SANITARY SURVEY RAPPORT 5: JYLLANDS ØSTKYST (SYDLIG DEL)

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 111 2018

AARHUS UNIVERSITET
DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

DTU Fødevareinstituttet
DTU

[Tom side]

SANITARY SURVEY RAPPORT 5: JYLLANDS ØSTKYST (SYDLIG DEL)

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 111 2018

Martin M. Larsen[1]
Hans Henrik Jakobsen[1]
Cordula Göke[1]
Niels Bohse Hendriksen[2]
Jonas Koefoed Rømer[1]
Christian Mohn[1]
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. 111

Titel: Sanitary survey rapport 5: Jyllands østkyst (sydlig del)

Forfattere: Martin M. Larsen[1], Hans Henrik Jakobsen[1], Cordula Göke[1], Niels Bohse Hendriksen[2], Jonas Koefoed Rømer[1], Christian Mohn[1] & 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: Februar 2018

Redaktion afsluttet: december 2017

Faglig kommentering: Bo Riemann

Kvalitetssikring, DCE: Susanne Boutrup

Finansiel støtte: Fødevarestyrelsen

Bedes citeret: Larsen, M.M., Jakobsen, H.H., Göke, C., Hendriksen, N.B., Rømer, J.K., Mohn, C. & Schultz, A.C. 2018. Sanitary survey rapport 5: Jyllands østkyst (sydlig del). Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 144 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 111. http://dce2.au.dk/pub/TR111.pdf

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Sammenfatning: Denne sanitary survey vurderer de potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i området Jyllands østkyst (sydlig del). Jyllands østkyst (sydlig del) er underopdelt i 10 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 og 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 2007-2016 afspejler en ujævn fordeling af prøveudtagninger fra de forskellige produktionsområder i området Jyllands østkyst (sydlig del). Således opnår knap halvdelen af produktionsområderne permanent klassificering, mens de øvrige enten har for få data eller ikke har været aktive inden for det seneste år (2016). 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, Jyllands østkyst (sydlig del)

Layout og sproglig kvalitetssikring: Anne van Acker

Foto forside: Martin Mørk Larsen

ISBN: 978-87-7156-315-3

ISSN (elektronisk): 2244-999X

Sideantal: 143

Internetversion: Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som http://dce2.au.dk/pub/TR111.pdf

Indhold

1 Sammenfatning 5

1.1 Opsummering af anbefalet prøveudtagningsplan 6
1.2 English summary 9
1.3 Summary of recommended sampling programme 9

2 Introduktion 11

2.1 Shoreline survey 14

3 Diskussion og anbefalinger 15

3.1 Vurdering af potentielle forureningskilder 15

4 Prøveudtagningsplan for mikrobiologisk overvågning 24

4.1 Gennemgang af forventede største kilder i de enkelte produktionsområder og udvælgelse af anbefalede prøveudtagningsstationer 24
4.2 Anbefalede prøveudtagningsplaner 26
4.3 Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering 28
4.4 Ændring af produktionsområdernes afgrænsning 33

5 Referencer 35

6 Appendikser 36

6.1 Appendiks 1: Introduktion, historik og områdebeskrivelse 36
6.2 Appendiks 2: Høst af muslinger m.m. 40
6.3 Appendiks 3: Dyreliv - havpattedyr- og fuglepopulationer 50
6.4 Appendiks 4: Befolkningstæthed og turisme 61
6.5 Appendiks 5: Arealanvendelse og landbrug 65
6.6 Appendiks 6: Spildevand 77
6.7 Appendiks 7: Nedbør 88
6.8 Appendiks 8: Vind og tidevand 97
6.9 Appendiks 9: Batymetri og hydrografi 103
6.10 Appendiks 10: Mikrobiologisk analyse – badevand 108
6.11 Appendiks 11: Historiske mikrobiologiske data for muslinger m.m. 114
6.12 Appendiks 12: Referencer 131
6.13 Appendiks 13: Lovgivning vedrørende mikrobiologisk klassificering af produktionsområder/lineanlæg 238

[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 et 'sanitary survey'. Et sanitary survey er en vurdering af interaktionerne mellem potentielle forureningskilder, klimaforhold, vandbevægelser m.m. i området. EU-Kommissionens vejledning i udarbejdelse af sanitary survey (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. 1693) og opsummeret i *appendiks 13* Lovgivning.

Rapporten behandler Jyllands østkyst (sydlig del) som et samlet område. Jyllands østkyst (sydlig del) består af produktionsområderne P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72 og P73 fra nordkysten af Fyn fra Lillebælt over til Fyns Hoved og Samsø mod øst, op til Horsens Fjord og fra Jylland i vest til Samsø mod øst. Området ligger i det sydvestlige Kattegat, grænsende til Lillebælt og Storebælt.

Rapporten understøttes af offentligt tilgængelige data fra overvågning af mikrobiologisk forurening i området Jyllands østkyst (sydlig 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 Jyllands østkyst (sydlig del). I denne rapport er der fokuseret på de seneste 10 års (2007-2016) prøveudtagninger og opnåede resultater i produktionsområderne. Datasættet viser, at 97 % af i alt 621 prøver er på A-niveau ($\leq$230 *E. coli*/100 g) og 0,4 % (én prøve) af i alt 224 prøver indeholder *Salmonella*. Datasættet dækker dog primært fire af de 10 omtalte produktionsområder, da der fra det ene kun findes data fra 2008 og de sidste fem ikke er landet muslinger fra 2008 til 2016.

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

[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 indikatorer for fækal forurening.

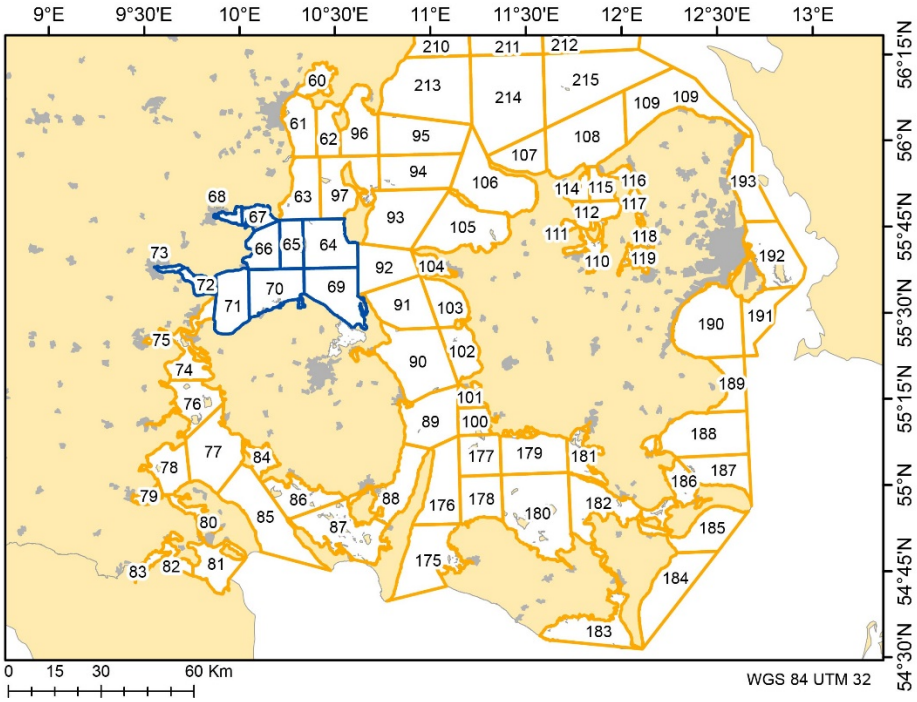
1.1 Opsummering af anbefalet prøveudtagningsplan

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 Jyllands østkyst (sydlig del) er der for hvert af produktionsområderne P64-P73 (*Figur 1.1a-c*) anbefalet et overvågningsprogram.

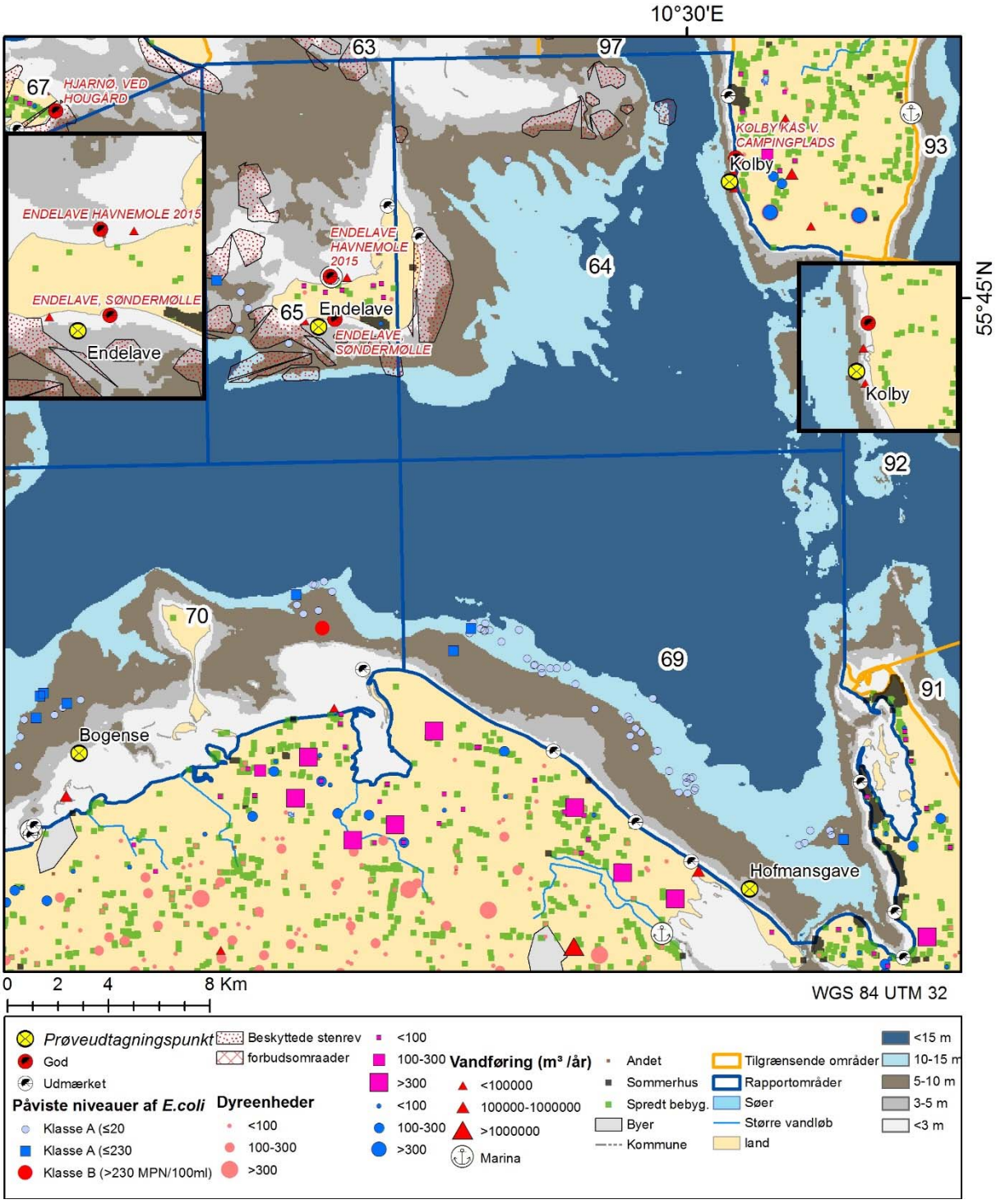
I hvert af de anbefalede overvågningsprogrammer indgår forslag til et prøveudtagningspunkt, en klassificeringsstatus (indledende eller permanent), samt en prøveudtagningsplan (påkrævet prøveudtagningsfrekvens og -antal).

På baggrund af resultaterne for produktionsområdernes sanitary surveys samt antal, frekvens og indhold af *E. coli og Salmonella* i prøver udtaget i de historiske mikrobiologiske analyser gælder det således, at produktionsområderne P66, P68, P69 og P71 vurderes egnede til permanent klassificering med en fremtidig prøveudtagningsfrekvens på minimum 8 prøver pr. år over en fortsat treårig periode. Omvendt vurderes P64, P65, P67, P70 og P72-73 ikke at kunne opnå status som permanent klassificeret, primært fordi der ikke findes tilstrækkeligt antal data indsamlet inden for de seneste 3 år, men også grundet en generel mangel på data fra 2016. Hvis disse områder ønskes inkluderet i den permanente klassificering, vil der ifølge EU's guideline være behov for indledningsvis at indsamle data, således at der findes data fra 12 prøver indsamlet det seneste halve år eller data fra 24 prøver fra de seneste 3 år.

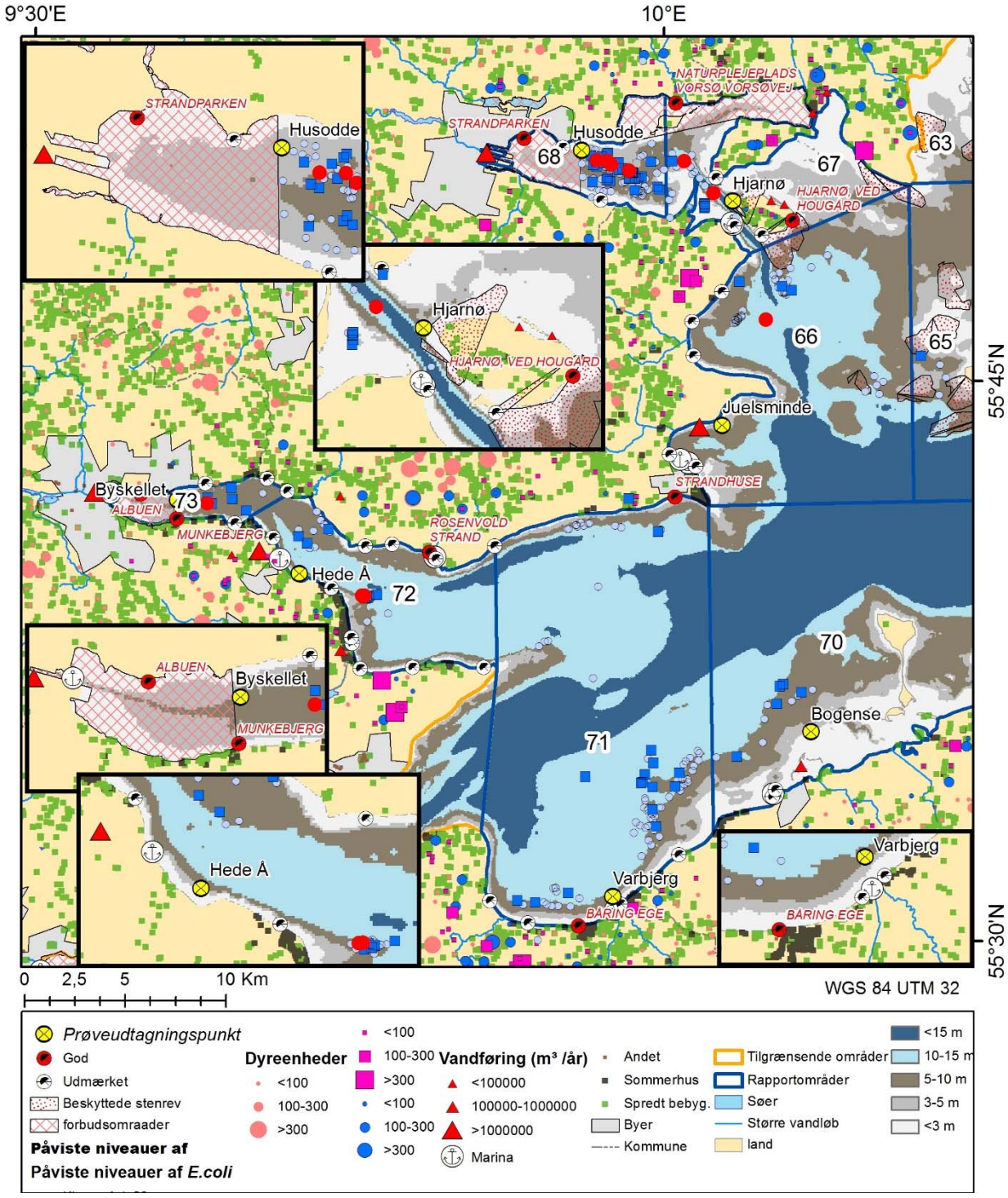
Rapporten er opdelt i hovedkapitler, som giver en opsummering af identificerede mikrobiologiske forureningskilder. Hovedkapitlerne tager udgangspunkt i *appendiks 2-10*. *Appendiks 11* er en detaljeret gennemgang af de samlede historiske mikrobiologiske data fra muslingeovervågningen, bestående af fiskeriets egenkontrol og Fødevarestyrelsens verifikationsprojekter af erhvervets egenkontrol. Det vurderes unødvendigt at lave 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 1.1a. Oversigts kort for produktionsområderne i denne rapport.



Figur 1.1b. Produktionsområder i den østlige del af rapportområdet med prøveudtagningspunkter, mikrobiologiske målinger i muslinger og vand fra Blå Flag-strande. Potentielle kilder til mikrobiologisk forurening er angivet. Dyreenheder (med køer og grise under 3 km fra kysten er markeret med firkant og blå cirkel, andre dyrehold med lyserøde cirkler), spildevandsudledning fra renseanlæg samt ukloakerede huse. Indsætningerne for Endelave og Kolby er i skala 1:100.000 (hovedkortet i 1:200.000).



Figur 1.1c. Produktionsområder i den vestlige del af rapportområdet med prøveudtagningspunkter, mikrobiologiske målinger i muslinger og vand fra Blå Flag-strande. Potentielle kilder til mikrobiologisk forurening er angivet: Dyreenheder (med køer og grise under 3 km fra kysten er markeret med firkant og blå cirkel, andre dyrehold med lyserøde cirkler), spildevandsudledning fra renseanlæg samt ukloakerede huse. Indsætningerne for Husodde, Hjarnø, Byskellet, Hede Å og Varbjerg er alle i skala 1:100.000 (hovedkortet i 1:200.000).

1.2 English summary

According to regulation (EC) No 854/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 laying 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 mollusks 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 classification made previously on the basis of this, as described in 'muslingebekendtgørelsen', is summarized in *Appendix* 13.

The report covers production areas P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72 and P73 situated at the east coast of Jutland (southern part). The covered production areas within east coast of Jutland (southern part) are marked as 'Rapportområde' on the maps in this report.

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

The report is supported by public available data from monitoring of microbiological contamination in Jutland (southern part), 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 Jutland (southern part) identified an area that in general, with few exceptions, is a microbial homogeneous and relatively clean area with only rare occurrences of critical microbial contamination.

The data set represents the 10-year period 2007-2016 and identifies that 97 % of in total 621 samples contains *E. coli* within the A-level (≤230 *E. coli*/100 g) and 0,4 % (one sample) of total 224 samples tested positive for *Salmonella*. However, the data covers only eight of the 10 mentioned production areas, whereas the last two only had very few data.

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 in Jutland (southern part), a microbiological monitoring programme is recommended for each of the production areas in Jutland (southern part).

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 producing areas, supported by the historical data set of the number, frequency and *E. coli* concentration in samples, the production areas P66, P68, P69 and P71 are suitable for

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

permanent classification with a future sampling frequency of at least 8 samples per year over a three-year period. In contrast, P64, P65, P67, P70 and P72-P73 do not reach the status of permanent classification, mainly because of insufficient number of data collected over the past three years, but also due to general lack of data from the year 2016. For these areas, it will be necessary to collect 12 samples over six months or 24 samples over three years in order to go through a status of preliminary to permanent classification.

