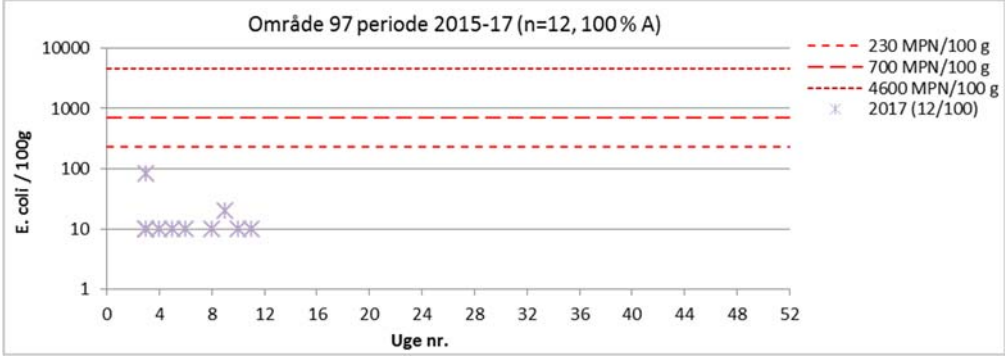
Figur 6.9.7. *E. coli*-resultater for produktionsområde P63. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne samt tolerancegrænse på 100 MPN/100g indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100 g.

I P96 (*figur 6.9.8*) er der kun analyseret prøver i 2017 (i alt 14 prøver), som alle indeholdt *E. coli* i A-niveau på ≤ 230 MPN / 100 g.



Figur 6.9.8. *E. coli*-resultater for produktionsområde P96. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne samt tolerancegrænse på 100 MPN/100g indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100 g.

For P97 (*figur 6.9.9*) er der ligeledes kun analyseret prøver i 2017 (i alt 12 prøver), som også alle indeholdte *E. coli* i A-niveau på ≤230 MPN / 100 g.



Figur 6.9.9. *E. coli*-resultater for produktionsområde P97. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne samt tolerancegrænse på 100 MPN/100g indført pr. 1/1 2017. *E. coli*-resultater < 20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til et niveau ≤ 230 *E. coli* MPN/100 g.

6.9.4 Anormale resultater

Der findes ingen oplysninger, der tyder på, at der blandt de forhøjede resultater i mellem 230 og 4600 MPN / 100g, kan være en følge af anormale resultater, som følge af afvigelser i analyser eller procedure. Det skal dog bemærkes for P63, hvorfra der blandt de seneste 10 års 97 prøveresultater kun findes én enkelt prøve med et *E. coli*-indhold, der overstiger 230 MPN / 100g, at denne prøve >4600 MPN / 100g ikke synes at være repræsentativ for udledningsrisikoen i området.

6.9.5 Konklusion for mikrobiologiske fund i muslinger ved Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del)

I området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del), der indeholder produktionsområderne P60-P63 og P97-P98, er der igennem de seneste 10 år (2008-2017) for *E. coli* og *Salmonella* analyseret hhv. 300 og 67 prøver, alle bestående af blåmuslinger. Det samlede prøveantal indsamlet fra de enkelte områder har svinget fra 5 til 137 prøver. Tilsvarende er der igennem de seneste 3 år testet fra 12 til 45 prøver fra områderne P60-P61 og P96-P97 og 0 prøver fra P62. Resultaterne af *E. coli*-indholdet i de undersøgte produktionsområder viste en overordnet god mikrobiologisk hygiejne med i gennemsnit 98 % af prøverne indeholdende ≤230 MPN / 100g om end det varierede iblandt produktionsområderne mellem 0 og 6 % 230 ≤ X > 4600 MPN / 100 g, inden for de seneste (3 eller) 10 år i områderne P60-P61 og P96-P97. Der er ikke påvist prøver, der var positive med *Salmonella*.

Der er inden for de seneste 10 år påvist prøver med niveau af *E. coli* i 6 mellem 230 og 4600 MPN / 100 g (2 %) prøver, som bestod af bundmuslinger fra P60 (2 prøver fra 2009 og 1 prøve fra 2012), P61 (2 prøver fra 2015) og P62 (1 prøve fra 2009), alle indeholdende under 700 MPN *E. coli* / 100 g. Endelig blev der påvist 1 prøve i P63 i 2015 > 4600 MPN / 100.

Igennem de seneste tre år er der således kun fundet 2 (2 %) B-prøver (bundmuslinger fra P61) og 1 C-prøve fra P63.

Alle prøver blev udtaget i forbindelse med fiskeri efter muslinger m.m. eller som stikprøver i kontrolprojekter, hvilket betyder, at der i perioder, hvor fiskeriet har været begrænset, ikke blev udtaget prøver til mikrobiologisk undersøgelse. Der er således ikke taget prøver fra P60 siden 2016, P61 siden 2015, P62 siden 2009, imens der for P96-P97 kun er undersøgt prøver i 2017.

Prøveudtagningens fordeling over årets uger, og dermed repræsentation af hygiejnen til forskellige årstider, varierede desuden imellem de enkelte produktionsområder. For produktionsområderne P60 og P63 blev der udtaget prøver, der repræsenterer hele året. Dog var der for P60 i de seneste 3 år et fravær af prøver udtaget i årets sidste halvdel (uge 27-1). For P61 blev der kun analyseret prøver i perioden uge 3-19 og for P62, P96 og P97 kun punktvist eller i en meget kort periode. Det er begrænset, hvad der kan konkluderes i forhold til trenden af områdernes hygiejne i perioder, hvor data er mangelfulde. De manglende data kan resultere i udeblevet mulighed for at be- eller afkræfte potentielle forureningskilder til de omhandlende produktionsområder i de pågældende tidsperioder.

Et af produktionsområderne, P60, i Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del) havde tilbage i 2009 haft et aktivt opdrætsanlæg. Dette har siden 2009 haft separat overvågning og klassificering i forhold til bundmuslingerne i P60. Den separate klassificering har for produktionsområder, behandlet i tidligere sanitary survey rapporter, givet et stort og solidt datasæt, som tyder på, at der overordnet set ikke synes at være markant forskel i hygiejnen mellem bund- og linemuslinger. I prøver fra lineanlægget placeret i P60 synes *E. coli*-indholdet heller ikke at afvige fra prøver af produktionsområdets bundmuslinger.

6.10 Appendiks 10: Referencer

Aarhus Kommune (2014). Klimatilpasningsplan 2014.
https://aarhus.dk/media/12021/klimatilpasningsplan-2014-2.pdf
- download aug. 2018.

Bekendtgørelse nr. 1722 af 15/12/2017. Bekendtgørelse om muslinger m.m. (Muslingebekendtgørelsen).
https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=196756.

Bekendtgørelse nr. 1388 af 03/12/2017. Bekendtgørelse om regulering af fiskeri efter muslinger og østers. Udenrigsministeriet (erstatter bekendtgørelse 1475 af 01/12/2016).
https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=195197.

BEK nr 862 af 27/06/2016. Bekendtgørelse om Ebeltoft Vig vildtreservat.
https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=182096

BEK nr 14011 af 22/03/1995. Bekendtgørelse om Møllegrunden og Svanegrunden vildtreservat.
https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=49002

BEK nr 14001 af 28/01/1982. Bekendtgørelse om Norsminde Fjord vildtreservat.
https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=48914

BEK nr 861 af 27/06/2016. Bekendtgørelse om Begtrup Røn vildtreservat.
https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=182095

BEK nr 17821 af 08/11/1994. Bekendtgørelse om Hov Røn vildtreservat.
https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=12437

BEK nr 14002 af 29/03/1976. Bekendtgørelse om Søby Rev vildtreservat.
https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=48924

BEK nr 661 af 31/05/1999. Bekendtgørelse om fredning og vildtreservat i Stavns Fjord, på Bosserne og Lindholm samt tilgrænsende søterritorium.
https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=12226
Cappelen J (2018a). Denmark - DMI Historical Climate Data Collection 1768-2017, DMI Report 18-02.
http://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2018/DMIRep18-02.pdf -
data: http://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/DMIRep18-02.zip.