The report is divided into main chapters, which provide a summary of identified microbiological contaminants. The main chapters take the starting point in *appendix 2-10*. *Appendix 11* 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 is 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

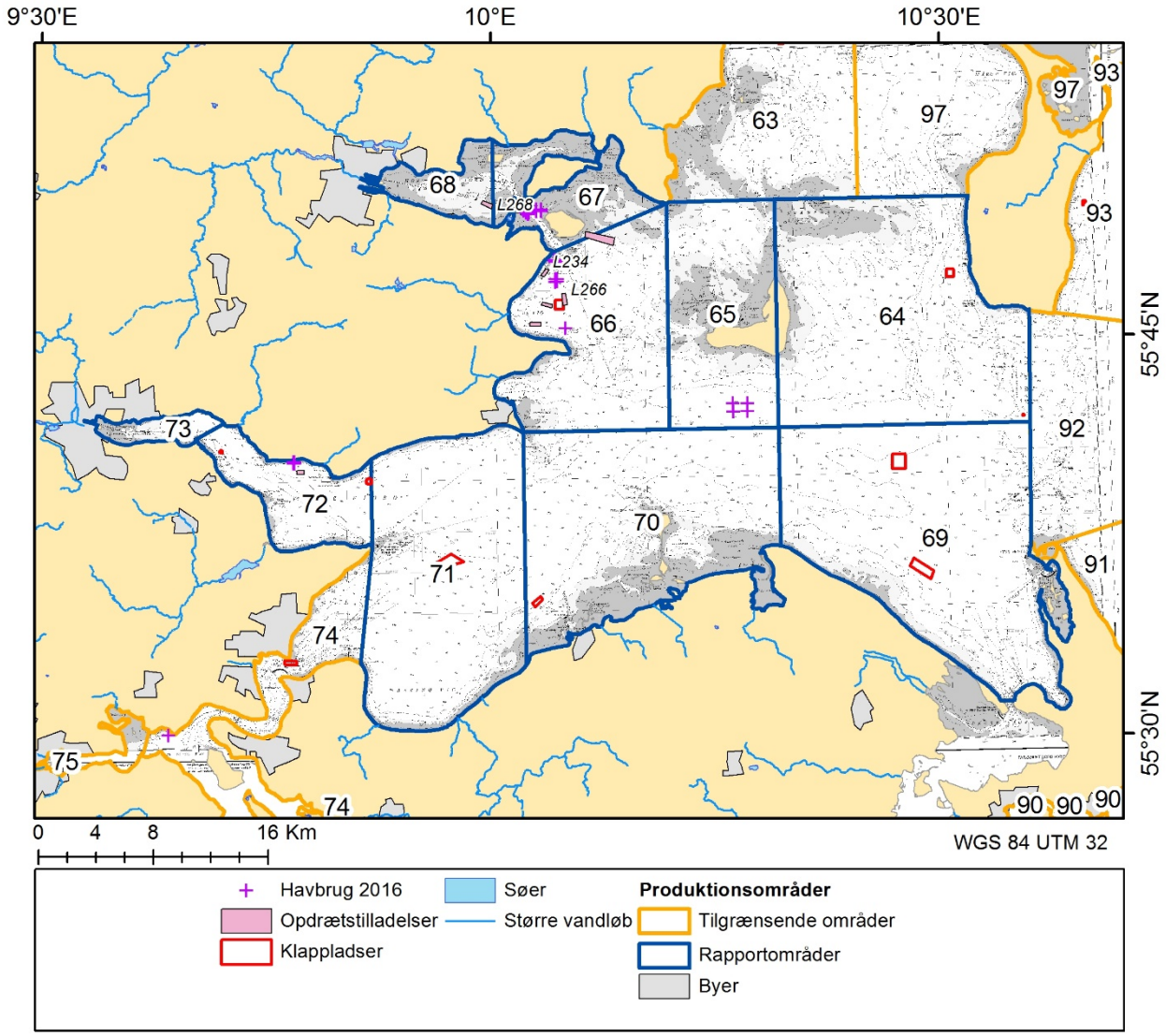
Fødevarestyrelsen er i henhold til EU-lovgivningen[5] – opsummeret i *Appendiks 13* – forpligtet til at gennemføre en 'sanitary survey' i produktionsområder, der mikrobiologisk skal klassificeres til høst af toskallede bløddyr (fx muslinger, østers o.l.), havsnegle, pighuder, sækdyr, herefter kaldet muslinger m.m. En sanitary survey fokuserer udelukkende på mikrobiologisk forurening af fækal oprindelse og dermed ikke på kemiske forureninger.

Formålet med denne rapport er at udpege forslag til prøveudtagningspunkter for de 10 produktionsområder (P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72 og P73) i området Jyllands østkyst (sydlig del) (*figur 2.1)* baseret på resultaterne af dette sanitary surveys. Dernæst at foreslå, hvorvidt det enkelte produktionsområde kan tildeles klassificeringskategorien 'indledende' eller 'permanent status', for endelig at kunne opstille et forslag til egnet prøvetagningsprogram til opnåelse og/eller bibeholdelse af den tildelte mikrobiologiske klassificeringskategori.

I EU-lovgivningen klassificeres produktionsområder for høst af muslinger m.m. i 3 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 2012, rev. 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 13*.

Jyllands østkyst (sydlig del) er i hydrologisk og geografisk perspektiv ét sammenhængende område, men ikke nødvendigvis mikrobiologisk homogent. Som en del af sanitary survey gennemgangen er det vurderet, om opdelingen af de nuværende produktionsområder kan foreslås ændret, og hvilken betydning en sådan ændring i givet fald 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, havbrugs- og lineopdrætstilladelser (fx muslingeliner i P66, 68 og P72 – liner, hvorfra der er udtaget prøver er navngivet) og klappladser i området Jyllands østkyst (sydlig del), vist på søkort.

De 10 produktionsområder dækker over både åbne områder og lukkede fjorde (*figur 2.1)* med svingende salinitet[6]. Muslingers vækstpotentiale afhænger både af fødetilgængelighed (alger) og salinitet, hvor jo lavere salinitet, desto mindre vækst af blåmuslinger (maximalt 5 cm ved salinitet på 5, og 10 cm ved salinitet på 15 (Sand-Jensen, 2006). Rapportens forslag til et mikrobiologisk overvågningsprogram for produktionsområder, hvor der høstes muslinger til humant 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

[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 15 eksempelvis svarer til en tilnærmet saltholdighed på 15 ‰. I den resterende del af rapporten anvendes salinitet dimensionsløst

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.

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), hvor der siden 2005 er udtaget ca. 100 prøver pr. år i produktionsområder, hvor der høstes eller opdrættes muslinger
- Vandprøver indsamlet i forbindelse med overvågning af badevand 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* var ikke så omfattende som kravene til *E. coli* (jf. daværende lovgivning), og de er nu 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, udsivning fra udbringning af dyregødning/gylle på marker ned til Jyllands østkyst (sydlig del) samt fra fugle og pattedyr, der lever i området.

Tilførsel og forekomst af *E. coli* i produktionsområderne vil afhænge af faktorer så som nedbør (fx overløb fra renseanlæg ved ekstrem nedbør), 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 1-11*. 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 foreslåede prøvetagningsprogram. De i rapporten foreslåede prøvetagningslokaliteter er fastlagt 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 Jyllands østkyst (sydlig del).

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

Appendiks 7-9 gennemgår de meteorologiske og hydrologiske forhold, der bestemmer fortyndingen fra kilderne til produktionsområderne.

Appendiks 10 og *11* 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 3 år.

Appendiks 12 lister alle refererede kilder i rapporten.

Appendiks 13 beskriver den lovgivning og forordninger, der ligger til grund for sanitary survey. *Appendiks 13* er skrevet af Fødevarestyrelsen og er således ikke en del af produktet fra forfatterne til selve rapporten.

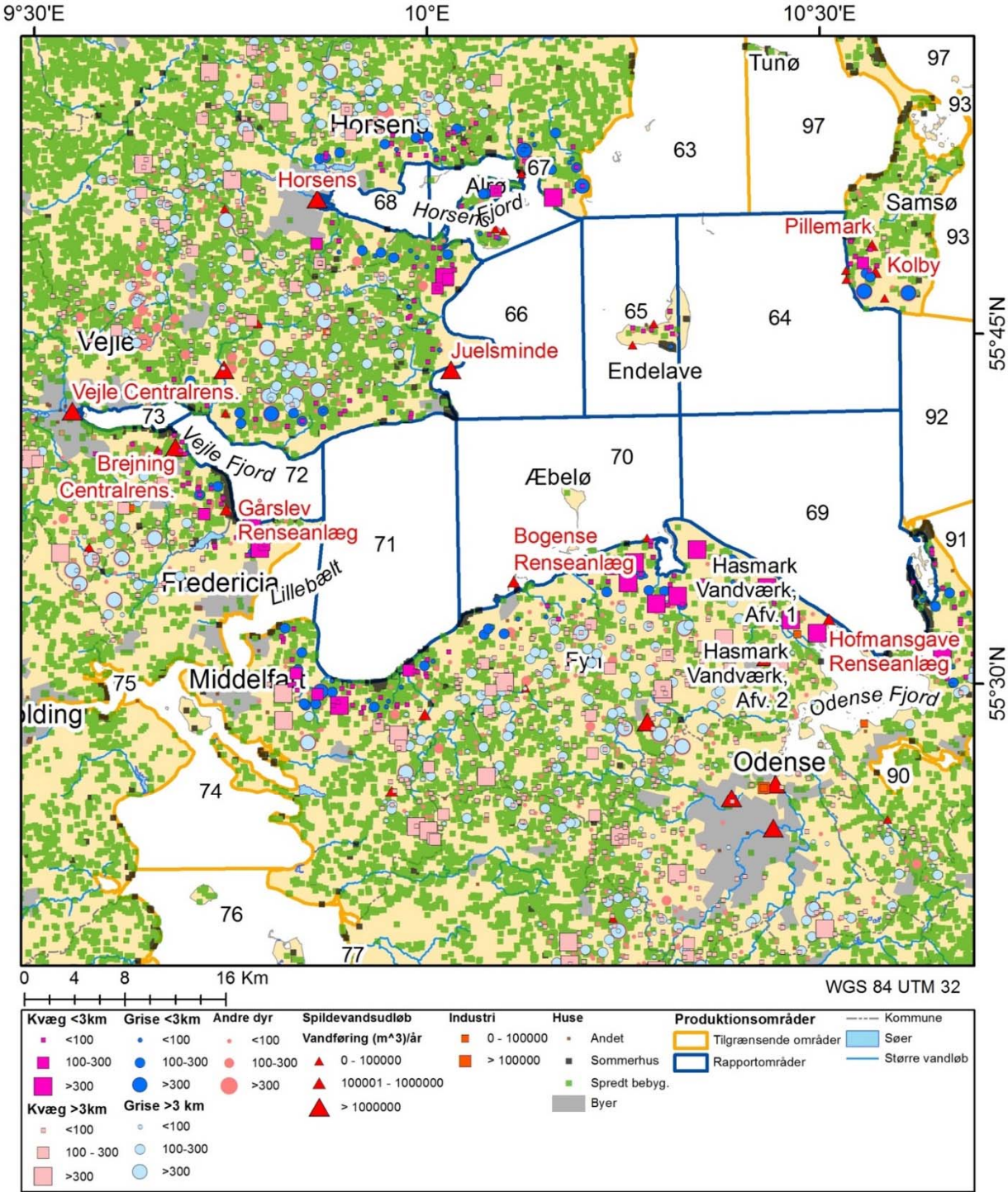
2.1 Shoreline survey

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 er vurderet, at det ikke er sandsynligt, at der er uregistrerede tilledninger i området omkring Jyllands østkyst (sydlig del), da der ved indførslen af Blå Flag for flere af områdets badestrande allerede er foretaget en inspektion af stranden 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 til vandrammedirektiverne (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 2-11,* og i *appendiks 13* er den bagvedliggende lovgivning gennemgået. I nedenstående afsnit findes en kort opsummering af konklusionerne i appendikserne.



Figur 3.1. Oversigt over potentielle forureningskilder indenfor 3 km fra kystlinjen markeret for dyrehold. Spildevandsudløb er navngivet med rød, de sorte navne er industrier. Andre dyr er pelsdyr, fjerkræ etc. For huse dækker 'Andet' fx kolonihaver, dag-institutioner etc. uden tilslutning til fælleskloak. Sommerhusområder ses som sorte områder langs kysten, fx på Endelave.

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 Jyllands østkyst (sydlig del). For fugle gælder, at der både er specifikke og generelle udpegninger i EF og RAMSAR regi. *Tabel 3.2* giver en oversigt over påvisninger af mikrobiel forurening i de enkelte produktionsområder.

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

Produktionsområde		**Dyreliv**	**Landbrug**	**Sommerhus/ ukloakeret**	**Havne, industri**	**Spildevand**
Nr.	**Lokalitet/Navn**	**(Appendiks 3)**	**(Appendiks 5)**	**(Appendiks 4 & 6)**	**(Appendiks 4 & 6)**	**(Appendiks 6)**
P64	Vest for Samsø	Fugle, spættet sæl og gråsæl		Fogedmark	Havne	Kolby Pillemark
P65	Vest for Endelave, østlige del	Fugle, spættet sæl og gråsæl		Lynger Strand	Havne	Endelave Camping Endelave Renseanlæg
P66	Vest for Endelave, vestlige del	Fugle, spættet sæl og gråsæl, odder	Kvæg	Juelsminde	Havne	Juelsminde
P67	Horsens Fjord, yderst	Fugle, spættet sæl og gråsæl, odder	Kvæg, svin, pelsdyr	Sonnerup Strand	Havne	Mindre Renselæg: • Hjarnø Camping • Hjarnø Efterskole • Amstrup Ege • Skovgårdsparken
P68	Horsens Fjord, inderst	Fugle, spættet sæl og gråsæl, odder	Kvæg, svin, pelsdyr		Havne	Korning
P69	Vest for Fyns Hoved	Fugle, marsvin	Kvæg, svin	Bogensø, Langø	Kertemindevej 33 (gartneri)	Renseanlæg: • Holmehave • Vestfyns Efterskole • Brangstrupskolen Renseanlæg • Kværndrup • Ringe • Ryslinge • Sundgårdsvej (BS) • Toftegård • Hofmansgave • Otterup • Søndersø By • Ejby Mølle • Nordvest • Nordøst
P70	Æbelø	Fugle, spættet sæl	Kvæg, svin, pelsdyr	Skåstrup Strand	Havne	Renseanlæg: • Bogense • Gulløkken • Hårslev • Nørreby Hals • Svenstrup
P71	Båring Vig	Fugle, spættet sæl	Kvæg, svin, fjerkræ, pelsdyr	Båring, Strandhuse	Havne	Renseanlæg: • Brenderup • Ejby
P72	Vejle Fjord, yderst	Fugle	Kvæg, svin	Mørkholt, Hvidbjerg, Høl	Havne	Renseanlæg: • Fuglekærsgård • Gårslev • Smidstrup • Hedensted • Rohden Gods • Castberggård • Brejning central rens
P73	Vejle Fjord, inderst		Fjerkræ	Andkær Vig, Tirsbæk	Havne Vejle centralrens	Renseanlæg: • Egtved • Haraldskær

3.1.1 Vejr, vind og hydrografi

Den fremherskende vindretning er vestlig, undtagen i august-oktober, hvor østlige vinde er fremherskende. Ved kraftig vind, der især forekommer om vinteren og foråret, øges vandgennemstrømningen, og vandsøjlen opblandes. Det betyder, at der sker en hurtigere fortynding af evt. mikrobiologisk forurening i vinter og forår. Tidevandseffekten er lav sammenholdt med vindpåvirkning af vandtransporten, og vandtransporten er i hovedparten af året fra syd mod nordøst. I sommerperioder med permanente højtryk og ingen til svag vind er tidevandet den eneste drivkraft for omrøring og vandtransport med det resultat, at der ofte ses lagdeling og meget lidt vandudskiftning. Fortyndingen af evt. mikrobiel forurening er derfor mindre om sommeren. Til gengæld sker der en hurtigere nedbrydning pga. UV-stråling fra solen, der på en sommerdag reducerer mikrobiel forurening i overfladen betragteligt inden for få timer. I sommerperioden (marts-september) opbygges ofte en lagdeling af vandsøjlen, så ferskvandsafstrømningen ikke blandes ned i bundvandet, hvor muslingerne naturligt findes. Derimod kan mikrobiel forurening, der fastholdes i overfladen, påvirke evt. muslingelineopdræt.

Der har været en tendens til stigende nedbør over de sidste 130 år i Danmark. For produktionsområderne inden for Jyllands østkyst (sydlig del) har den gennemsnitlige nedbør de sidste 6 år været på 667 mm/år, hvilket er under den nationale klimanormal på 772 mm/år for de sidste 30 år, men tæt på den gældende klimanormal for 1961-1990 på 689 mm. Der indgår foranstaltninger, som skal modvirke konsekvenserne af de stigende nedbørsmængder i kommunernes 'klimasikring' af spildevandsanlæg, som er iværksat de seneste år. Den største nedbørsmængde falder ved Båring, hvilket indikerer, at den sydlige del af området Jyllands østkyst (sydlig del) (P70 og P71) er i størst risiko for marginalt øget afstrømning fra marker og spildevandsanlæg. Den mindste nedbørsmængde er registreret i den østlige del af området, hvor der ofte er målt mindst nedbør ved Tranbjerg øst og Agernæs (*figur 6.7.4*). Der er relativt store forskelle på nedbøren inden for området (16-37 % mere) ved Båring i forhold til de fire øvrige stationer med mindst regn. Nedbørsmængden ved de øvrige fire stationer er næsten ens (indenfor 6-12 % som relativ standardafvigelse).

3.1.2 Dyreliv

Ved Jyllands østkyst (sydlig del) findes der både fugle, marsvin og sæler, som kan bidrage med fækal forurening, og der er udlagt Natura 2000-områder til beskyttelse for fugle og sæler. Kun P72 og P69 overlapper ikke med et Natura 2000-område (men grænser op til N78 langs nordsiden af Vejle Fjord hhv. N110 ved Odense Fjord). Den nordlige del området (P64-P68) overlapper med både Natura-2000, Ramsar-, habitat- og fuglebeskyttelsesområder med både ynglefugle (5 arter) og trækfugle (7 arter) i udpegningsgrundlaget. Den sydlige del af området (P70, P71) overlapper med både Ramsar- og fuglebeskyttelsesområde med 3 arter af trækfugle og 7 arter af ynglefugle i udpegningsgrundlaget.

Der er i området Jyllands østkyst (sydlig del) et sælreservat inden for P64 og P65, og ved Fynshoved i P69 er et område udpeget af hensyn til marsvin, men hovedparten af området er uden for P69, så der forventes ikke at være marsvin i større antal.

Da der hverken er påvist jævn eller tilbagevendende årstidsspecifik forurening i prøver af muslinger m.m. fra de områder (P64-P68 og P70-P71), hvor

der forventes at være flest sæler og fugle, vurderes sæler og fugle ikke at medføre nævneværdig mikrobiologisk påvirkning af produktionsområderne i området Jyllands østkyst (sydlig del). Det skal dog understreges, at der kun er få prøver fra P64 og P65.

3.1.3 Befolkningstæthed, turisme og erhverv

Området er præget af stor spredning i befolkningstætheden fra Vejle Kommune, der har det højeste indbyggertal på 379 indbyggere pr. km^2, til Samsø med 32 indbyggere pr. km^2. Bunden af de tre store fjorde, Odense Fjord, Vejle Fjord og Horsens Fjord, grænser op til byer med stor befolkningstæthed. Indbyggerantallet er i Odense (Danmarks tredjestørste by) ca. 178.000 og i både Vejle og Horsens ca. 58.000. Da selve Odense Fjord ikke er en del af området Jyllands østkyst (sydlig del), og der er ca. 10 km fra udledningen til P69, forventes det meste af den mikrobiologiske forurening fra Odense at være betragteligt fortyndet og nedbrudt, inden det når ud i P69. To større byer, Fredericia og Middelfart, som udleder ca. 2 km fra Lillebælts Tragten (P71, Sanitary survey for Lillebælt og det Sydfynske Øhav (Larsen *et al*, 2017)), hvor der er overvejende nordgående strøm, kan udgøre en større risiko for mikrobiologisk forurening af området Jyllands østkyst (sydlig del) end Odense Fjord. Der er enkelte større byer inde i landet, og generelt er befolkningstætheden størst i oplandet til de vestlige produktionsområder (P66-P68 samt P71-P72), hvorimod der er <50 indbygger pr km^2 i oplandet til det meste af P64, P65, P69 og P70 (*figur 6.4.1*).

Der er 10 forskellige industrier med udledninger i området. Syv af industrierne udleder til Odense Fjord, hvor fortynding og nedbrydning forventes at sikre P69 mod mikrobiologisk forurening. De tre øvrige udleder til Vejle Fjord, to til den ydre del af fjorden (P72, en købmandsgård og en fyldplads) og en til den indre del af fjorden (P73, et tankområde), men spildevand fra disse industrityper vurderes ikke at give baggrund for mikrobiologisk forurening.

Den mikrobiologiske overvågning af muslinger m.m. for P67, P68, P72 og P73, opnår ikke A-niveau i få sporadiske prøvetagninger. Det kan muligvis afspejle befolkningstætheden i oplandet til disse produktionsområder. Der er udtaget få prøver, som alle opnår A-niveau i P64 og P65, og alle prøver opnår A-niveau i P70 og P71. Endvidere er der kun påvist en enkelt B-prøve i hvert af områderne P66 og P69, hvilket stemmer overens med den lave befolkningstæthed omkring disse produktionsområder.

3.1.4 Landbrug og arealanvendelse

Området er præget af mindre kvægbrug langs kysterne ud til P64-P73 end landsgennemsnittet. Dog ligger der en del kvægbrug i den kystnære zone omkring P66, P67 og P69-P72, hvorimod kystnære svinebrug er koncentreret omkring Horsens Fjord (P67 og P68).

Der er få fjerkræfarme på Nordfyn i oplandet til P71 og enkelte i kystområdet ved Vejle Fjord (P72-P73) – alle beliggende ned til vandløb. Der er desuden en del pelsdyrfarme i områder. Disse ligger på Nordfyn (P70-P71), ved Horsens Fjord (P67-P68) i det kystnære område, og et større antal ligger inde i landet vest for Hedensted mellem Vejle og Horsens. Pelsdyrfarmene ligger også fortrinsvis ned til vandløb.

Der er en del dambrug med lakseopdræt langs vandløbene omkring Vejle Å, som har udløb i den indre del af Vejle Fjord (P73), og flere havbrug i området omkring Horsens Fjord (P66, P67 og P68).

Mikrobiologisk forurening fra dambrug og havbrug forventes mest at komme fra foderet og ikke i særligt stort omfang. Derimod kan det ikke udelukkes, at de få sporadiske prøver på B-niveau i P66, P67, P69 og P72, der er fundet ved undersøgelse af muslinger fra produktionsområderne, kan skyldes påvirkning fra kvægbrug. Prøverne på B-niveau i P67 og P68 kan desuden skyldes påvirkning fra svinebrug.