Cappelen J (2018b). Ekstrem nedbør i Danmark - opgørelser og analyser til og med 2017, DMI Rapport 18-06.
http://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2018/DMIRep18-06.pdf.

DAGIREF: Danmarks Administrative Geografiske Inddelinger 1:10000.
http://download.kortforsyningen.dk/content/geodataprodukter.

Danmarks badevandsrapport (2014). Denmark 2014 bathing water report.
http://www.eea.europa.eu/themes/water/status-and-monitoring/state-of-bathing-water/country-reports-2014-bathing-season/denmark-2014-bathing-water-report/view.

Danmarks Naturfredningsforening (2012). Stop for muslingeskrab i beskyttede områder. Danmarks Naturfredningsforening 2012.

Danmarks Statistik (2018). Dataudtræk udført af Danmarks Statistik for kommunerne Morsø, Skive, Odder, Thisted, Vesthimmerlands, Samsø, Struer, Viborg, Syddjurs, Aarhus, 2007-2016.

Deller S, Mascher F, Platzer S, Reinthaler FF, 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.

Det Europæiske Miljøagentur: https://www.eea.europa.eu/themes/water/status-and-monitoring/state-of-bathing-water/state/state-of-bathing-water-3.

DMI (2018). DMI's NOVANA-database: http://novana.dmi.dk/, der er ikke offentlig adgang til data. Data fra 2011-2016 - download juli 2018.

DR (2018). https://www.dr.dk/nyheder/regionale/midtvest/vestjysk-fjord-forurenet-af-menneskeaffoering-sommerhusejere-faar-paabud.

DTU Aqua (2018). Notat vedrørende konsekvensvurdering af fiskeri af blåmuslinger ved og øst for Horsens Fjord samt Endelave 2018/2019. DTU Aqua. Nielsen P, Geitner K, Olsen J, Nielsen MM.
https://www.aqua.dtu.dk/-/media/Institutter/Aqua/Publikationer/Notat-konsekvensvurdering-blaamuslingefiskeri-Horsens-2018.ashx?la=da&hash=D0E3F240B952693AE72EC7A8E7D44A12A1633BA8

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

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

EU (2017). Community Guide to the Principles of Good Practice for the Microbiological Classification and Monitoring of Bivalve Mollusc Production and Relaying Areas with regard to Regulation 854/2004.
https://eurlcefas.org/media/13972/cg_issue-3_final-170117.pdf.

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

Fødevarestyrelsen (2012). Vejledning om foder og fodervirksomheder. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.
https://www.foedevarestyrelsen.dk/Publikationer/Alle%20publikationer/2012105.pdf.

Gorlach-Lira K, Pacheco C, Carvalho LC, Melo Júnior HN, Crispim MC (2013). The influence of fish culture in floating net cages on microbial indicators of water quality. Brazilian Journal of Biology 73(3):457-463.

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

Holtegaard LE, Andersen P, Henriksen P, Schultz AC, Jørgensen K (2008). Food safety in the production of mussels. (In Danish: Fødevaresikkerhed ved produktion af muslinger). FødevareErhverv, Dansk Skaldyrcenter. http://www.skaldyrcenter.aqua.dtu.dk//-/media/Centre/DSC_Forskning/Forskning/Oevrige-projekter/Foedevaresikkerhed-ved-produktion-af-muslinger.ashx.

Håstein T, Hjeltnes B, Lillehaug AJ, Utne Skåre J, Berntssen M, Lundebye AK (2006). Food safety hazards that occur during the production stage: challenges for fish farming and the fishing industry. Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics) 25(2):607-625.

Ingeniøren (2014). Naturfolk får lang næse af EU i sag om muslingeskrab. https://ing.dk/artikel/naturfolk-faar-lang-naese-af-eu-i-sag-om-muslinge-skrab-165850.

Kort 10: Topografisk objektorienteret kort i vektorformat i målforholdet 1:10000. http://kortforsyningen.dk/indhold/data.

Krog JS, Larsen LE, Schultz AC (2014). Enteric porcine viruses in farmed shellfish in Denmark. International Journal of Food Microbiology 186:105-109. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2014.06.012.

Landbrugsstyrelsen (2017). http://jordbrugsanalyser.dk - download 25.1.2018.

Larsen, MM, Jakobsen H, Göke C, Hendriksen NB, Koefoed Rømer J, Mohn C, Schultz AC (2018). Sanitary survey rapport 5: Jyllands østkyst (sydlig del). Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 143 p. Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 111. http://dce2.au.dk/pub/TR111.pdf

Lund-Hansen LC, Nielsen MH, Bruhn A, Christiansen C, Vang T, Casado-Amezua P, Richardson K, Santaloria L (2008). A consistent high primary production and chlorophyll-a maximum in a narrow strait — Effects of hydraulic control. Journal of Marine Systems 74:395-405.

Lund-Hansen LC, Vang T (2003). Development of a coastal upwelling front driven by advection and topographic effects in the North Sea–Baltic Sea transition. Oceanologica Acta Volume 26, Issues 5–6:577-584

Markager S, Stedmon CA, Conan P (2004). Effects of DOM in marine ecosystems. In: Søndergaard M, Thomas DN (Eds) Dissolved organic matter (DOM) in aquatic ecosystems. The Domaine project, pp 37-42.

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

Miljø- og Fødevareministeriet (2017a). Bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v., BEK nr. 374 af 19/04/2017 (Gældende), Udskriftsdato: 15. maj 2017, MST-12411-00365 https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=192157.

Miljø- og Fødevareministeriet (2017b). Nu åbner fiskeriet efter østers i Limfjorden. Landbrugsstyrelsens nyheder og presse for fiskeri. http://lbst.dk/nyheder-og-presse/nyheder/nyhed/nyhed/nu-aabner-fiskeriet-efter-oesters-i-limfjorden-2/.

Miljøstyrelsen (2016). Vandområdeplaner 2015-2021. https://SIT-FTP.Statens-it.dk.

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

Naturstyrelsen (2013). Udkast 2 til vandplan I https://download.kortforsyningen.dk/content/vandplaner-0.

Naturstyrelsen (2014a). Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Begtrup Vig og kystområder ved Helgenæs. Natura 2000-område nr. 51, Habitatområde 47.

Naturstyrelsen (2014b). Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede. Natura 2000-område nr. 55, Habitatområde H51, Fuglebeskyttelsesområde F31.

Naturstyrelsen (2014c). Natura 2000-basisanalyse 2015-2021. Revideret udgave Horsens Fjord, havet øst for og Endelave. Natura 2000-område nr. 56, Habitatområde H52, Fuglebeskyttelsesområde F36.

Naturstyrelsen (2014d). Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Nordby Bakker. Natura 2000-område nr. 58, Habitatområde 182.

Naturstyrelsen (2014e). Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Kysing Fjord (Norsminde Fjord). Natura 2000-område nr. 59, Fuglebeskyttelsesområde F30.

Naturstyrelsen (2014f). Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Mejl Flak. Natura 2000-område nr. 194, Habitatområde nr. 170.

Naturstyrelsen (2014g). Natura 2000-basisanalyse 2015-2021. Revideret udgave. Mols Bjerge med kystvande. Natura 2000-område nr. 227, Habitatområde 186.

Naturstyrelsen (2014h). Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Kaløskovene og Kaløvig. Natura 2000-område nr. 230, Habitatområde H230.

Naturstyrelsen (2014i). Natura 2000-basisanalyse 2015-2021. Revideret udgave. Kobberhage kystarealer. Natura 2000-område nr. 231, Habitatområde 231.

Naturstyrelsen (2014j). Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Giber Å, Enemærket og Skåde Havbakker. Natura 2000-område nr. 234, Habitatområde H234.

Naturstyrelsen (2015a). Fakta om Natura 2000 områderne. Miljøministeriet Naturstyrelsen.

Nogales B, Lanfranconi M, Pinã-Villalonga JM & Bosch R (2011). Anthropogenic perturbations in marine microbial communities. FEMS Microbiology Reviews 35:275-298.

Odder Kommune (2014). Klimatilpasningsplan Odder Kommune 2014. https://odder.dk/media/2686/klimatilpasningsplan2014_odder_kommune.pdf - download aug. 2018.