3.1.5 Spildevand, ferskvandstilløb og vandskifte

Der er 47 renseanlæg i oplandet til Jyllands østkyst (sydlig del), hvoraf 17 har enten direkte udløb til eller udløb mindre end 1 km fra produktionsområderne P64-P73. Odense Renseanlæg, som er det største renseanlæg i oplandet, udleder 19 mio. m^3/år, men udleder ikke direkte til et af produktionsområderne og forventes ikke at bidrage med mikrobiologisk forurening helt ud til P69, som er nærmeste produktionsområde. Næststørste renseanlæg er Vejle og Horsens renseanlæg med udledning af henholdsvis 12 og 10 mio. m^3/år med udledning til de indre dele af Vejle Fjord og Horsens Fjord (P73 og P68).

Der udledes i alt mellem 0,02 og 34 mio. m^3 spildevand pr. år til de enkelte produktionsområder. Område P69 (øst for Fyns Hoved) modtager lidt over halvdelen af de i alt 68,3 mio. m^3 spildevand/år udledt til alle 10 produktionsområder. Kun en meget lille del udledes direkte til P69 fra Hofmansgave Renseanlæg (0,5 mio. m^3/år), de øvrige 34 mio. m^3/år bliver udledt i oplandet omkring Odense Fjord (og fortrinsvis fra Odense by). De næststørste kilder til mikrobiologisk forurening findes i oplandet til de indre dele af Vejle Fjord (P73, ~14 mio. m^3/år) og Horsens Fjord (P68, ~10 mio. m^3/år), med langt hovedparten fra Vejle Centralrenseanlæg (86 %) og Horsens Renseanlæg (99 %), der begge udleder direkte til produktionsområderne. De øvrige kilder udleder til oplandet i de to inderfjorde. Den ydre del af Vejle Fjord (P72) modtager også 6 mio. m^3/år, men kun 27 % af dette er mindre end 3 km fra kystområdet, Brejning Centralrens, som den største direkte kilde, og Hedensted Renseanlæg, som den største i oplandet (ca. 66 % af den samlede udledning i P72 oplandet). Området nord for Middelfart modtager ~1,3 mio. m^3/år spildevand via oplandet fra Ejby og Brenderup Renseanlæg.

Der er fem produktionsområder, der modtager mindre end 1,1 mio. m^3/år (i stigende mængde): P65 (Endelave), P67 (ydre del af Horsens Fjord), P64 (Samsø), P70 (Æbelø) og P66 (Juelsminde). Blandt kilderne til forurening fra spildevand i disse produktionsområder er udledningen fra Juelsminde den suverænt største enkeltkilde med udledning direkte til P66.

Der er 82 vandløb, der har udløb i området Jyllands østkyst (sydlig del), fra ingen vandløb (i P65) til 19 vandløb (i P71) i hvert produktionsområde – de fleste omkring Vejle Fjord og Horsens Fjord. I mange tilfælde er der en sammenhæng mellem vandløbenes 'økologiske tilstand' (*figur 6.7.6*) og fund af mikrobiologisk forurening i badevand. Det skal bemærkes, at den økologiske tilstand sandsynligvis ikke er dårlig eller ringe på grund af mikrobiologisk forurening, men fordi der tilføres forøgede mængder af næringsstoffer, som kan ændrer arts- og plantesammensætningen. Ofte kommer næringsstofferne fra kilder så som renseanlæg og dyregødning, der samtidig har potentiale til at give mikrobiologisk forurening. Gødskning med NPK og anden uorganisk gødning giver ikke mikrobiologisk forurening, så der er ikke nødvendigvis

sammenhæng mellem dårlig økologisk tilstand[8] og mikrobiologisk forurening i intensivt dyrkede landbrugsområder.

Overløb fra renseanlæg og overløbsbygværker sker typisk i forbindelse med regnhændelser, især kraftig regn. Nedbørsmængden i den sydvestlige del af området Jyllands østkyst (sydlig del) er under landsgennemsnittet, især i vinterhalvåret. De fleste ekstremregnhændelser finder sted i sommerhalvåret, det vil sige samtidig med, at der må udbringes gylle og dyregødning på markerne. De fleste renseanlæg udleder i oplandet, og derfor er der under normale omstændigheder god mulighed for nedbrydning af eventuel mikrobiologisk forurening. Ved ekstremregnhændelser, og deraf overløb og hurtigere vandgennemstrømning til produktionsområderne, kan der imidlertid forventes reel risiko for mikrobiologisk forurening i produktionsområderne.

Renseanlæggene ved Horsens, Vejle og Juelsminde kan i princippet være årsag til de få sporadiske forekomster af prøver af muslinger m.m. på B-niveau i inderfjordene, P68 og P73, og ved Sandbjerg Vig nord for Juelsminde, P66.

3.1.6 Badevandskvalitet

Badevandskvaliteten overvåges på et antal Blå Flag-strande, der indrapporteres til EU og giver et overblik over alle badestrande i EU. I 2016 var der er i alt 51 klassificerede badestrande langs Jyllands østkyst (sydlig del) (*figur 1.1* og *6.10.1*). Badevandskvaliteten var generelt høj i hele området. Kun ved to strande, Endelave havnemole (P65) og Varbjerg Strand V (P71), var kvaliteten et enkelt år i perioden fra 2011 til 2016 blevet klassificeret som ringe, i begge tilfælde 2012. For 40 af strandene var kvaliteten udmærket mindst 5 af de 6 år, men på 11 strande var kvaliteten 'kun' god eller tilstrækkelig i 2 af de 6 år. Generelt er der sket forbedringer (især kloakering mange steder og desuden et nyt renseanlæg på Endelave) på de strande, hvor kvaliteten har været under udmærket. I 2016 var 46 strande i udmærket kvalitet (højeste klasse) og fem strande tilbage med 'god' kvalitet (næsthøjeste klasse). Ved ingen af strandene blev der udstedt badeforbud i årene 2013 til 2016.

En gennemgang, af hvilke strande der er blevet klassificeret som værende af henholdsvis udmærket eller anden kvalitet i de ti produktionsområder, viser, at det er sandsynligt, at forekomst af hændelser, som påvirker badevandskvaliteten, var større i P67, P68 og P71 end i de øvrige produktionsområder. En gennemgang af strandenes badevandsprofiler viser, at dette primært må skyldes to forhold: for det første overløb fra overløbsspildværker og for det andet udløb fra enkelte ejendomme, som ikke er tilkoblet kommunale kloakledninger, og hvor spildevandet kun renses mekanisk. Begge forhold udgør primært et problem i forbindelse med kraftige nedbørshændelser, som oftest er kortvarige.

3.1.7 Muslingeovervågningen

For at et produktionsområde permanent kan klassificeres jf. EU's vejledning om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder (*appendiks 13, tabel 1*), skal resultaterne fra sanitary survey understøttes af et mikrobiologisk datasæt bestående af mindst 24 prøver udtaget inden for de seneste 3 år. Afhængigt af om prøveudtagningerne fordeler sig jævnt over hele året, kan produktionsområderne opnå helårlig eller sæsonbestemt klassificering. Baseret

[8] *Økologisk tilstand er vandrammedirektivets betegnelse for at et vandløbs tilstand, og inddeles i følgende 5 tilstandsklasser: Uforstyret tilstand (i forhold til menneskelig påvirkning), også kaldet høj kvalitet, over god, moderat ringe og dårlig kvalitet. Der er udviklet mange forskellige mål for hvornår "kvaliteter" nås, og den samlede økologiske tilstand er lagt vurderingen på tværs af alle disse, og beskrives i basisanalyserne for vandplanerne (miljøGIS.mim.dk).*

på dette kriterium vurderes fire af produktionsområderne, P66, P68, P69 og P71, hhv. vest for Endelave, Horsens Fjord, Fyns Hoved og Båring Vig at kunne opnå helårlig permanent klassificering.

I seks produktionsområder (P64, P65, P67, P70, P72 og P73) blev der ikke udtaget prøver i 2016 og for P64, P65, P70 og P73, heller ikke de sidste 3 år (2014-2016), hvormed områderne ikke kan klassificeres. Desuden dækker de individuelle datasæt for områderne, P67, P70, P72 og P73 ikke hele året.

For tre af områderne, P66, P68 og P70, har der været aktive opdrætsanlæg, hvis tilladelser nu er udløbet, men hvorfra der i perioden 2007-2016 blev udtaget prøver af muslinger fra linerne. De fremkomne resultater af *E. coli* fra disse prøver tyder ikke på, at der er forskel på bund- og linemuslinger, men grundet for få prøver, kan der ikke statistisk vurderes om ensartetheden er signifikant.

Omfanget af påvisninger af mikrobiel forurening over A-niveau i produktionsområderne i området Jyllands østkyst (sydlig del) er sammen med resultatet af undersøgelse af badevand vist i *tabel 3.2* og *figur 3.2*.

Blandt de 10 produktionsområder, P64-P73, blev der udtaget prøver af blåmuslinger til analyse for *E. coli* og *Salmonella* spp. fra alle områder. Dog blev der kun analyseret få prøver (3-5 stk.) fra P64 og P65, og 25 prøver fra P73 helt tilbage i årene 2007 til 2009.

Det påviste indhold af *E. coli* blandt de i alt 621 prøver af muslinger m.m. udtaget igennem de sidste 10 år (2007-2016) fra de 10 produktionsområder i området Jyllands østkyst (sydlig del), tyder på en overordnet god mikrobiologisk hygiejne (samlet 97 % prøver inden for A-niveau), om end andelen varierer imellem områderne med 0 til 10 % af prøverne, der ligger inden for B-niveau (230 ≤X < 4600 MPN/100g).

Blandt de i alt 621 prøver af muslinger m.m., testet for indhold af *E. coli*, indeholdt 16 (3 %) prøver *E. coli* på kun B-niveau. B-niveau-prøverne blev påvist i P66 (1 prøve udtaget uge 48 i 2015), P67 (5 prøver udtaget i ugerne 4 og 6 i 2008 og uge 34 i 2009), P68 (6 prøver udtaget i uge 34 i 2009, uge 50-52 i 2011, uge 1 i 2012 og uge 6 i 2015), P69 (1 prøve i uge 21 i 2013), P72 (2 prøver i uge 5 i 2014 og uge 20 i 2015) samt endelig P73 (1 prøve i uge 3 i 2008).

Desuden blev der påvist *Salmonella* i en enkelt (0,4 %) af de 224 prøver undersøgt for dette igennem de seneste 10 år. Denne prøve blev udtaget i P68 i uge 6 i 2015 og indeholdt samtidig 330 MPN *E. coli*/100 g (B-niveau).

Ved at undersøge hvor stor en andel prøver, der er testet positive (dvs. over metodedetektionsgrænsen på 20 MPN/100 g) fra de forskellige produktionsområder, år og årstider, ses en signifikant forskel på disse tre parametre. Dette skyldes formentlig, at der findes relativt flere positive prøver i P67 og P73 (55 og 84 %) end i P69 og P71 (14 og 26 %), og at der i årene 2007 og 2009 blev fundet henholdsvis 64,8 og 50,8 % positive prøver, mens der i årene 2012 og 2013 kun blev fundet hhv. 25 og 26%. Årstidsvariationen formodes at skyldes den trinvise stigning i relativt antal prøver med påvist *E. coli* fra om foråret og sommeren (26 %) til om vinteren (63 %).

Alle prøver blev udtaget i forbindelse med fiskeri efter muslinger m.m. eller som stikprøver i myndighedens kontrolprojekter, hvilket betyder, at der i perioder, hvor fiskeriet har været begrænset, ikke blev udtaget prøver til mikrobiologisk undersøgelse. For produktionsområderne P64-P65, P67, P70 og P72-73 blev der således ikke udtaget prøver inden for det seneste år (2016) og for P64-P65, P70 og P73 heller ikke inden for de seneste 3 år. Prøveudtagningens fordeling over årets uger, og dermed repræsentation af hygiejnen til forskellige årstider, varierede desuden imellem de enkelte produktionsområder. Kun for produktionsområderne P66, P68, P69 og P71 blev der udtaget prøver, der overordnet repræsenterer hele året.

Tabel 3.2. Oversigt over påvisninger af mikrobiel forurening (dvs. % af prøver i hvert produktionsområde, der ikke opnåede tildelingen 'udmærket' for badevand og 'A'-niveau for muslinger m.m. i de enkelte produktionsområder 2007-2016 (fra *tabel 6.10.3* og *6.11.3*)). I tilfælde af fravær af muslingeprøveudtagninger inden for de(t) seneste år, er disse angivet i parentes.

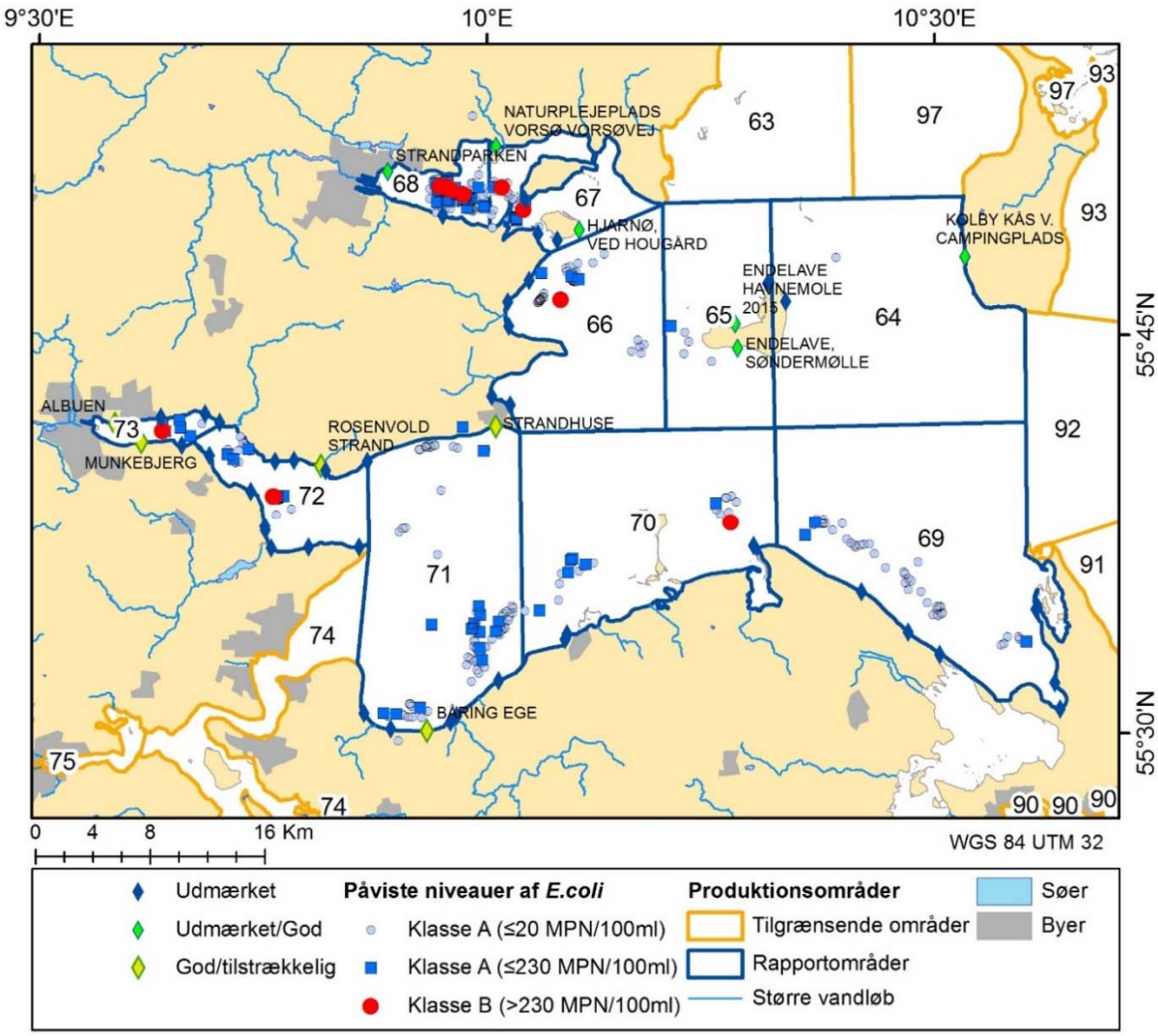
Produktionsområde	Badevand (Appendiks 10)	Muslinger (Appendiks 11)
P64	16,7 %	0 % B af 3 prøver (3 år)
P65	50,0 %	0 % B af 5 prøver (3 år)
P66	11,1 %	1 % B af 72 prøver
P67*	40,0 %	10 % B af 51 prøver (1 år)
P68	27,8 %	4 % B af 149 prøver
P69	0,0 %	1 % B af 77 prøver
P70	16,7 %	0 % B af 39 prøver (3 år)
P71#	38,9 %	0 % B af 143 prøver
P72	4,6 %	4 % B af 57 prøver (1 år)
P73	19,4 %	4 % B af 25 prøver (3 år)

* De tre strande varierer mellem god og udmærket, med alle tre udmærket i 2016.

\# Der er kun 1 af 5 strande, der er udmærket i 2011 og ingen i 2012, hvor der er både tilstrækkelig og ringe klasse; herefter er det 3-4 af strandene udmærket, altså en kraftig forbedring over tid.

3.1.8 Diskussion af årsager til fund af B-prøver

Der synes ikke at være belæg for at antage, at der blandt de forhøjede resultater i B-niveau kan være tale om anormale resultater som følge af afvigelser i analyser eller procedure.



Figur 3.2. Mikrobiologiske kontrolprøver fra Jyllands østkyst (sydlig del) for muslinger (Klasse A/B) og havvand (Blå Flag-klassifikation angiver: Blå romber er Udmærket alle år, grøn rombe er Udmærket i 2016 og "kun" God i et eller flere af de tidligere 5 år og endelig er gul rombe for "kun" God i 2016 (se også *appendiks 10* og *11*). Se også figur 1.1for større udgaver af udvalgte dele af kortene.

4 Prøveudtagningsplan for mikrobiologisk overvågning

På baggrund af *appendiks 2-11* opstilles hermed forslag til prøveudtagningsplaner for muslinger m.m. i hvert af de 10 produktionsområder i området Jyllands østkyst (sydlig del). I forrige kapitel blev det vurderet, om de potentielle forureningskilder, som blev identificeret i appendikserne, udgør en reel risiko for mikrobiologisk forurening af produktionsområderne. Vurderingen er 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 (EU's Blå Flag-certificering) viser forhøjede værdier, skal der udtages ekstra prøver af muslinger m.m., jf. *appendiks 13*. Dette vil typisk være nødvendigt i forbindelse med kraftig regn, se *appendiks 7*.

Blåmuslinger er den dominerende art, der høstes i området Jyllands østkyst (sydlig del). Derfor vil det være hensigtsmæssigt at fokusere overvågningen på denne art. Hvis der sker ændringer i hvilke arter, der høstes, bør prøvetagningen revurderes med øget fokus mod de(n) nye art(er). Der er ikke landet muslinger m.m. i de sidste 9 år (siden 2008) fra fem af produktionsområderne (P64, P65, P69, P70 og P71) og kun enkelte år fra P67 (2008 og 2009) og P73 (2008) (*tabel 6.2.1*). Der er ikke undersøgt muslinger m.m. siden 2007 for P64, 2009 for P65 og P73, 2013 for P70 og 2015 for P67 og P72. Der opstilles trods dette prøveudtagningspunkter for samtlige produktionsområder, men det bør overvejes, om det er relevant at foretage overvågningen, hvis der ikke fiskes i områderne. De størst samlede landinger af muslinger m.m. siden 2008 foregik i følgende områder (og år): P66 (2008, 2011, 2012 og 2016), P68 (2009-2015) og P72 (2012 og 2014-2015).

4.1 Gennemgang af forventede største kilder i de enkelte produktionsområder og udvælgelse 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 mikrobiologisk forurening, er stationerne placeret i forhold til de kilder, der dog giver en risiko for mikrobiologisk forurening (fortrinsvis renseanlæg).

P64:
For P64 foreslås prøveudtagningspunktet 'Kolby', som dækker udledninger fra det sydvestlige Samsø og de mange mindre renseanlæg samt de lidt større Pillemark og Kolby renseanlæg. Punktet vil samtidig følge op på eventuelle overskridelser ved Blå Flag-stranden Kolby Kås v. Campingplads, hvor badevandskvaliteten de seneste år har varieret mellem udmærket og god.

P65:
For P65 foreslås prøveudtagningspunktet 'Endelave', som modtager udledning fra Endelave Renseanlæg og sommerhusområdet på sydsiden af Endelave. Der er tidligere fisket muslinger i området, men ikke påvist problemer med mikrobiologisk forurening. Endelave Sønderstrand, Blå Flag-strand, har i fra 2011 til 2016 'kun' haft god status.

P66:
For P66 foreslås prøveudtagningspunktet 'Juelsminde' grundet udstrømning fra Juelsminde Renseanlæg, udledning direkte til Sandbjergvig og fremherskende nordgående strøm. Prøveudtagningspunktet dækker også Sandbjerg Marina og Juelsminde Havn og Marina. Der kan ikke umiddelbart udpeges specifikke forureningskilder langs kysten nord for Juelsminde og ud til Horsens Fjord, da området er kloakeret, og de tre kvægbrug i oplandet ligger relativt langt inde i landet.

P67:
For P67 foreslås prøveudtagningspunktet 'Hjarnø' for at dække de to mindre renseanlæg på Hjarnø, færgehavnen på Hjarnø og Snaptun fiskeri- og færgehavn på Jyllandssiden. Da der er forbudszoner pga. stenrev øst og vest for Hjarnø, og der ikke er indikationer på muslingefiskeri nord for Hjarnø, er prøveudtagningspunktet placeret sydvest for Hjarnø – uden for forbudszonen. De muslingeprøver, der blev udtaget til mikrobiologisk kontrol, peger på sejlrenden her som den mest anvendte til fiskeri, og med enkelte B-prøver, som indikerer et potentiale for mikrobiologisk forurening. Der var dog ingen større kilder i området som indikerer, at der er specifik fare for mikrobiologisk forurening.

P68:
For P68 foreslås prøveudtagningspunktet 'Husodde', som dækker udløb fra Horsens Renseanlæg og tilhørende regnbetingede udløb, Horsens by og havn. Prøveudtagningspunktet er lagt lige uden for forbudszonen i den indre del af Horsens Fjord, da risikoen for mikrobiologisk forurening fra Horsens vurderes at være større end kilderne i yderfjorden (P67). Der var enkelte prøver fra Blå Flag-stranden Strandparken (senest i 2015, ca. 2 km fra prøveudtagningspunktet) og Husodde (i 2011, ca. 1 km fra prøveudtagningspunktet), som med god status kan indikere potentiale for mikrobiologisk forurening i sommerperioden.

P69:
For P69 er der ikke kilder med udløb direkte til området, hverken vandløb eller renseanlægsudledninger, til mikrobiologisk forurening. Kilderne i oplandet har alle udløb til Odense Fjord (som også Hofmansgave Renseanlæg udleder til), og derfor vurderes Odense Fjords munding at være den væsentligste kilde, selvom de fleste udledninger ligger meget langt fra mundingen. Der var dog ingen indikationer på mikrobiologisk forurening fra Blå Flag- eller muslingeovervågningen.

P70:
For P70 foreslås prøveudtagningspunktet 'Bogense', som dækker Bogense Renseanlæg og Bogense Havn og Marina. Der var ingen indikation på mikrobiologisk forurening ved Blå Flag-strande eller muslingeovervågningen, men renseanlægget udleder ca. 800 gange mere spildevand end Nørreby Hals Renseanlæg længere øst på mod Odense Fjord.

P71:
For P71 er der på nordsiden den større by Juelsminde, og en Blå Flag-strand (Strandhuse) med 'god' status, som kan give mistanke om potentiel mikrobiologisk forurening, men der er ikke umiddelbart nogle specifikke kilder. For den sydlige del, ved nordsiden af Fyn, er der omkring Båring Ege en række sommerhuse og lidt vandløb med ringe vandkvalitet. Blå Flag-strandene Båring Strand og Båring Ege modtager begge vand fra Aulby Mølle Å, som vurderes at kunne være forurenet fra overløbsbygværker og oplandet, selvom der ikke er nogen direkte kilder som renseanlæg. Der er heller ingen indikationer på muslingeprøver fra området med mikrobiologisk forurening. Lidt længere nordpå ved Varbjerg Strand er området lige blevet kloakeret, men Stor Åen modtager spildevand fra 3 renseanlæg (Hårby, Ejby og Brenderup) inde i landet. Et prøveudtagnings punkt 'Varbjerg', ved Varbjerg, til dækning af de to potentielt mikrobiologisk forurenede vandløb vurderes derfor at give den bedste sikring af P71.

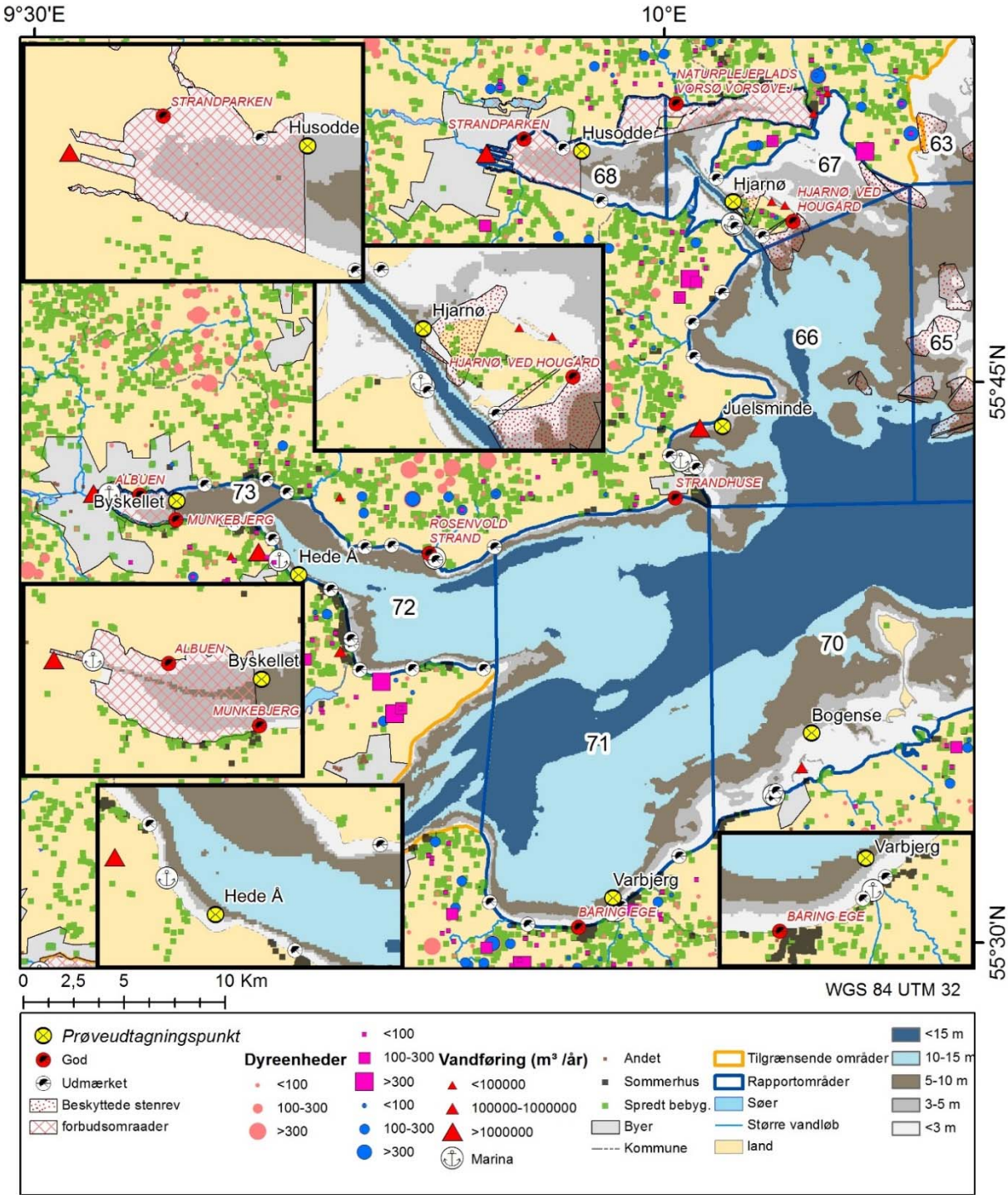
P72:
For P72 foreslås prøveudtagningspunktet 'Hede Å', som dækker Brejning Lystbådehavn og Brejning Renseanlæg, der er det største renseanlæg i området og udleder via Hede Å lidt nord for lystbådehavnen. Bjerning Renseanlæg udleder ca. 3 gange mere spildevand end Gårslev Renseanlæg tættere på udmundingen af Vejle Fjord, hvor der dog også er en række sommerhuse langs kysten. Der var dog ingen indikation på mikrobiologisk forurening i sommerhalvåret for de fire Blå Flag-strande, fra Mørkholt Hage, Hvidbjerg og Høll til Bøgeskov Strand, som alle har haft badevandskvaliteten udmærket de seneste 6 år. Derfor vurderes 'Hede Å' til at være det mest beskyttende prøvetagningspunkt.

P73:
For P73 foreslås prøveudtagningspunktet 'Byskellet', der dækker udledningen fra Vejle Renseanlæg inderst i fjorden, og en del regnbetingede udløb til Bybækken, som ligger lidt øst for Blå Flag-stranden Albuen og over for Munkebjerg på den sydlige side af fjorden, begge med historisk 'Gode' resultater de seneste år og risiko for overløb af kloakker i det ældre bydele af Vejle ved regnvejrshændelser. Der er tidligere fisket blåmuslinger ca. 2 km øst for prøvetagningspunktet i klasse B ved prøvetagning længst inde i fjorden. (9,633E; 55,7N).

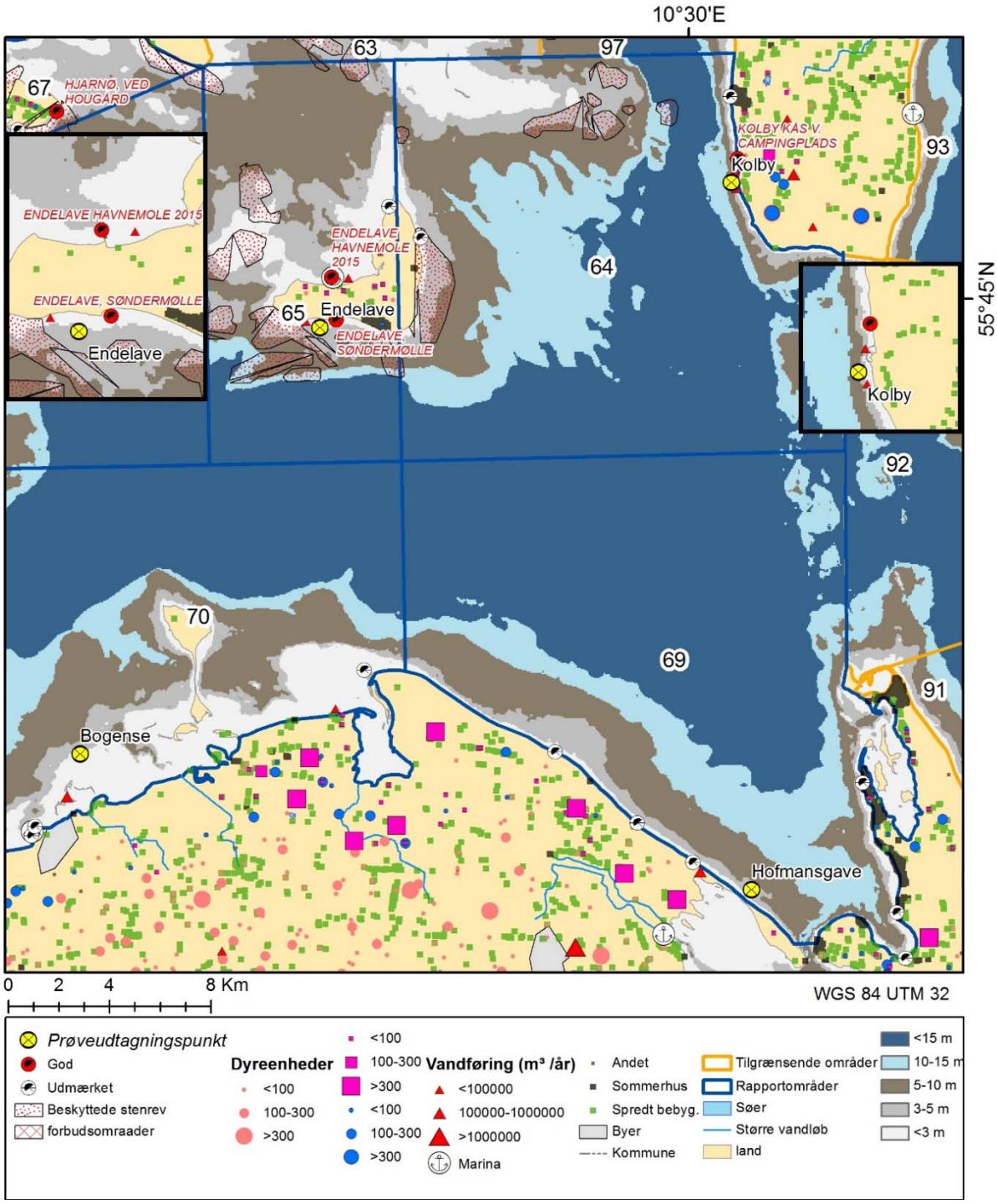
4.2 Anbefalede prøveudtagningsplaner

En oversigt over de foreslåede prøveudtagningsstationers placering er angivet i *figur 4.1* og tabellerne *4.1-4.10*. Udover at stationerne er placeret ved worst-case scenario, er de så vidt muligt tillige placeret, hvor der i tidligere er udtaget prøver på omkring 3-5 meters dybde, uden for 3 meters dybdegrænsen defineret i bekendtgørelse 1475 for muslinge- og østersfiskeri. Bemærk, at denne dybdegrænse kan ændres afhængig af ålegræsudbredelsen, hvilket vil medføre, at prøverne evt. skal tages på dybere vand.

Vestlige del af rapportområdet



Østlige del af rapportområdet



Figur 4.1. Forslag til prøvetagningspunkter (navn med sort tekst) for de enkelte produktionsområder i den vestlige (øverst) og østlige (nederst) del af området. Det anbefales at udtage blåmuslinger på alle stationer. Til information er Blå Flag-strande angivet med indikation om, de har været dårligere end 'Udmærket' klassifikation i løbet af de sidste 5 år (røde). Bemærk, at prøvetagning i Vejle og Kolding Inderfjorde er lagt lige uden for forbudszonen, ligesom Endelave er lagt inden for det beskyttede stenrev.

4.3 Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering

Tabeller over de enkelte produktionsområder, deres foreslåede klassificering ved denne indledende sanitary survey og udpegningsgrundlag for prøveudtagningsstation er angivet nedenfor i *tabellerne 4.1-4.11*. Da de fleste badevandsudsigter fraråder badning efter kraftig nedbør, blev der medtaget to prøver ved regnhændelser for at overvågemikrobiologisk forurening ude ved

muslingebankerne under sådanne hændelser. Da der ikke normalt forekommer kraftige regnhændelser med >60 mm på 24 timer (jf. *appendiks 7*), kan 30 mm regn på et døgn anvendes som udgangspunkt for, hvornår prøver som repræsenterende regnhændelser bør tages. Sådanne regnhændelser forekommer typisk seks-syv gange om året i området omkring Jyllands østkyst (sydlig del) – hovedsageligt i sommer- eller efterårskvartalerne.

Tabel 4.1. Klassificering af P64.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**64 (Uklassificeret)**		
Prøvetagningsstation navn	Kolby	Pilemark og Kolby Renseanlæg, sydvestlige Samsø	
Prøvetagnings art	Blåmuslinger		
Geografisk position (WGS84)	Kolby	10°31'30"E	55°47'35"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~3 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: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrand/havvand ved Kolby Kås V. Campingplads eller Fogedmarken, 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 P65.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**65 (Uklassificeret)**		
Prøvetagningsstation navn	Endelave	Endelave renseanlæg og sommerhusområde	
Prøvetagnings art	Blåmuslinger		
Geografisk position (WGS84)	Agtrup Vig	10°15'50"E	55°44'40"E
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: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestranden Endelave Søndermølle, 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 P66.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**66 (Permanent klassificering)**	
Prøvetagningsstation navn	Juelsminde	Juelsminde Renseanlæg, Juelsminde by, havn og marina
Prøvetagnings art	Blåmuslinger	
Geografisk position (WGS84)	Juelsminde 10°02'30"E 55°43'55"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: hver anden måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrandene: Sandbjerg Vig, Juelsminde Storstrand eller Strandhuse, 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 4.4. Klassificering af P67.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**67 (Uklassificeret)**	
Prøvetagningsstation navn	Hjarnø	Mindre renseanlæg på Hjarnø, Snaptun fiske- og færgehavn. Der er næsten ingen forekomst af muslinger på nordsiden af Hjarnø og fiskeforbud pga. stenrev øst og vest for Hjarnø.
Prøvetagnings art	Blåmuslinger	
Geografisk position (WGS84)	Hjarnø 10°03'10"E 55°49'55"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: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrandene: Snaptun sydstrand, Alrø Damskibsbro, Hjarnø Odde eller Hjarnø ved Hougård, 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 4.5. Klassificering af P68.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**68 (Permanent klassificering)**
Prøvetagningsstation navn	Husodde Horsens renseanlæg, Horsens by og regnbetingede udløb på nordsiden. Lige uden for forbudszone i Horsens Inderfjord.
Prøvetagnings art	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Husodde 9°31'20"E 55°09'30"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: hver anden måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrandene: Strandparken og Husodde, 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 4.6. Klassificering af P69.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**69 (Permanent klassificering)**
Prøvetagningsstation navn	Hofmansgave Udledninger til og havne ved Odense Fjord, enkelte større landbrug
Prøvetagnings art	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Hofmansgave 10°31'40"E 55°32'30"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: hver anden måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrandene: Hofmansgave, Hasmark Dalby Bugt eller Bogensø 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 4.7. Klassificering af P70.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**70 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation navn	Bogense Bogense Renseanlæg, Bogense by og havn
Prøvetagnings art	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Bogense 10°06'30"E 55°35'40"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 foreslås der udtaget 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrandene: Bogense Strandbad og Bogense Søbad, 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 4.8. Klassificering af P71.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**71 (Permanent klassificering)**
Prøvetagningsstation navn	Varbjerg Brenderup Renseanlæg via Storå. Sommerhusområde ved Båring
Prøvetagnings art	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Varbjerg 09°57'00"E 55°31'20"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: hver anden måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrandene: Varbjerg Strand Ø og V samt Båring Ege, 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 4.9. Klassificering af P72.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	**72 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation navn	Hede Å Brejning Renseanlæg via Hede Å, Brejning Havn
Prøvetagnings art	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Hede Å 9°42'20"E 55°40'05"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 foreslås der udtaget 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrandene: Sellerup Strand, Mørkholt Hage, 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 4.10. Klassificering af P73.

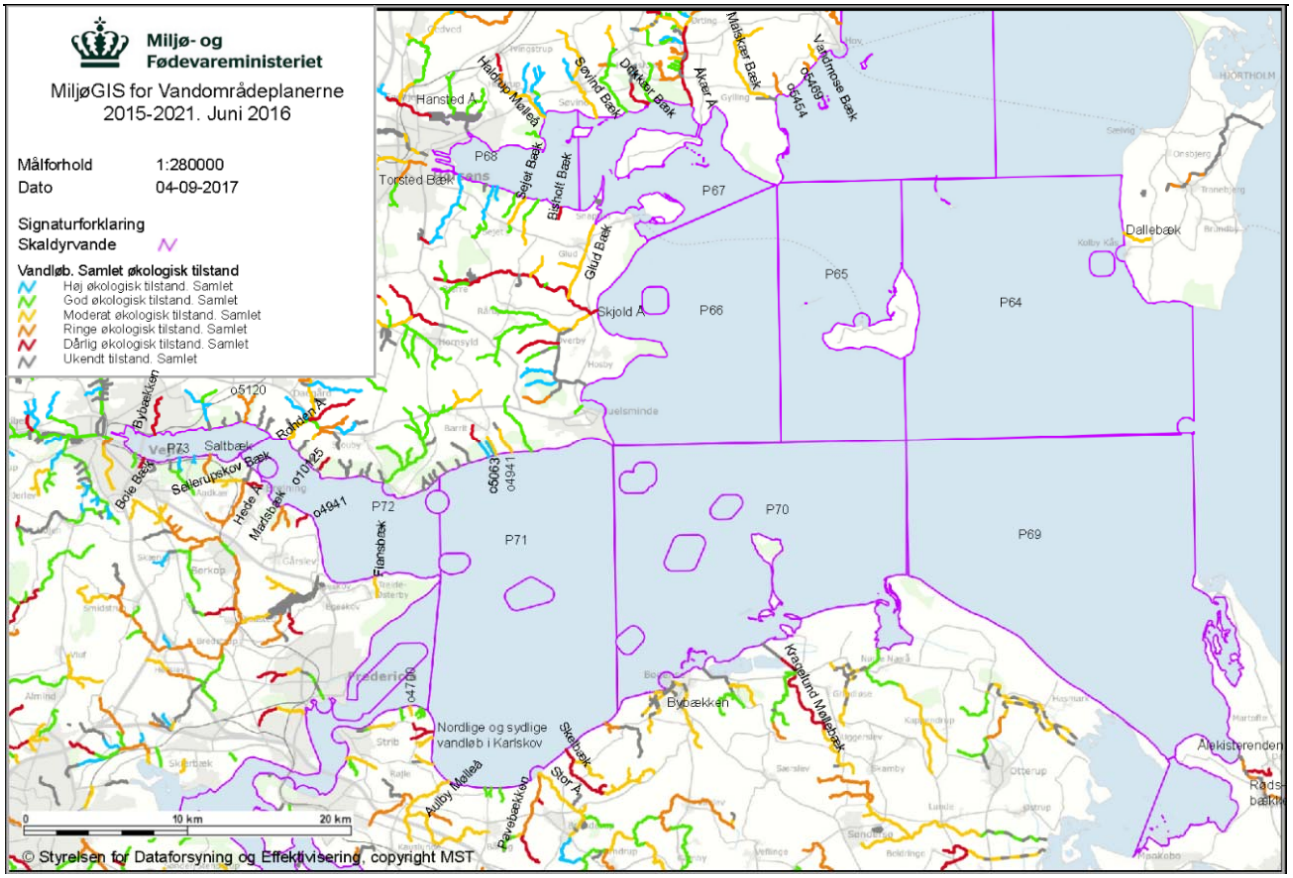
Produktionsområde (nuværende klassificering)	**73 (Uklassificeret)**
Prøvetagningsstation navn	Byskellet Vejle Renseanlæg, Vejle by og havn. Uden for forbudszonen i Vejle Inderfjord.
Prøvetagnings art	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Byskellet 09°36'35"E 55°42'05"N
Maksimal afstand til defineret 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 foreslås der udtaget 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestranden Albuen, Munkebjerg og Andkærvig, 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 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. Et eksempel herpå er P74 og P76, som begge har 96 % B-prøver, men hvor disse er påvist i forskellige årstider og årstal.