PULS (2018). PULS udtræk for 2016 leveret af Miljøstyrelsen.

Rasmussen EM (2010). Ferie- og forretningsrejser 2009, Serviceerhverv 2010:9 (Statistiske Efterretninger).

Samsø Kommune (2013). http://planer.samsoe.dk/dk/kommuneplan/redegoerelse_hovedstruktur_og_retningslinjer/miljoe_og_klima/klimatilpasning.htm - download nov. 2017.

Sand-Jensen K (hovedredaktør) og Tom Fenchel (redaktør) m. fl. (2006). Naturen i Danmark. Havet. Gyldendal, København K. ISBN 87-02-03026.

She J, Hoyer JL, Larsen J (2007). Assessment of sea surface temperature observational networks in the Baltic Sea and North Sea. Journal of Marine Systems 65:314-335.

Stanev EV, Lu X, Grashorn S (2015). Physical processes in the transition zone between North Sea and Baltic Sea. Numerical simulations and observations. Ocean Modelling 93:56-74.

Statistikbanken (2018a). Folketal den 1. i kvartalet efter sogn og tid (KM1) - download 24.1.2018.

Statistikbanken (2018b). Folketal 1. januar efter kommune og tid (BY2) - download 25.1.2018.

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (2017). Punktkilder 2015.

Syddjurs Kommune (2014). Syddjurs Klimatilpasningsplan 2014. http://kommuneplan.syddjurs.dk/download/kommune_dokumenter/tillaeg/kpt07.pdf - download aug. 2018.

The Food Standards Agency in Northern Ireland (2011). Sanitary Survey Report and Sampling Plan for Carlingford Lough 2011. The Food Standards Agency in Northern Ireland.

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

VisitDenmark (2017). Status på turisternes overnatninger i Danmark 2016. https://www.visitdenmark.dk/sites/default/files/VDK_Website_images/Pdf_other_files/Analyser/2017/turisternes_overnatninger_i_danmark_i_2016.pdf.

6.11 Appendiks 11: Lovgivning vedrørende mikrobiologisk klassificering af produktionsområder/lineanlæg

Miljø- og Fødevareministeriet
Fødevarestyrelsen

J.nr. 2016-28-29-02379
Ref. CSF
Dato: 05-05-2017

LOVGIVNING VEDRØRENDE MIKROBIOLOGISK KLASSIFICERING AF PRODUKTIONSOMRÅDER/LINEANLÆG

EU regler om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder

Det er et krav i hygiejneforordningen for animalske fødevarer[20], at kommerciel høst af muslinger m.m.[21] 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[22].

Det fremgår endvidere af kontrolforordningen for animalske fødevarer[23], at den ansvarlige myndighed, inden den klassificerer et produktionsområde skal:

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

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

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

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

Elementerne a-c udgør et sanitary survey, som ud fra en vurdering af potentielle mikrobiologiske forureningskilder og deres indflydelse på produktionsområdet (som følge af strøm – og vindforhold, regnmængder, årstid mv) samt en vurdering af mikrobiologiske data (fra såvel Fødevarestyrelsens muslingeovervågning og Miljøstyrelsens badevandsdata, inklusiv historiske data) danner grundlag for d) dvs. fastlæggelse af en prøveudtagningsplan for *E. coli*, hvor der udpeges repræsentative prøveudtagningspunkter og frekvenser for prøveudtagningen.

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

[21] Toskallede bløddyr, pighuder, sækdyr og havsnegle

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

[23] 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

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."

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 [24]gennemføres et nyt sanitary survey eller foretages en opdatering af det enkelte sanitary survey med evt. ændring af de faste prøveudtagningspunkter, prøveudtagningsprogrammer osv. til følge.