I betragtning af at der fra områderne mellem Samsø og Endelave (P64 og P65) ikke er landet muslinger de sidste 9 år, kan det overvejes at lægge disse områder sammen. Tilsvarende for hele området nord for Fyn (P69, P70 og P71). Der er kun landet få muslinger fra den indre del af Vejle Fjord (P73), så P72 kunne evt. udvides til at dække helt ind til forbudszonen i Vejle Fjord. For Horsens Fjord er der (bortset fra 2009) kun fanget muslinger i inderfjorden eller yderfjorden; her kunne man også overveje at lave et område, der dækker fra forbudszonen i inderfjorden til P67.

I MiljøGIS (*figur 4.2*) er en del områder undtaget fra produktionsområderne, og der er typisk lagt cirkler omkring havne og spildevandsudløb. Prøveudtagningsstationer er lagt, så de ligger i de zoner, der er i MiljøGIS for produktionsområderne (skaldyrvande i MiljøGIS terminologi) og på mindst 5 m's vanddybde.



Figur 4.2. MiljøGIS optegning af produktionsområder (skaldyrvande) og klassificering/navngivning af vandløb efter samlet økologisk tilstand (http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=vandrammedirektiv2-2016). © Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering.

5 Referencer

Bekendtgørelse nr 1693 af 15/12/2016 (Muslingebekendtgørelsen)
https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=173969

BEK nr 1475 af 01/12/2016 (Muslinge- og østersbekendtgørelse) .
https://www.retsinformation.dk/pdfPrint.aspx?id=185261

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.

6 Appendikser

6.1 Appendiks 1: Introduktion, historik og områdebeskrivelse

'Sanitary survey' er en evaluering af forekomsten af fækal forurening i eller ved produktionsområder for muslinger m.m.[9] kombineret med en vurdering af forureningens påvirkning på områdets mikrobiologiske status.

Det er et krav i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 854/2004 af 29. april 2004[10], at 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, og som primært omfatter området nord for Lillebælt og det nordlige Fyn og syd for Aarhus Bugt. Derefter følger en række appendikser (*appendiks 2-10*), 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 7-9* er en gennemgang af forholdene, der kan have betydning for den hydrologiske fortynding fra kilderne til produktionsområderne.

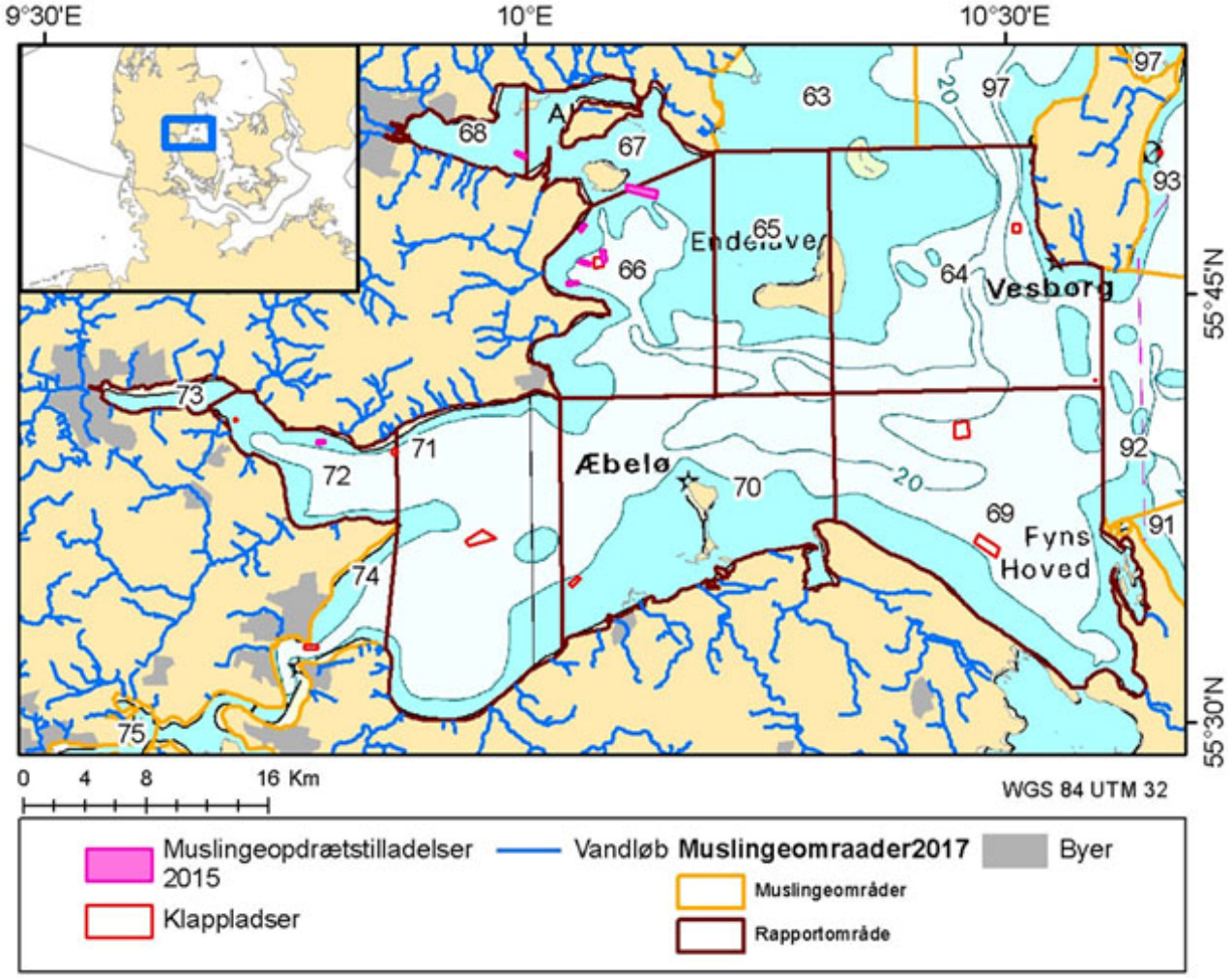
Endelig følger en gennemgang af de historiske mikrobiologiske data fra badevand (*appendiks 10*) og data fra den rutinemæssige mikrobiologiske kontrol af muslinger m.m. til konsum (*appendiks 11*).

Alle anvendte referencer og datakilder er angivet i referencelisten i *appendiks 12*.

Appendiks 13 er udarbejdet af Fødevarestyrelsen, uafhængigt af DCE og DTU FOOD. Dette appendiks opsummerer den bagvedliggende lovgivning samt fortolkning.

[9] Muslinger m.m.: toskallede bløddyr, pighuder, sækdyr og havsnegle.
[10] 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.

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.



Figur 6.1.1. Område Jyllands østkyst (sydlig del) med indikation af muslingeopdrætstilladelser, klappladser og produktionsområder.

6.1.1 Områdeafgrænsning

Muslingebekendtgørelsen fra 2016[11] 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 områder nord for Lillebælt, det nordlige Fyn og syd for Aarhus Bugt (*figur 6.1.1*). Området er underinddelt i 10 produktionsområder for fiskeri efter muslinger m.m. (*tabel 6.1.1*). I de følgende appendikser vil produktionsområderne være omtalt generelt som nord for Lillebælt og sydvestlige Kattegat, selvom det inkluderer Vejle Fjord og Horsens Fjord i vest over til området mellem Samsø og Fyns Hoved i øst.

[11]Bekendtgørelse nr. 1693 af 15. december 2016 om muslinger m.m. https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=185814.

Tabel 6.1.1 Produktionsområder samt arealstørrelse.

Produktionsområde	Områdenavn	Areal (km^2)
P64	Vest for Samsø	246,8
P65	Vest for Endelave, østlige del	119,6
P66	Vest for Endelave, vestlige del	138,4
P67	Horsens Fjord, yderst	55,1
P68	Horsens Fjord, inderst	27,2
P69	Vest for Fyns Hoved	264,3
P70	Æbelø	220,6
P71	Båring Vig	208,3
P72	Vejle Fjord, yderst	55,3
P73	Vejle Fjord, inderst	13,4

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

Der er flere større byer direkte ud til produktionsområderne. De væsentligste er Odense, Vejle og Kolding. Der er i alt 82 vandløb, som kan bringe mikroorganismer fra marker og landbaserede renseanlæg til produktionsområderne i området Jyllands østkyst (sydlig del) (optalt i Miljøgis). For P71 er der 19 vandløb, heraf var ti i moderat eller dårligere økologisk tilstand i 2016. I P68, P72 og P73 er der 14-16 vandløb, med 4-6 i moderat eller dårligere tilstand. I de øvrige områder er der højst 6 vandløb, hvoraf højst 4 var i moderat eller dårligere tilstand i 2016.

Vejle Fjord (P71) har mange vandløb af tvivlsom økologisk karakter, Skælbæk, og Nordlige vandløb i Karlskov er med dårligst økologisk tilstand, men også Pavebækken, der løber sammen med Stor Å ligger på niveauet 'ringe økologisk tilstand', hvorimod de resterende i området var i moderat tilstand. I den ydre del af Vejle Fjord (P71) er vandløbene på sydsiden i moderat til dårlig tilstand (og et enkelt ukendt), på nordsiden af Vejle Fjord er der to vandløb i moderat og dårlig tilstand (Rohden Å og unavngivent vandløb med id o10125).

På Æbelø (P70) er der få vandløb, men Kragelund Møllebæk var i dårlig økologisk tilstand, og Bybækken var i moderat økologisk tilstand. Vest for Fyns Hoved (P69) er der et vandløb, Ålekisterenden, som modtager vand i 'dårlig økologisk tilstand' fra Rødebækken, men som selv blev vurderet til ringe økologisk tilstand.

Omkring Horsens Fjord er der flere vandløb i høj eller god økologisk tilstand, som derfor ikke forventes at bidrage med mikrobiologisk forurening. Der er dog i inderfjorden (P68) Bisholt Bæk og Hansted Å, som blev vurderet til dårlig tilstand, og Thorsted Bæk i ringe tilstand, samt Haldrup Mølleå og Sejet Bæk, der begge blev vurderet til at være i moderat tilstand i de nedre dele. For yderfjorden er der på nordsiden to vandløb i dårlig tilstand (Dolkkær Bæk og Åkær Å), samt Søvind Bæk i moderat tilstand, ligesom Glud Bæk som det eneste vandløb til P67 fra sydsiden.

Uden for Horsens Fjord er der kun et vandløb til P66 (Skjold Å), som var i dårlig økologisk tilstand. P65 har ingen vandløb og P64 modtager kun vand fra Dallebæk på Samsø, som er i moderat økologisk tilstand.

Generelt er der en sammenhæng mellem vandløb i dårlig økologisk tilstand og badestrande, som kun har god eller tilstrækkelig vandkvalitet (se nedenfor og *figur 4.2*). Mange af vandløbene er dog så små, at de ikke er afbildet på kortene i denne rapport.

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 vigtigst muslingeart, der høstes i området. Appendikset omhandler således arter, der er dækket af Fødevarestyrelsens muslingebekendtgørelse. Den historiske udvikling af fiskeriet i område Jyllands østkyst (sydlig del) siden 2008 beskrives ligeledes. Datagrundlaget er landingsstatistikker fra en database, som indtil videre vedligeholdes af Landbrugsstyrelsen (tidligere Landbrugs- og Fiskeristyrelsen frem til 7. august 2017). Det forventes, at databasen flyttes til den nyetablerede Fiskeristyrelse, da denne fremover skal varetage alt relateret til fiskeri.

Fiskeribeskrivelsen for Jyllands østkyst (sydlig 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 skønnes irrelevant for områdets mikrobiologiske tilstand og derfor er behandlet mindre detaljeret.

Muslingefiskeriet er underlagt begrænsninger med hensyn til vanddybder. Dette er en variabel grænse, som dog generelt definerer, at der, med få undtagelser som ikke er gældende for nærværende sanitary survey, ikke må fiskes muslinger på lavere vand end 4 meter (BEK nr 1475 af 01/12/2016, paragraf 8). Dybdegrænsen kan løbende justeres i de udstedte fiskeritilladelser for hvert enkelt delområde, afhængig af hensynstagen til fx ålegræsbeskyttelsen (BEK nr 1475 af 01/12/2016, paragraf 8, stk. 2).

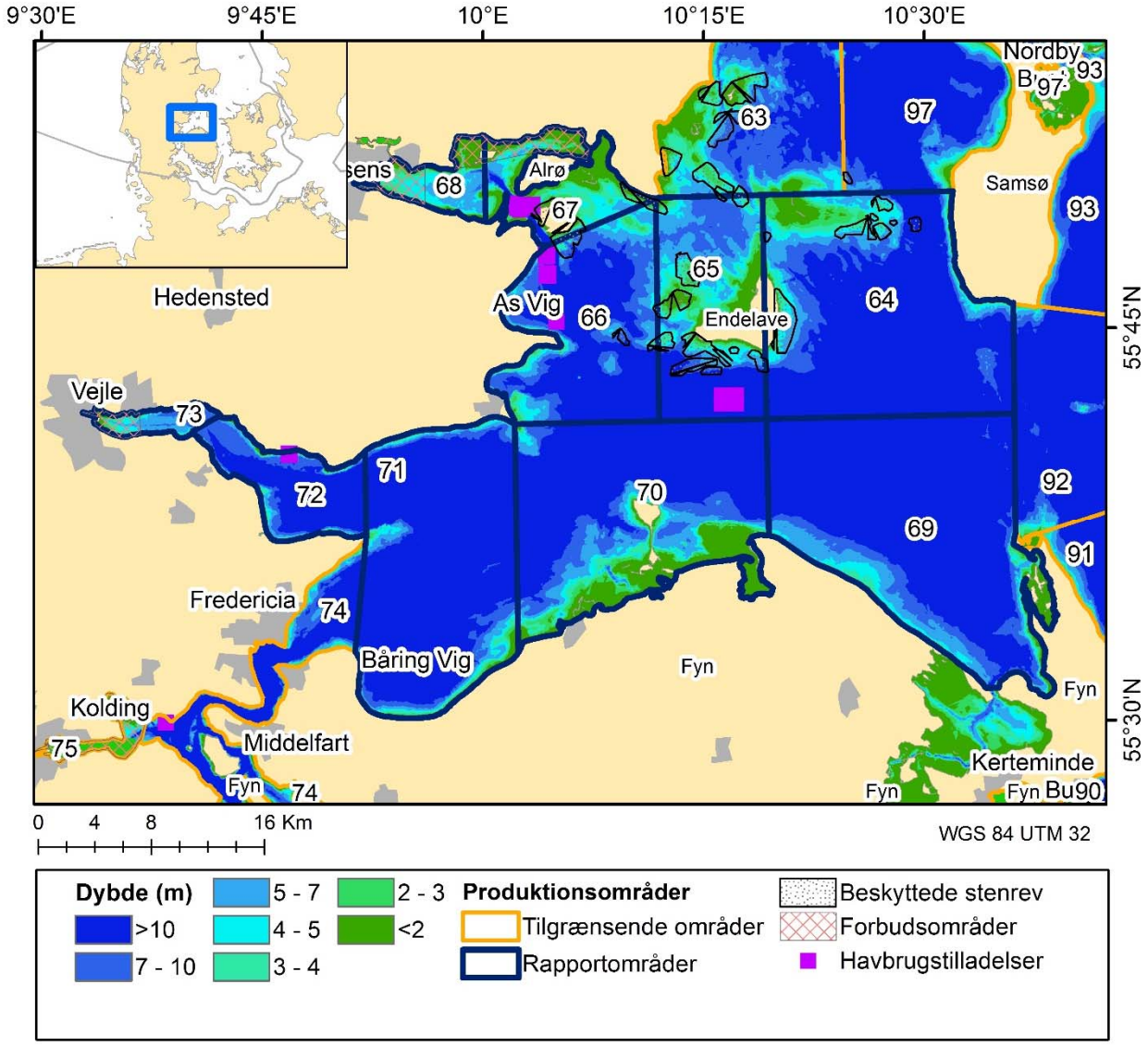
For rapportområdet Jyllands østkyst (sydlig del) er det vigtigt at bemærke, at der i forbindelse med konsekvensvurderingerne for Natura 2000-område N56: Horsens Fjord, havet øst for og Endelave anbefales en mindstedybde på 6 meter af hensyn til ålegræsudbredelsen (Nielsen m.fl 2016). Det er en væsentlig begrænsning i forhold til den normale mindstedybde på 4 meter, som muslingefiskerne i området har ønsket i deres fremsatte fiskeplan (Nielsen m.fl. 2015, bilag 3). Hvis dette hensyn håndhæves af hensyn til ålegræsudbredelsen, vil det fremgå af de enkelte fiskeritilladelser, da det ikke er nævnt i bekendtgørelsen.

De marine dele af habitatområderne H52, H92 og H91 er delvist overlappende med produktionsområderne P64-P71, dvs. alle produktionsområderne på nær P72 og P73 (se *appendiks 6.3* for kortlægning og beskrivelse af habitatområderne). Generelt forvaltes og reguleres muslingefiskeriet forskelligt inden for og uden for Natura 2000-områder, og forskellene behandles i det følgende *appendiks 6.3*.

Der er inden for Jyllands østkyst (sydlig del) aktuelt ingen muslingeopdræt, der er dog flere tilladelser til muslingeopdræt, som ikke blev brugt i 2017.

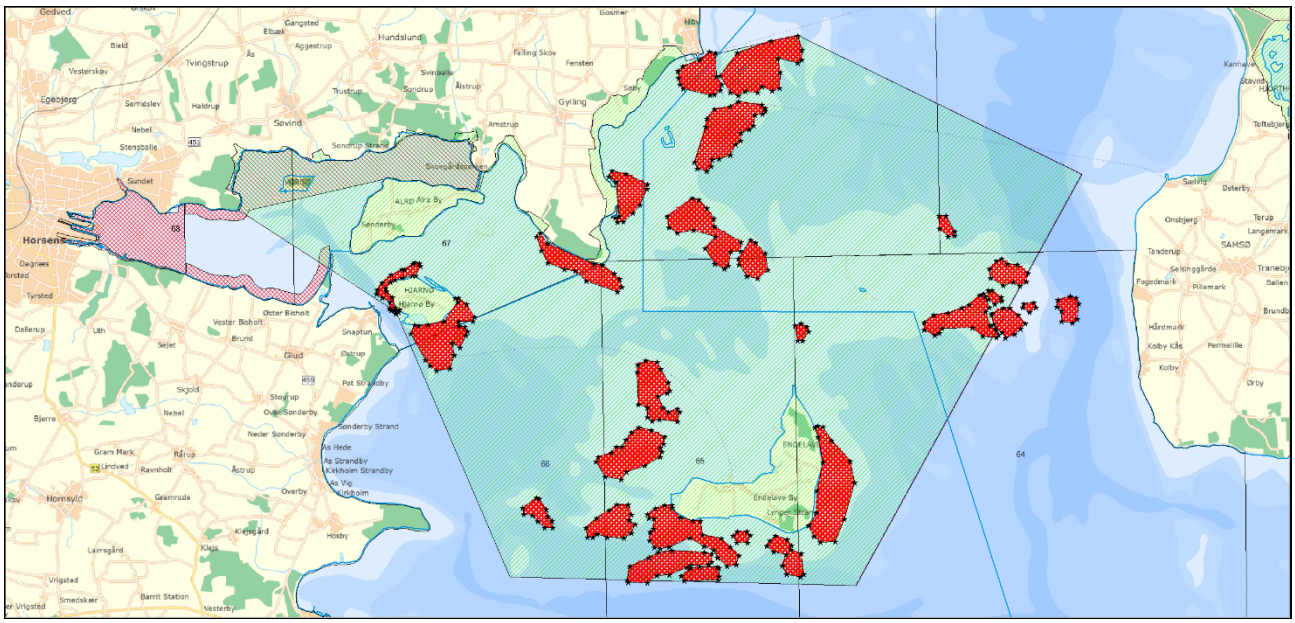
6.2.1 Dybdegrænser, forbudsområder og VMS-registreret fiskeri

I dette afsnit illustreres dybdeforholdene i området Jyllands østkyst (sydlig del) og det gennemgås, hvordan fiskeriaktivitet registreret med VMS[12] fordeler sig inden for de enkelte områder.