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

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

[24] 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

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

Klasse	**Mikrobiologiske kriterier**	**Påkrævet behandling efter høst for at reducere mikrobiologisk forurening**
A	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde mere end 230 MPN *E. coli* pr. 100 g kød og væske[25].	Ingen (kan anvendes til direkte konsum).
B	90 % af prøverne af levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 4 600 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 10 % af prøverne af levende toskallede bløddyr må ikke indeholde over 46 000 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne[26].	Rensning, genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer[27].
C	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 46 000 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. Referencemetoden til denne analyse er en MPN-test (Most Probable Number) med fem rør og tre fortyndinger som specificeret i ISO 16649-3[28,29]	Genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer.

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

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

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

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

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

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

Klasse	**Mikrobiologiske kriterier**	**Påkrævet behandling efter høst for at reducere mikrobiologisk forurening**
A	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må i undersøgelsesperioden i 80 % af prøverne ikke indeholde mere end 230 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 20 % må ikke indeholde mere end 700 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne.[30]	Ingen (kan anvendes til direkte konsum).
B	90 % af prøverne af levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 4 600 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 10 % af prøverne af levende toskallede bløddyr må ikke indeholde over 46 000 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne.	Rensning, genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer.
C	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 46 000 *E. coli* pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. Referencemetoden til denne analyse er en MPN-test (Most Probable Number) med fem rør og tre fortyndinger som specificeret i ISO 16649-3.	Genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer.

EU's vejledning om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder
Af EU's vejledning[31] 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[32]. Herved kan prøveudtagningen koncentreres i den periode, hvor høsten pågår, jf. nedenfor.

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

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

---

[30] 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

[31] 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

[32] 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

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 fx kraftige regnhændelser, eller svigt af rensningsanlæg 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"[33], 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 initielt hhv. permanent eller stabilt klassificeret.
Hvis fx et område egentlig skulle tildeles en initiel klassificering, med udtagning af 12 prøver over mindst 6 måneder, så ville sæsonklassificeringen betyde, at prøverne udelukkende skulle udtages i den periode, hvor høsten foregår.
Dog skal der udtages prøver 1 måned før høst i enten A eller B klassificerede produktionsområder, 2 måneder før i C-klassificerede produktionsområder.

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

Muslingebekendtgørelsen[34] supplerer EU reglerne og specificerer krav til udtagning og undersøgelse af prøver til mikrobiologisk klassificering af produktionsområder og lineanlæg til muslinger m.m.