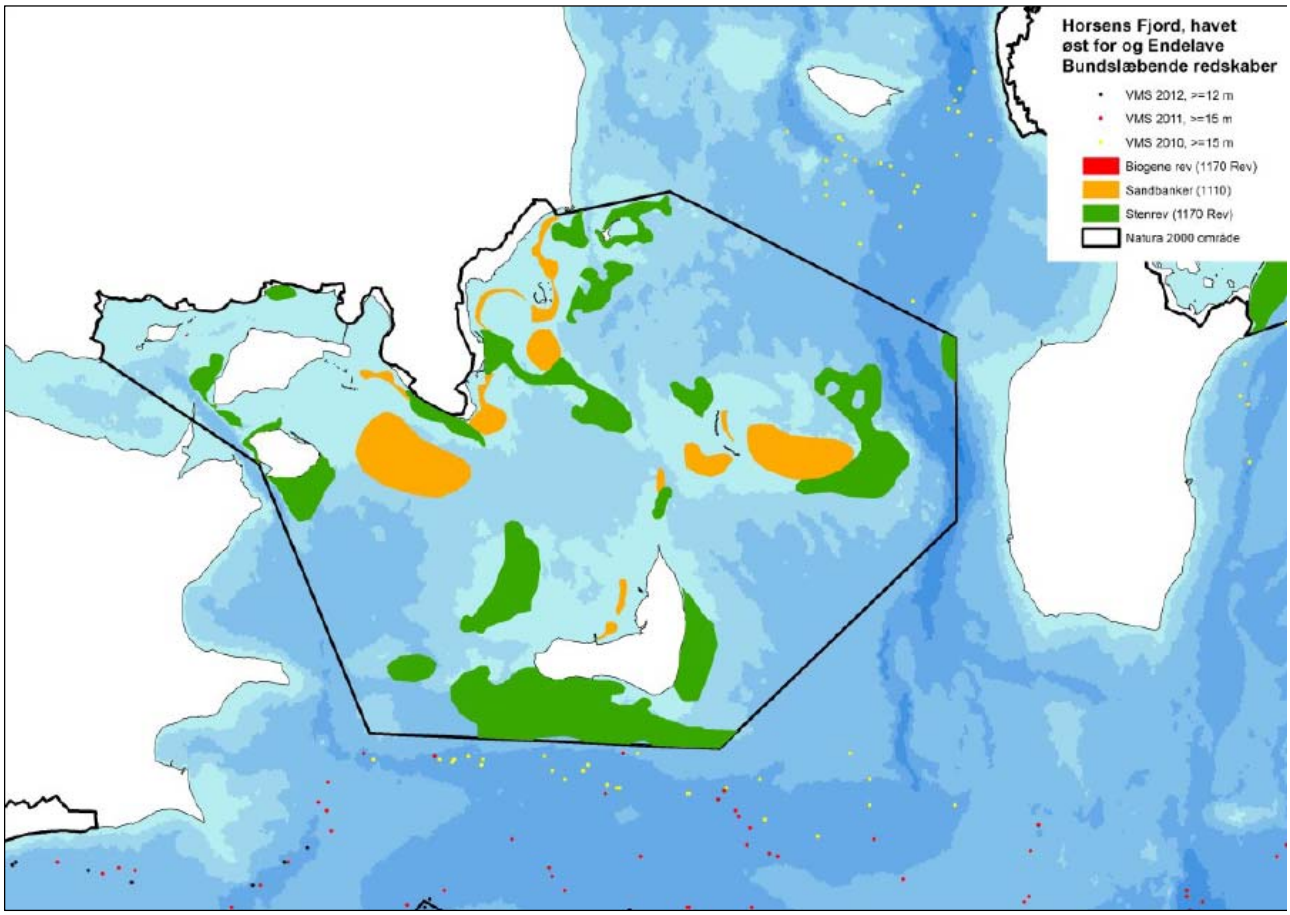


Figur 6.2.1. Område Jyllands østkyst (sydlig del) med udvalgte dybdegrænser. Der er forbudsområder vedrørende muslingefiskeri i både Horsens Fjord og Vejle Fjord (BEK nr 1475 af 01/12/2016). Dertil har Landbrugs- og Fiskeristyrelsen også publiceret koordinater på en række områder med stenrev inden for Natura 2000-området N56: Horsens Fjord, havet øst for og Endelave. Disse er mere tydeligt illustreret på kortet, der følger herunder.

[12] VMS står for 'vessel monitoring system' og er et system som påkræver, at alle fiskeriaktiviteter logges digitalt med GPS position og gemmes i en central database.

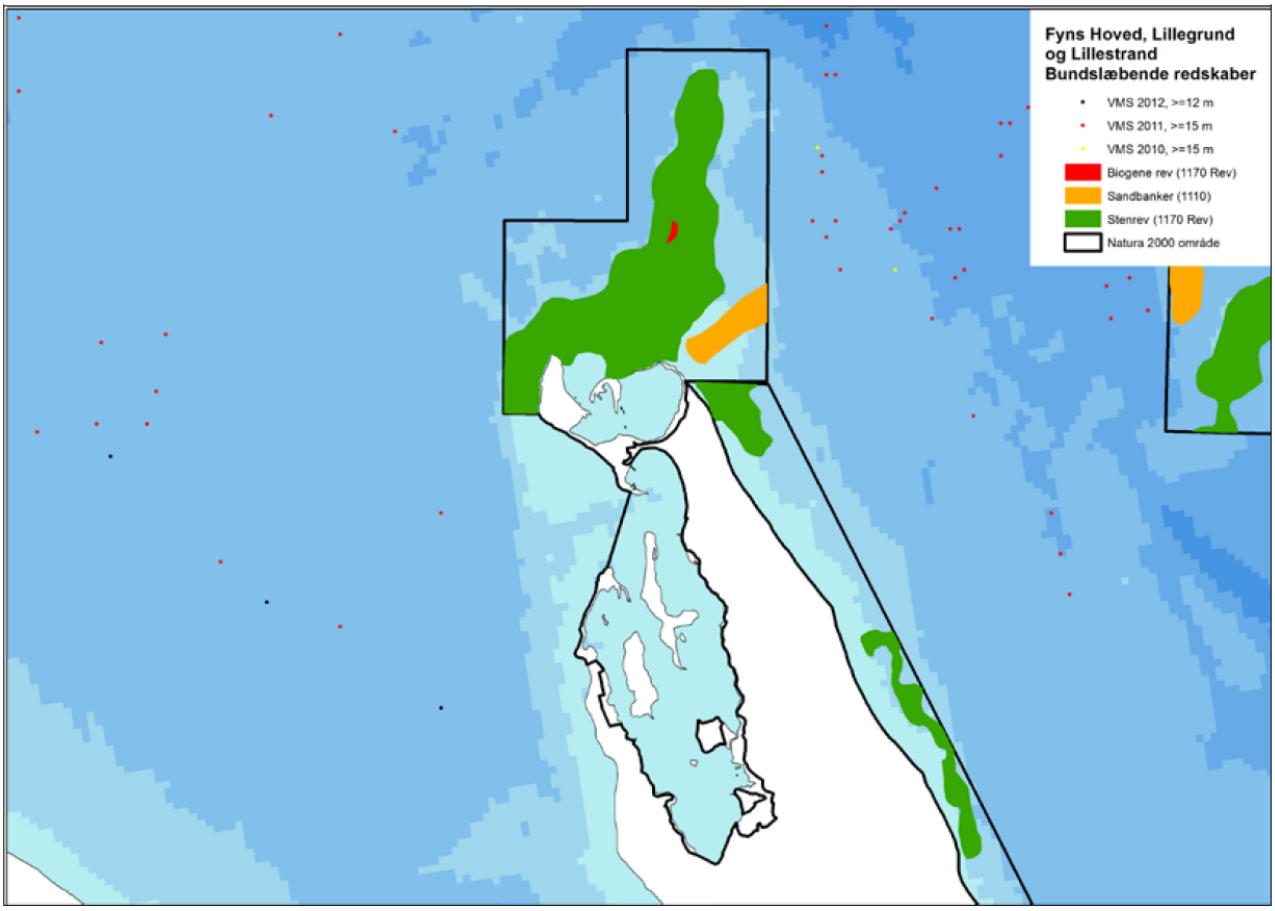


Figur 6.2.2. Landbrugsstyrelsens kort over beskyttede stenrev inden for Natura 2000-området N56: Horsens Fjord, havet øst for og Endelave (Landbrugsstyrelsen 2016). N56 er markeret med grønt, og de enkelte stenrevs områder med røde tern. Øvrige fiskeriforbudszoner er markeret med skraverede områder.



Figur 6.2.3. VMS-registreret fiskeriaktivitet med bundslæbende redskaber (prikker) inden for N56, Horsens Fjord, havet øst for og Endelave fra årene 2010-2012 (Naturstyrelsen 2014a).

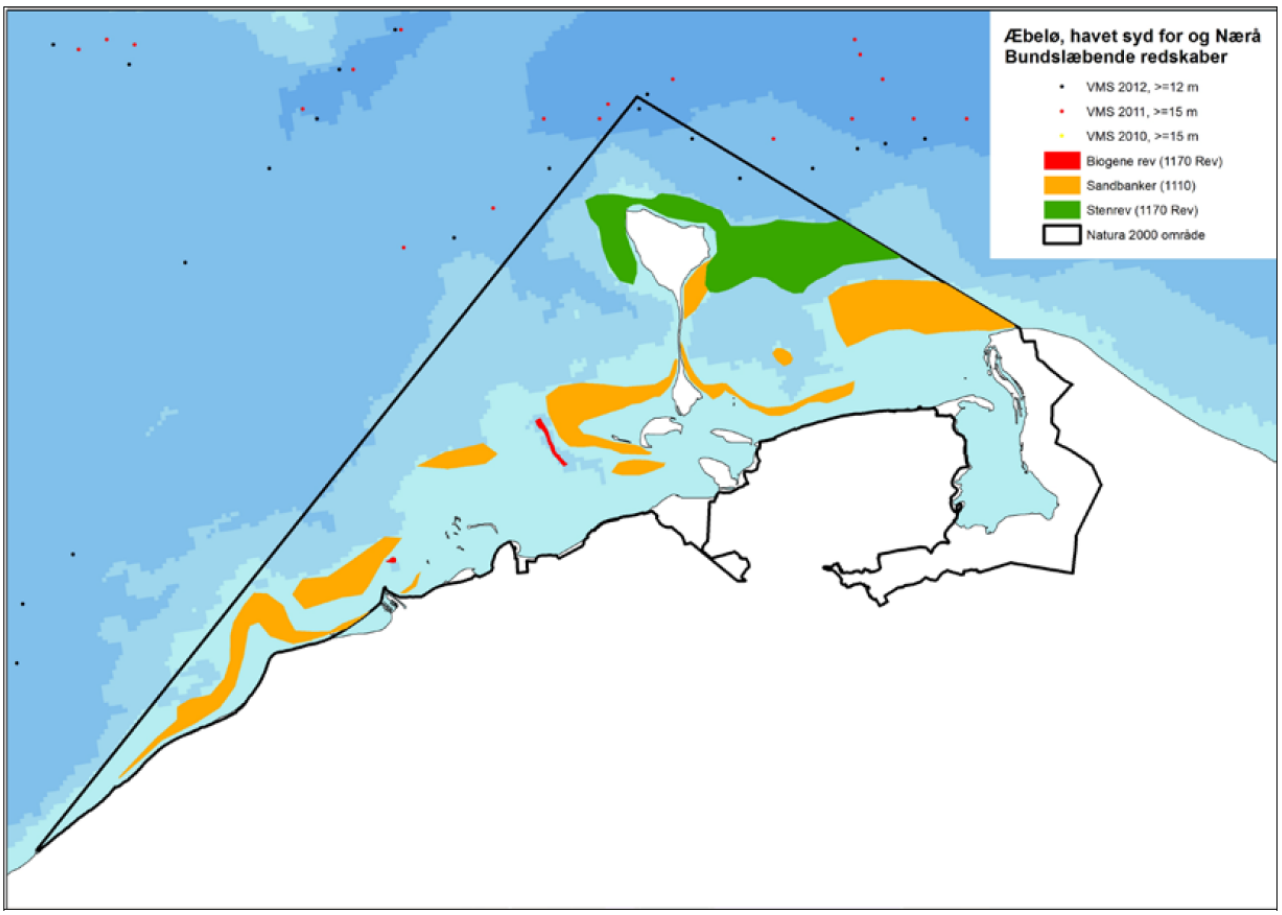
Det ses, som ventet, at fiskeri med bundslæbende redskaber inden for N56 ikke har fundet sted grundet forbud mod dette indtil 2016-2017 (Landbrugsstyrelsen 2016) (*figur 6.2.3*). Der har været lidt spredt fiskeri med bundslæbende redskaber syd for N56. Det kan ikke afgøres, om der er tale om muslingeskrab.



Figur 6.2.4. VMS-registreret fiskeriaktivitet med bundslæbende redskaber (prikker) inden for N107, Fynshoved, Lillegrund og Lillestrand fra årene 2010-2012 (Naturstyrelsen 2014d).

Der har ikke fundet fiskeri sted med bundslæbende redskaber inden for N107 (*figur 6.2.4*). Vest for området er der registreret enkelte spredte aktiviteter, men det kan ikke afgøres, om der er tale om muslingeskrab. Området øst for Fynshoved er ikke behandlet i denne rapport.

Inden for N108 ses der enkelte VMS-registrerede fiskeriaktiviteter, og omkring området meget spredt og begrænset aktivitet (*figur 6.2.5*). Det kan ikke afgøres, om der er tale om muslingeskrab.

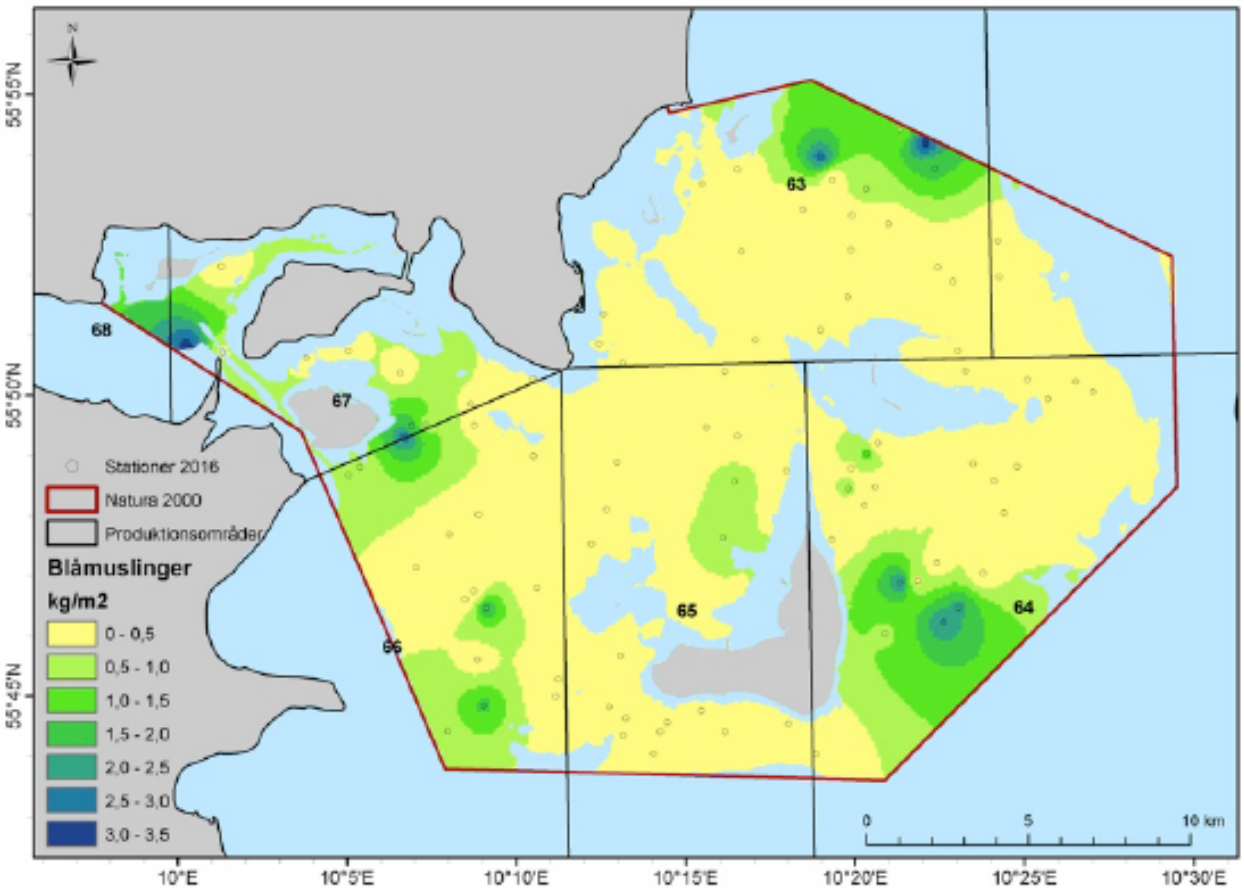


Figur 6.2.5. VMS-registreret fiskeriaktivitet med bundslæbende redskaber (prikker) inden for N108, Fynshoved, Lillegrund og Lillestrand fra årene 2010-2012 (Naturstyrelsen 2014d).

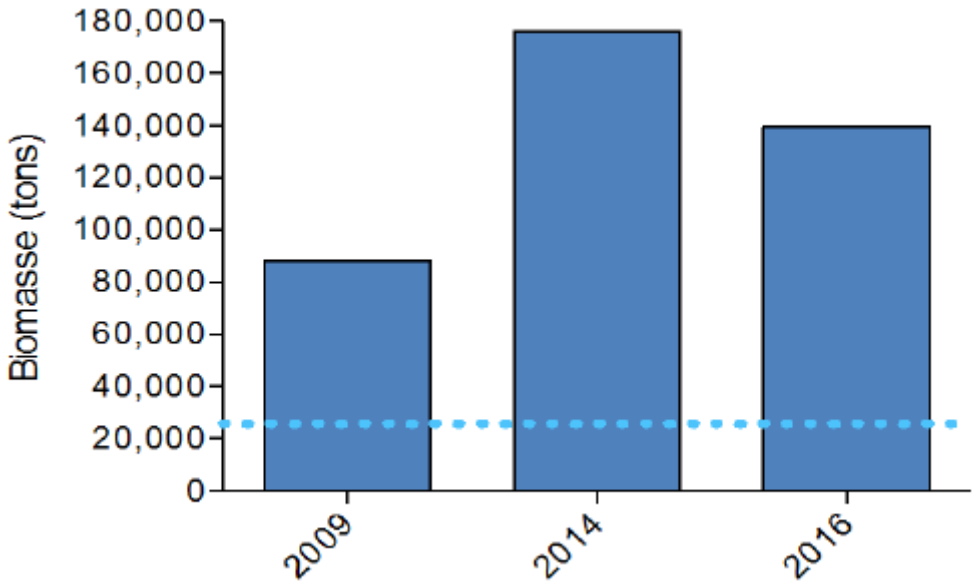
6.2.2 Forekomst af blåmuslinger

Udbredelsen af blåmuslinger varierer fra år til år afhængig af iltsvind, fødetilgængelighed samt prædation fra eksempelvis søstjerne.

DTU Aqua har i 2016 og 2017 udgivet to rapporter med konsekvensvurderinger af fiskeri efter blåmuslinger i habitatområde H52: Horsens Fjord, havet øst for og Endelave (Nielsen m.fl. 2016; Nielsen m.fl. 2017) (figur 6.2.6). Dette habitatområde overlapper delvist med de produktionsområder i rapportområdet Jyllands østkyst (sydlig del), hvorfra der historisk set er landet flest blåmuslinger, se *figur 6.2.8* senere i appendikset. Der er ikke udgivet yderligere undersøgelser for området ved redaktionens afslutning ultimo 2017.



Figur 6.2.6. Fordeling og tæthed af blåmuslinger i habitatområde H52: Horsens Fjord, havet øst for og Endelave. Udbredelses kortet omfatter kun vanddybder mellem 3-15 m og repræsenterer tilstanden i september 2016 (Nielsen m.fl. 2017).



Figur 6.2.7. Historisk estimeret biomasse af blåmuslinger i H52: Horsens Fjord, havet øst for og Endelave. Den stiplede linje angiver mængden, der skal afsættes som fødegrundlag for habitatområdets fuglearter, dvs. mængden over den stiplede linje er som udgangspunkt til rådighed for bæredygtigt fiskeri (Nielsen m.fl. 2017).

Bestanden af muslinger er stor (*figur 6.2.7*) og med potentiale for bæredygtig udnyttelse til fiskeri. I konsekvensvurderingen for H52 konkluderes det, at fiskeri, som nedbringer bestanden med 30.000 tons, kan foregå uden at skade muslingebestanden og med tilstrækkeligt fødegrundlag til habitatområdets fuglearter.

6.2.3 Landingsstatistik for blåmuslinger

Landbrugs- og Fiskeristyrelsen vedligeholder og offentliggør landingsstatistik for blåmuslinger og øvrige arter, der hører under Fødevarestyrelsens muslingebekendtgørelse. Landingsstatistikkerne (Landbrugsstyrelsens dynamiske tabeller[13]) for årene 2008-2016 viser variationen i fangster fra de forskellige produktionsområder i rapportområdet Jyllands østkyst (sydlig del) (*tabel 6.2.1*).

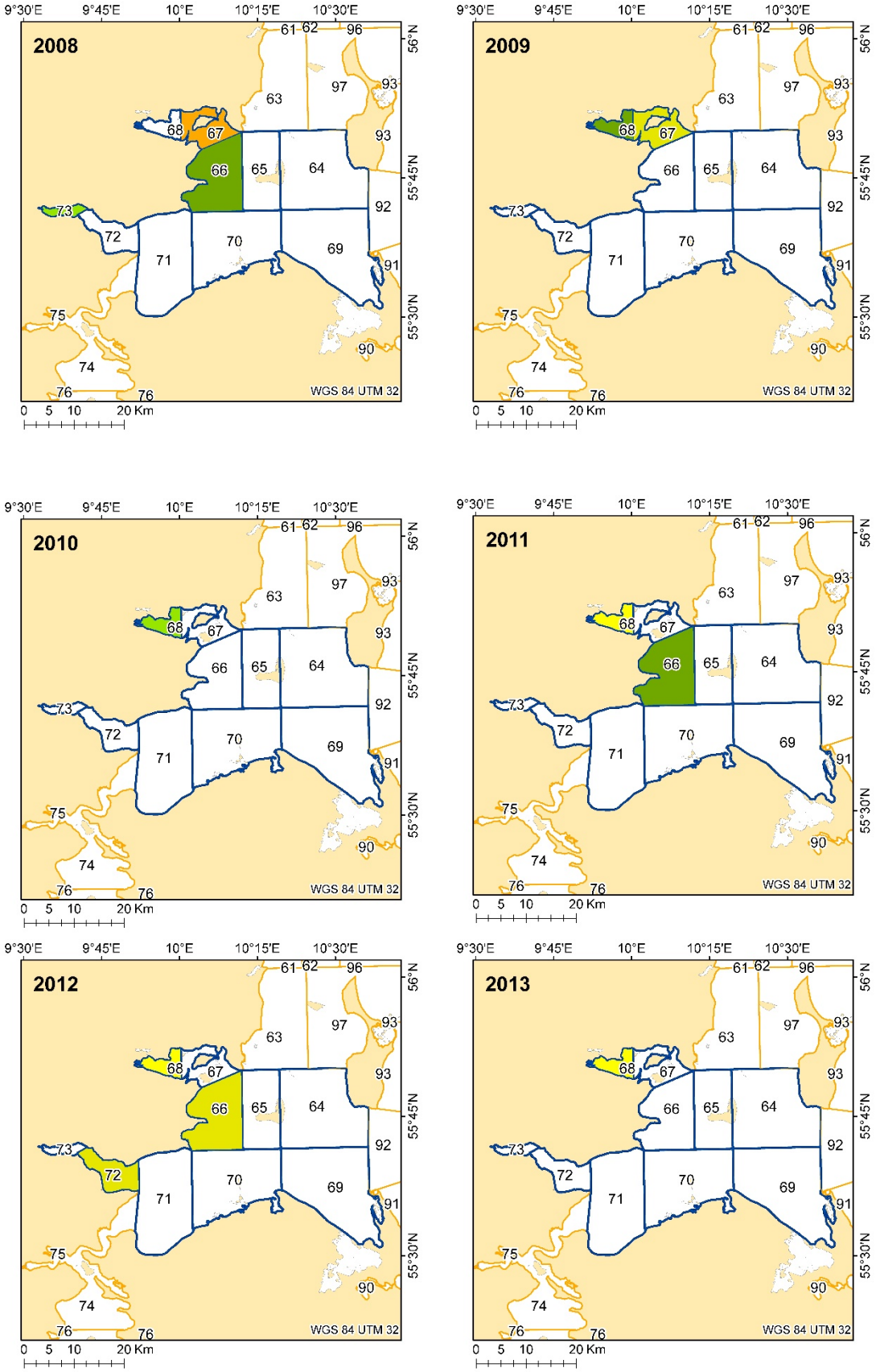
Tabel 6.2.1. Landinger af blåmuslinger i hele tons levende vægt pr. år pr. produktionsområde i perioden 2008-2016 (Landbrugs- og Fiskeristyrelsens landingsstatistik).

Område	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodegennemsnit 2008-2016
P64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P66	48	0	0	28	237	0	0	0	2809	347
P67	1670	480	0	0	0	0	0	0	0	239
P68	0	15	72	843	544	941	837	1105	9	485
P69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P72	0	0	0	0	180	0	121	388	0	77
P73	51	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Sum	1769	495	72	871	961	941	958	1493	2818	

I en tidligere undersøgelse af Løgstør Bredning (Larsen m.fl 2017) 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 frivilligt lukket i juli-august, fx fordi der er stor risiko for iltsvind (Miljø- og Fødevareministeriet 2017[14]).

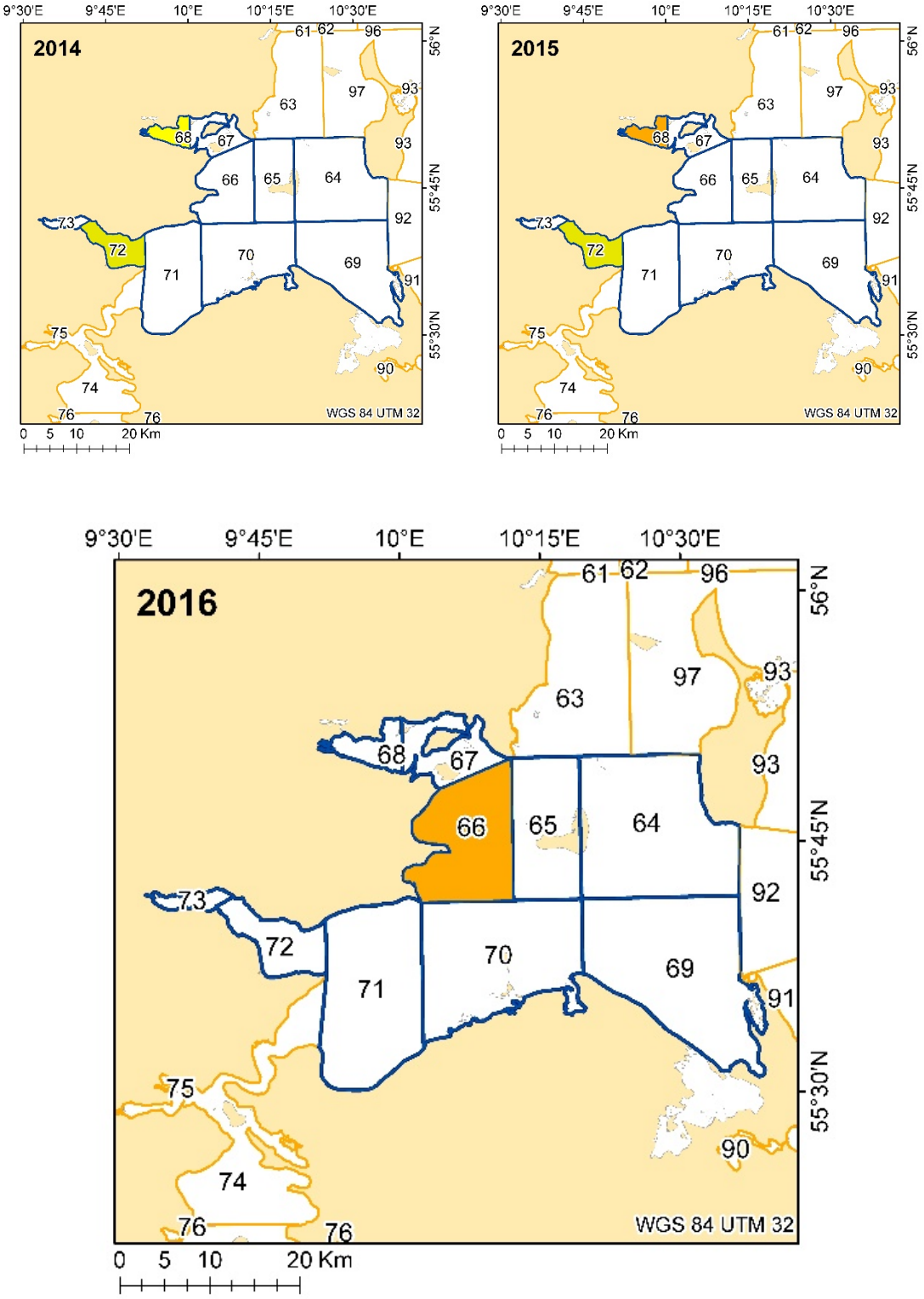
Fiskeriintensiteten i de forskellige produktionsområder i perioden 2008-2016 er vist på *figur 6.2.8* med udgangspunkt i data i *tabel 6.2.1*. Det ses, at blåmuslingefiskeriet i området Jyllands østkyst (sydlig del) har givet et mindre, men meget varierende udbytte fra P66-P68 (Horsens Fjord) og P72-P73 (Vejle Fjord) imellem de forskellige år, men især P68 (otte af ni år) og P66 (fire år) er der landinger fra. Der blev ikke landet muslinger fra P64, P65, P69, P70 og P71 fra P73 kun en mindre mængde i 2008.

[13] http://lbst.dk/fiskeri/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/
[14] http://lbst.dk/nyheder-og-presse/nyheder/nyhed/nyhed/nu-aabner-fiskeriet-efter-oesters-i-limfjorden-2/



Figur 6.2.8. Fordeling af muslingelandinger. Landingsdata er baseret på Landbrugsstyrelsens dynamiske tabeller.

(figur fortsætter på næste side)



Figur 6.2.8. (fortsat) Fordeling af muslingelandinger. Landingsdata er baseret på Landbrugsstyrelsens dynamiske tabeller.

6.2.4 Landingsstatistik for andre arter

Der er ikke fundet kilder eller data, som peger på fiskeri af betydning efter andre arter under Fødevarestyrelsens muslingebekendtgørelse end blåmusling i området Jyllands østkyst (sydlig del).

6.2.5 Konklusion

Fiskeriet efter blåmuslinger inden for rapportområdet Jyllands østkyst (sydlig del) har givet et mindre, men samlet set relativt stabilt udbytte. Muslingefiskeriet har været koncentreret i produktionsområderne ved Horsens Fjord og Vejle Fjord. Udbyttet var højere i 2016 sammenlignet med tidligere år. Med mulighed for at fiske op til 30.000 tons muslinger bæredygtigt inden for habitatområde H52, jvf. DTU Aquas konsekvensvurdering, kan også de kommende år tillade et øget fiskeri, da der ikke er fisket over 3.000 tons muslinger de sidste 10 år i hele området.

Der blev ikke registreret landinger af blåmuslinger i områderne P64, P65, P69, P70 og P71.

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 Jyllands østkyst (sydlig del).

Produktionsområderne i området Jyllands østkyst (sydlig del) overlapper geografisk med, og grænser op til, flere typer 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 *t***abel 6.3.2**). Udpegning som Natura 2000-område er ikke en fredning, og jagt, fiskeri (fx efter muslinger) og erhvervs – og fritidsaktiviteter kan udemærket 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 Jyllands østkyst (sydlig 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 konvention, Ramsarkonventionen, ikke EU-direktiver. Men alle danske Ramsarområder indgår i fuglebeskyttelsesområderne, og er derfor også med i Natura 2000.*

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

Figur 6.3.1 - 6.3.5 viser kortlægning af de beskyttede områders placering og udbredelse i og omkring Jyllands østkyst (sydlig del).

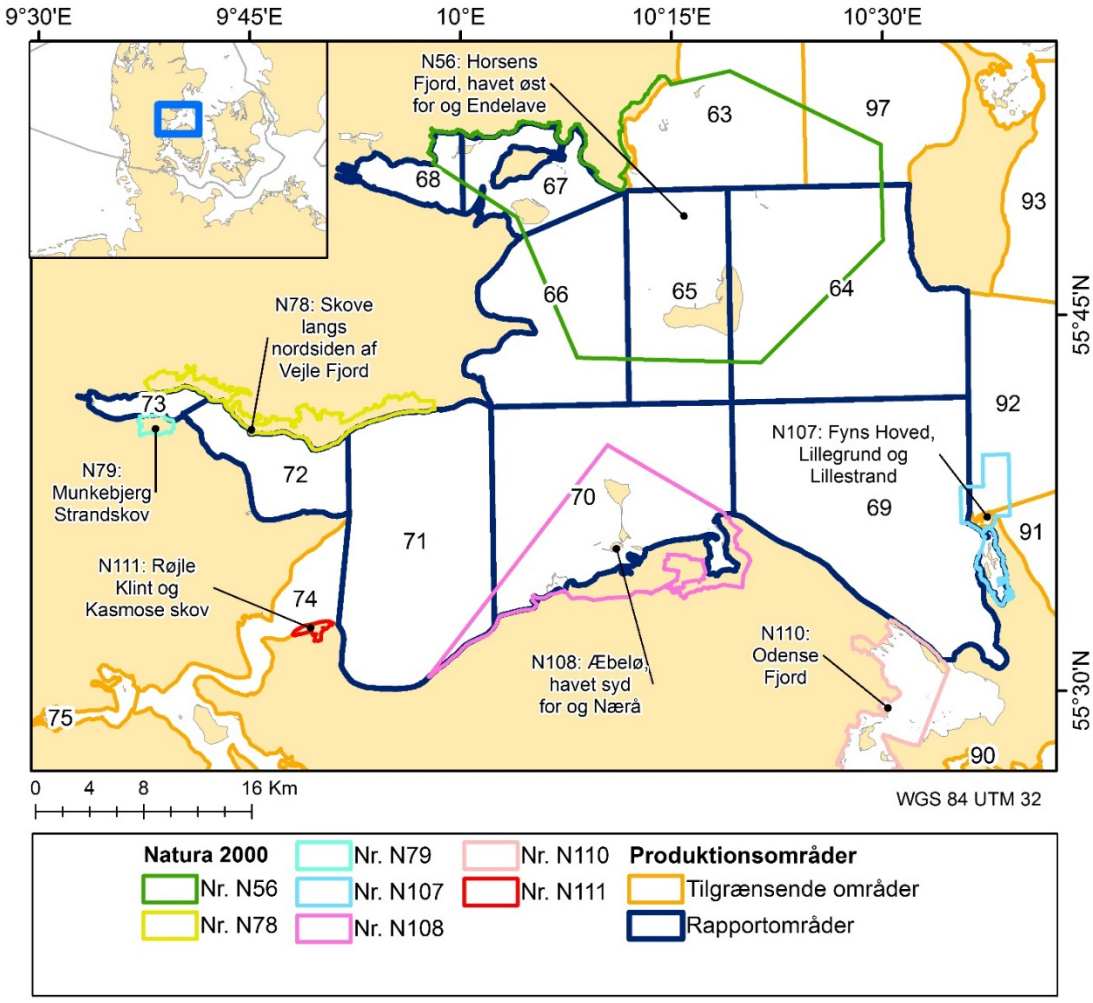
Beskrivelsen af forekomst af, og påvirkninger fra, havpattedyr og fugle er i høj grad baseret på data fra Naturstyrelsens nyeste Natura 2000 basisanalyser (Naturstyrelsen 2014a; Naturstyrelsen 2014b; Naturstyrelsen 2014c; Naturstyrelsen 2014d; Naturstyrelsen 2014e; Naturstyrelsen 2014f; Naturstyrelsen 2014g), 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 Jyllands østkyst (sydlig del).

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

Navn	Produktionsområde
Horsens Fjord, havet øst for og Endelave	P64-P68
Skove langs nordsiden af Vejle Fjord	Grænser op til P71-P73
Munkebjerg Strandskov	Grænser op til P73
Fyns Hoved, Lillegrund og Lillestrand	P69
Æbelø, havet syd for og Nærå Strand	P70-P71
Odense Fjord	Grænser op til P69
Røjle Klint og Kasmose Skov	Grænser op til P71



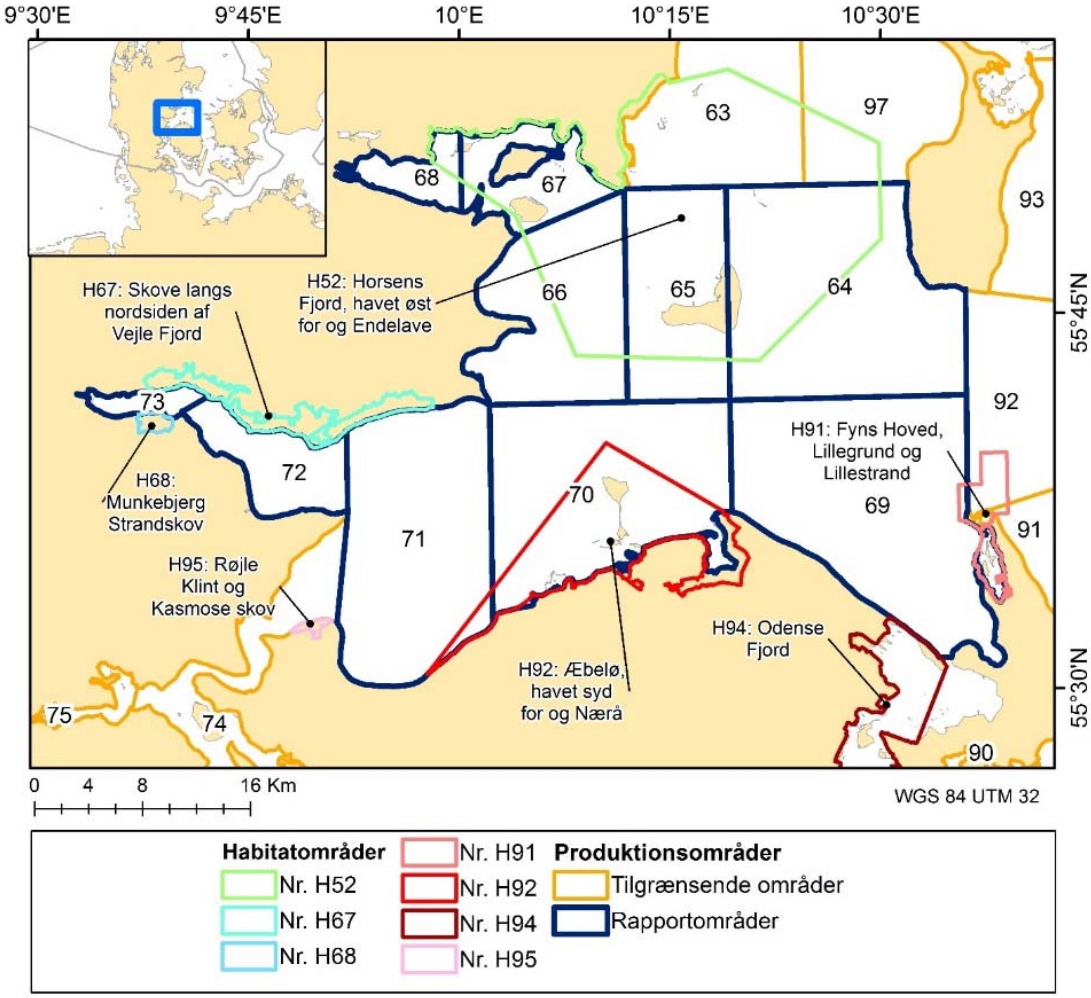
Figur 6.3.1. Syv forskellige Natura 2000-områder overlapper med, eller grænser umiddelbart op til, Jyllands østkyst (sydlig del).

6.3.2 Habitatområder

Habitatområderne (betegnet H efterfulgt af et nummer) H52, H91, H92 og H94 ligger inden for Jyllands østkyst (sydlig del) (*tabel 6.3.3* og *figur 6.3.2*), mens H67, H68 og H95 grænser direkte op til.

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

Navn	Produktionsområde
Horsens Fjord, havet øst for og Endelave	P64-P68
Skove langs nordsiden af Vejle Fjord	Grænser op til P71-P73
Munkebjerg Strandskov	Grænser op til P73
Fyns Hoved, Lillegrund og Lillestrand	P69
Æbelø, havet syd for og Nærå	P70-P71
Odense Fjord	Grænser op til P69
Røjle Klint og Kasmose skov	Grænser op til P71



Figur 6.3.2. De syv forskellige habitatområder, som overlapper med, eller grænser umiddelbart op til, Jyllands østkyst (sydlig del), er så godt som identiske med Natura 2000-områderne.