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

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

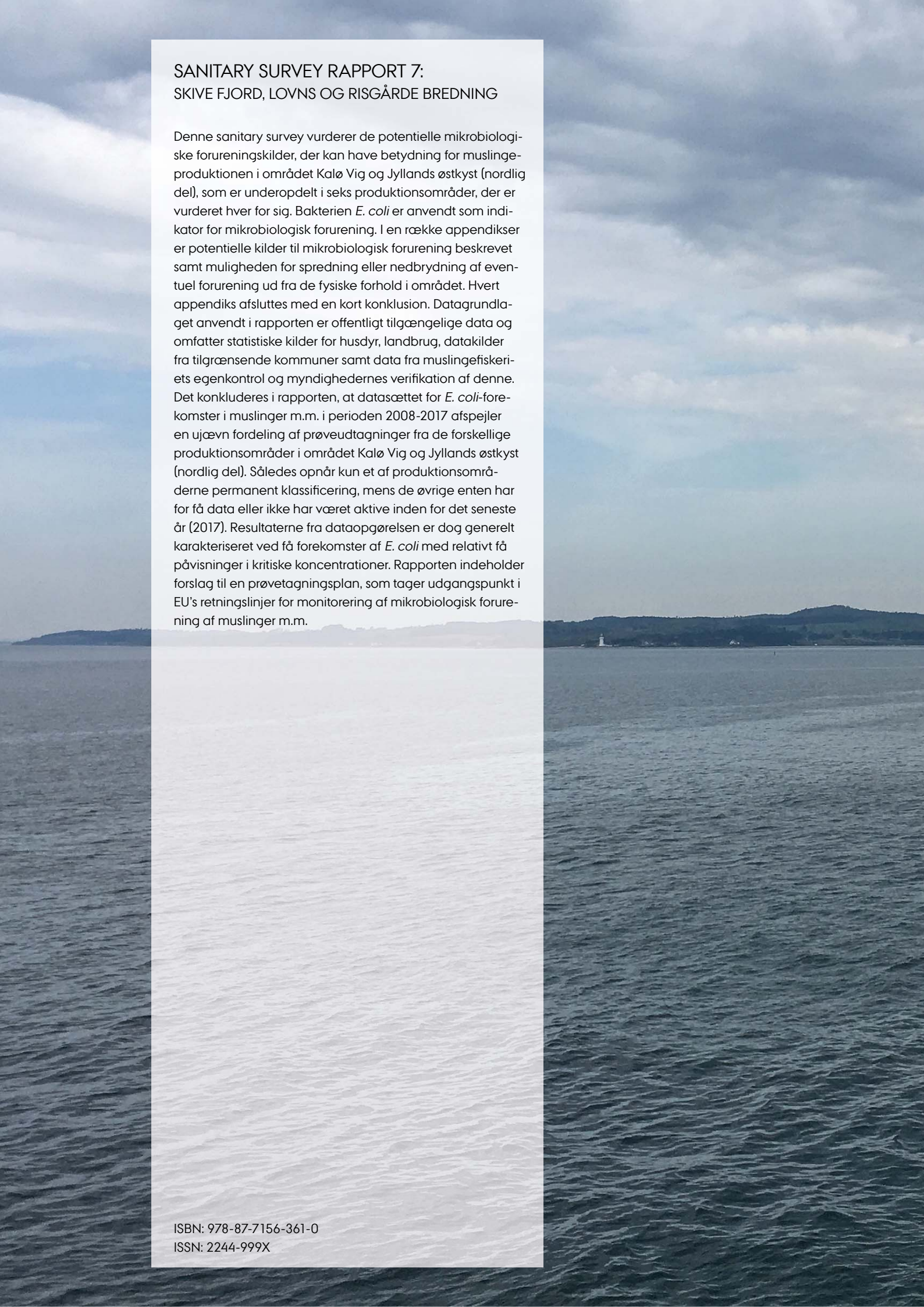
[33] Stabilt er i denne sammenhæng udtagning af mindst 12 prøver med ens klassifikation over 3 år (EU vejledning, 2016 – note d).

[34] Bekendtgørelse om muslinger nr. 1722 af 15. december 2017 (gældende maj 2018)

Før 1. januar 2017 var det desuden et krav i muslingebekendtgørelsen, at der blev udtaget prøver til undersøgelse for Salmonella i A-klassificerede produktionsområder / lineanlæg.

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

[Tom side]



SANITARY SURVEY RAPPORT 7:
SKIVE FJORD, LOVNS OG RISGÅRDE BREDNING

Denne sanitary survey vurderer de potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del), som er underopdelt i seks produktionsområder, der er vurderet hver for sig. Bakterien *E. coli* er anvendt som indikator for mikrobiologisk forurening. I en række appendikser er potentielle kilder til mikrobiologisk forurening beskrevet samt muligheden for spredning eller nedbrydning af eventuel forurening ud fra de fysiske forhold i området. Hvert appendiks afsluttes med en kort konklusion. Datagrundlaget anvendt i rapporten er offentligt tilgængelige data og omfatter statistiske kilder for husdyr, landbrug, datakilder fra tilgrænsende kommuner samt data fra muslingefiskeriets egenkontrol og myndighedernes verifikation af denne. Det konkluderes i rapporten, at datasættet for *E. coli*-forekomster i muslinger m.m. i perioden 2008-2017 afspejler en ujævn fordeling af prøveudtagninger fra de forskellige produktionsområder i området Kalø Vig og Jyllands østkyst (nordlig del). Således opnår kun et af produktionsområderne permanent klassificering, mens de øvrige enten har for få data eller ikke har været aktive inden for det seneste år (2017). Resultaterne fra dataopgørelsen er dog generelt karakteriseret ved få forekomster af *E. coli* med relativt få påvisninger i kritiske koncentrationer. Rapporten indeholder forslag til en prøvetagningsplan, som tager udgangspunkt i EU's retningslinjer for monitorering af mikrobiologisk forurening af muslinger m.m.

ISBN: 978-87-7156-361-0
ISSN: 2244-999X