I udpegningsgrundlaget for habitatområderne indgår flere arter af havpattedyr, som potentielt kan tænkes at tilføre mikrobiologisk forurening til muslingeproduktionsområderne:

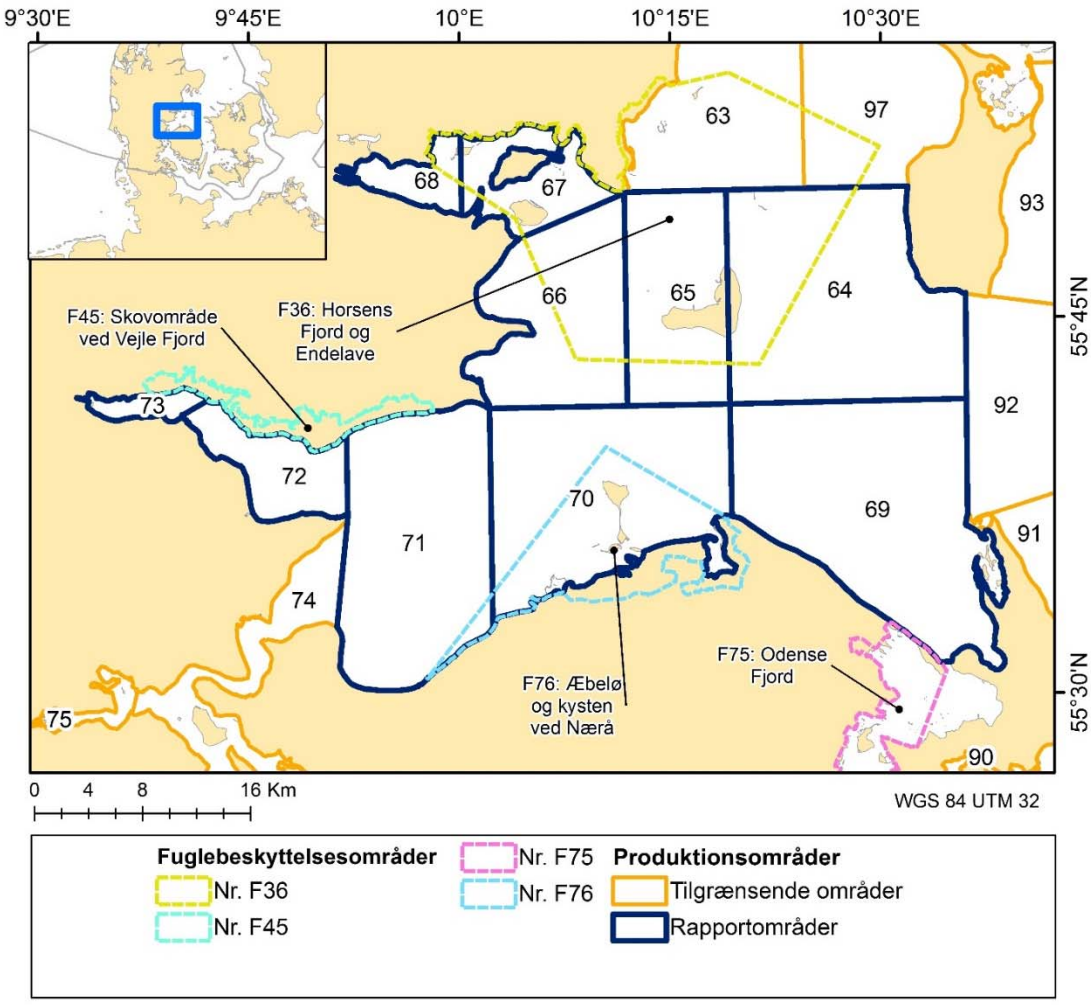
- marsvin i H91 (Naturstyrelsen 2014d)
- spættet sæl i H52 og H92 (Naturstyrelsen 2014a; Naturstyrelsen 2014e)
- gråsæl i H52 (Naturstyrelsen 2014a)
- odder i H52 (Naturstyrelsen 2014a).

6.3.3 Fuglebeskyttelsesområder

Fuglebeskyttelsesområder (betegnet F efterfulgt af et nummer), der overlapper med, eller grænser tæt op til, Jyllands østkyst (sydlig del), er F36, F45, F75 og F76 (*figur 6.3.3*). 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 Jyllands østkyst (sydlig 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; Naturstyrelsen 2014b; Naturstyrelsen 2014e; Naturstyrelsen 2014f).

Fuglebeskyttelses-område	Navn	Ynglende fugle	Trækfugle	Produktionsområde
F36	Horsens Fjord og Endelave	skarv, klyde, splitterne, havterne, dværgterne	skarv, bjergand, ederfugl, fløjlsand, hvinand, hjejle, lille kobbersneppe	P64-P68
F45	Skovområde ved Vejle Fjord	hvepsevåge, isfugl		Grænser op til P71-P73
F75	Odense Fjord	havørn, fjordterne, rørhøg, klyde, splitterne, havterne	knopsvane, havørn, blishøne, hjejle, sangsvane	Grænser op til P75
F76	Æbelø og kysten ved Nærå	havørn, klyde, havterne, mosehornugle, rørhøg, splitterne, dværgterne	sangsvane, lysbuget knortegås	P70-P71



Figur 6.3.3. Fuglebeskyttelsesområder, som overlapper med, eller grænser tæt op til, produktionsområder i området Jyllands østkyst (sydlig del).

6.3.4 Ramsarområder

Udpegede Ramsar områder for Jyllands østkyst (sydlig del) er angivet i *tabel 6.3.5* og *figur 6.3.4*. Naturstyrelsen definerer et Ramsarområde (betegnet R efterfulgt af et nummer) som (www.nst.dk):

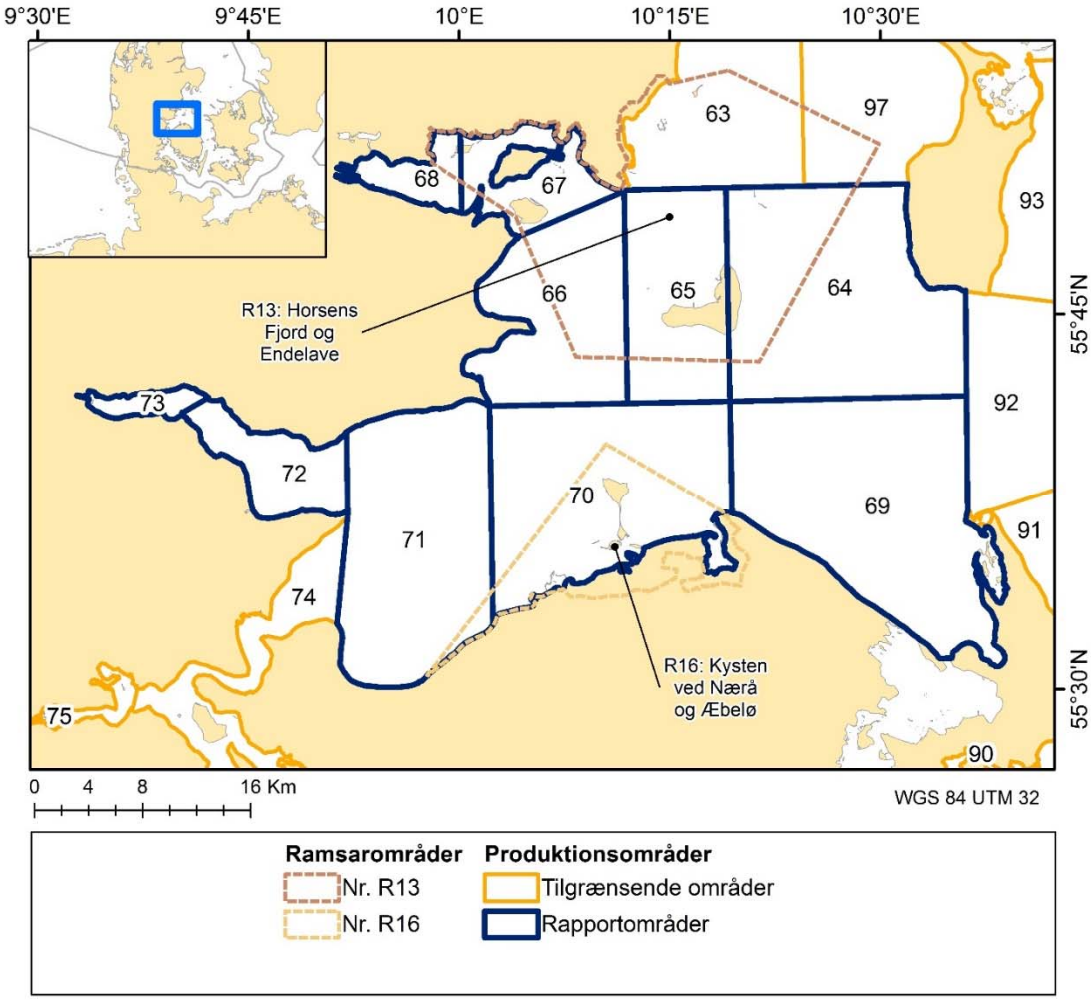
"Alle danske Ramsarområder indgår i netværket af fuglebeskyttelsesområder, og indgår derfor også i Natura 2000. Et Ramsarområde er et vådområde af international betydning. Vådområder omfatter strandenge, moser, søer, fjorde og lavvandede havområder med en vanddybde på under 6 meter.

Et vådområde udpeges som Ramsarområde, hvis:

- der i området regelmæssigt opholder sig mindst 20.000 vandfugle
- der i området regelmæssigt opholder sig 1 % af en population af en art eller underart af vandfugle".

Tabel 6.3.5. Ramsarområder i relation til Jyllands østkyst (sydlig del). Datakilde er RAMSAR_OMR, som kan rekvireres via Danmarks Miljøportal (miljoeportal.dk).

Id	Navn	Produktionsområde
R13	Horsens Fjord og Endelave	P64-P68
R16	Kysten ved Nærå og Æbelø	P70-P71



Figur 6.3.4. Ramsarområde R13 omfatter den ydre del af Horsens Fjord med de mindre øer Alrø, Hjarnø og Vorsø samt øen Endelave øst for Horsens Fjord. R16 udgøres af vådområder på land omkring åen Nærå samt øen Æbelø og det marine område omkring denne.

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 6.3.6* og *figur 6.3.5*).

I området Jyllands østkyst (sydlig del) findes følgende natur- og vildreservater, som enten falder inden for, eller grænser op til, produktionsområderne:

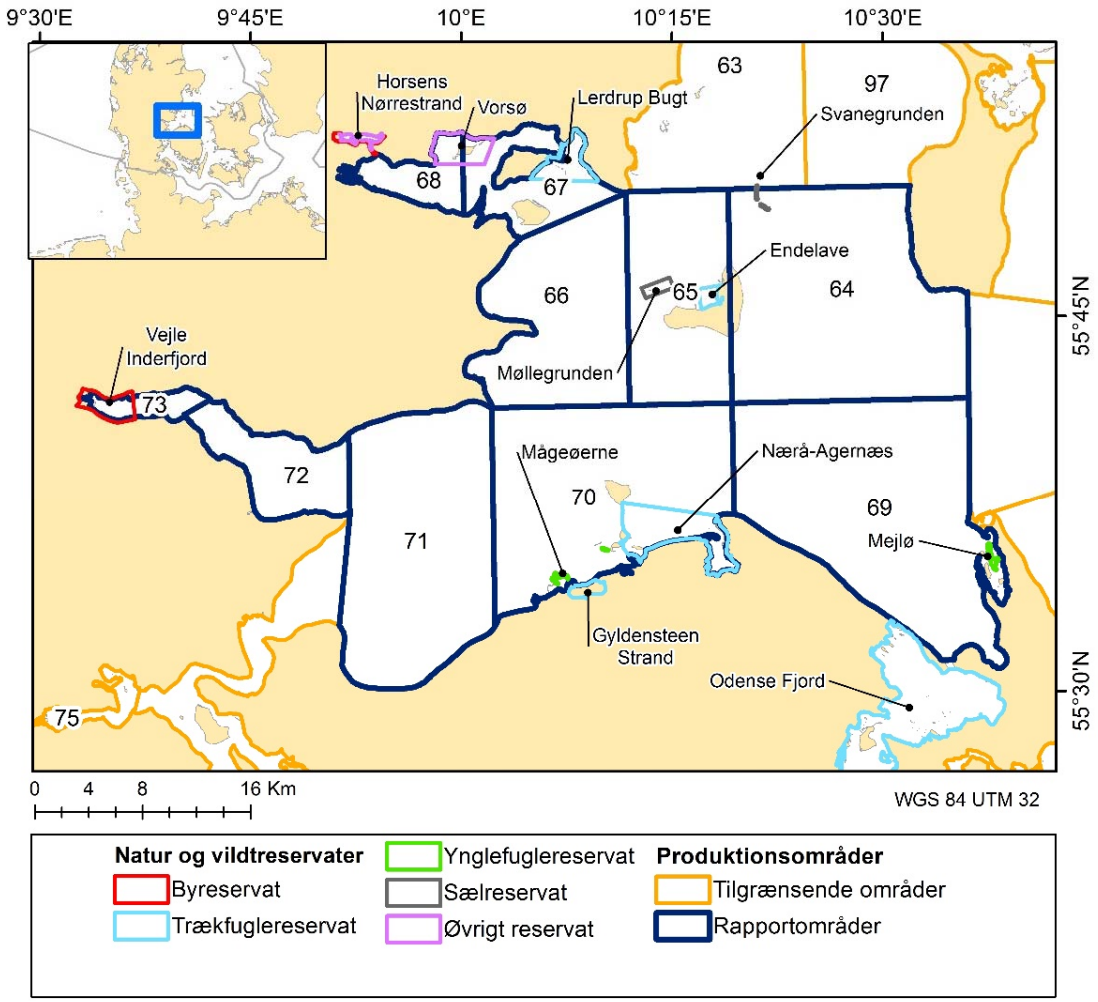
Tabel 6.3.6. Natur- og vildtreservater omkring Jyllands østkyst (sydlig del). Datakilde er EF_HABITAT_OMR, som kan rekvireres via Danmarks Miljøportal (miljoeportal.dk). Oplistet i retning fra nord mod syd.

Type	Navn	Produktionsområde
Byreservat	Horsens Nørrestrand	Grænser op til P68
Øvrigt reservat	Horsens Nørrestrand	Grænser op til P68
Øvrigt reservat	Vorsø	P67-P68
Trækfuglereservat	Lerdrup Bugt	P67
Trækfuglereservat	Endelave	P65
Sælreservat	Møllegrunden og Svanegrunden	P64-P65
Byreservat	Vejle Inderfjord	P73
Ynglefuglereservat	Mågeøerne	P70
Trækfuglereservat	Gyldensteen Strand	Grænser op til P70
Trækfuglereservat	Nærå–Agernæs	P70
Trækfuglereservat	Odense Fjord	Grænser op til P69
Ynglefuglereservat	Mejlø	P69

Der er således i alt 12 natur- og vildtreservater af typerne *trækfugle-, ynglefugle-, sæl- og byreservater*. For alle områderne gælder, at de er vigtige for fugleliv og naturtypeværdier, og der er forbud/begrænsninger i forhold til færdsel, jagt og sejlads (BEK nr 14004 af 18/03/1987; BEK nr 858 af 27/06/2016; BEK nr 777 af 26/08/1994; BEK nr 14003 af 26/08/1994; BEK nr 14011 af 22/03/1995; BEK nr 14004 af 27/11/1985; BEK nr 14009 af 24/11/1994; BEK nr 1597 af 09/12/2013; BEK nr 14002 af 30/05/1998; BEK nr 407 af 12/04/2011 og BEK nr 14006 af 24/02/1978).

I bekendtgørelserne om vildtreservaterne nævnes ikke specifikke arter. Svanegrunden og Møllegrunden adskiller sig fra de andre, hvor fuglelivet er hovedformål med beskyttelsen: Svanegrunden og Møllegrunden er reservat for rastende og ynglende sæler. Vorsø er beskyttet for at lade flora og fauna udvikle sig upåvirket med henblik på langsigtede videnskabelige studier, men har også en stor skarvkoloni (4.000 ynglende par) og ederfugle, ænder og vadefugle, der benytter de udbredte vadeflader ved lavvande[15].

[15] http://mst.dk/service/publikationer/publikationsarkiv/2009/mar/vorsoe/



Figur 6.3.5. Natur- og vildtreservater inden for og i umiddelbar nærhed af Jyllands østkyst (sydlig del).

6.3.6 Påvirkning fra havpattedyr og fugle

Havpattedyr

Marsvin indgår i udpegningsgrundlaget for habitatområde H91 og benytter området (og omkringliggende vande) året rundt. Spættet sæl er del af udpegningsgrundlaget for H52 og H92 og gråsæl for H52, og individer af disse arter vil også være til stede i området Jyllands østkyst (sydlig del) året rundt. Ved sælreservatet på Møllegrunden og Svanegrunden og på sandflader, småøer og holme vil koncentrationen være højest.

I modsætning til sæler, der opholder sig i store kolonier på land, når de raster og fælder, opholder marsvinene sig i havet i hele deres livsforløb. Marsvin færdes oftest alene, sammen i mindre grupper på 2-5 dyr, eller i lidt større flokke, hvis der er rigeligt føde (Svana.dk - Marsvin http://mst.dk/natur-vand/natur/artsleksikon/pattedyr/marsvin/). De udgør derfor ikke på samme måde som sælerne en koncentreret, afgrænset kilde til potentiel mikrobiologisk forurening.

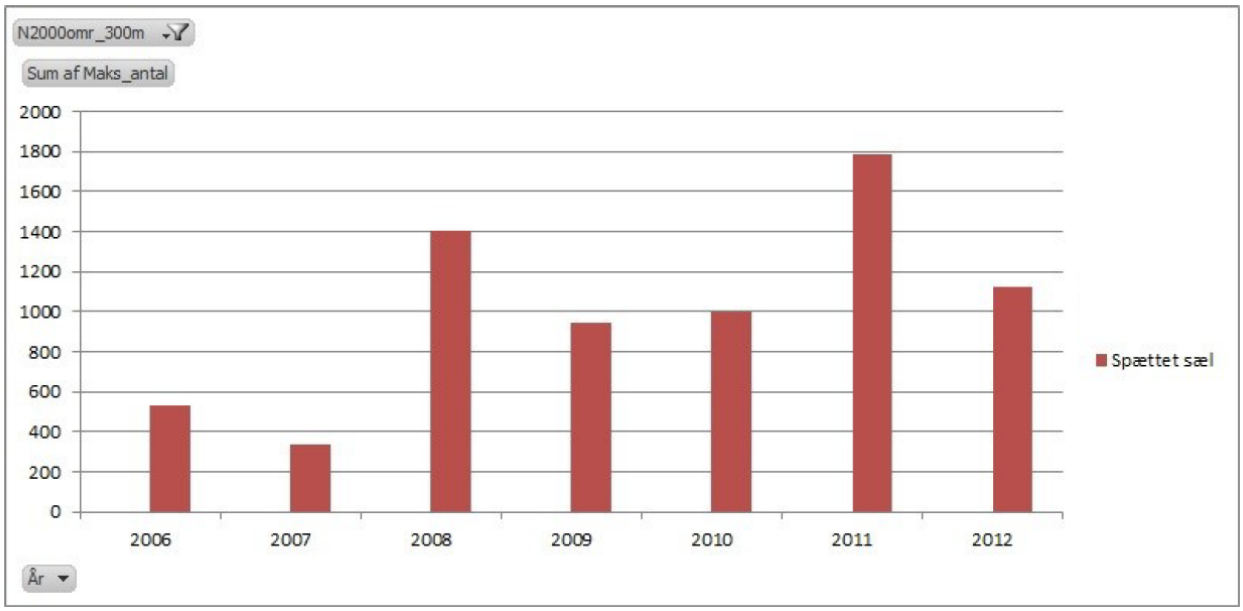
Marsvin er udsat for at drukne som bifangst i fiskeredskaber (Naturstyrelsen 2014d), eller dø af naturlige årsager. Det kan derfor omkring området Jyllands østkyst (sydlig del) forekomme, at døde marsvin driver i land, hvor de går i forrådnelse på strandene.

Marsvinebestandens udvikling

Marsvinene i rapportområdet Jyllands østkyst (sydlig del) er en de tre forskellige bestande af marsvin i de indre danske farvande (bios.au.dk - Marsvins udbredelse[16]). For danske farvande samlet set har bestanden tidligere været kraftigt nedadgående (fra optællingsestimat 28.000 individer i 1994 til kun 10.600 i 2005). I 2012 blev den samlede danske bestand igen optalt og estimeret til 18.500. Der er en større bestand i Lillebælt og det Sydfynske Øhav (Hansen, 2015), som ikke forventes at bevæge sig op i dette rapportområde så ofte.

Sælbestandens udvikling

Gråsæl har tidligere været udryddet i danske farvande, men er genindvandret igennem de seneste 10-15 år. Gråsælen er dog endnu langt fra så talrig som spættet sæl, omend den er i stor fremgang. De fleste individer af gråsæl, som træffes i danske farvande, yngler andetsteds og er kun fouragerende gæster i danske farvande – gråsælen bevæger sig over større afstande end spættet sæl (Hansen 2016). Gråsælen er dog i de senere år også i begrænset omfang begyndt at yngle på flere lokaliteter i danske farvande (Hansen 2016). På landsplan har optællingerne af gråsæl i fældeperioden på de populære lokaliteter ved Rødsand (Gedser) og Christiansø vist en kraftig stigning i antal inden for de senere år (Hansen 2016), hvor ~850 individer i alt blev observeret.



Figur 6.3.6. Maksimalt antal sæler observeret pr. år på sælreservatet Møllegrunden og Svanegrunden (fra Naturstyrelsen 2014a).

Spættet sæl er del af udpegningsgrundlaget for H52 og H92 og fouragerer i hele området. Spættet sæl optælles ikke i H92 (Naturstyrelsen 2014e), men i basisanalysen for H52 er antallet observeret ved flytællinger i fældeperioden på sælreservatet Møllegrunden og Svanegrunden (Naturstyrelsen 2014a) (*figur 6.3.6*).

Antallet af spættet sæl observeret på Møllegrunden og Svanegrunden har været i intervallet 1.000-1.800 i 2010-2012, altså ca. 10 % af den samlede danske bestand, som senest er estimeret til 17.000 individer i 2015 (Hansen 2016).

[16] http://bios.au.dk/om-instituttet/organisation/havpattedyrforskning/forskning-og-projekter/forskningsomraader/havpattedyr/marsvin/marsvins-udbredelse/

Fugle

Fuglelivet i og omkring Jyllands østkyst (sydlig del) omfatter mange forskellige arter af ynglefugle samt trækfugle, som kun optræder periodisk. Fra optællingerne i forbindelse med NOVANA overvågningsprogrammet, som indgår i Natura 2000-basisanalyserne, kan fremhæves (Naturstyrelsen 2014a, Naturstyrelsen 2014b, Naturstyrelsen 2014e og Naturstyrelsen 2014f):

- F36 Horsens Fjord og Endelave: Et stort antal trækfugle opholder sig periodevist i området. Særligt ederfugl (fra ~1.200 - ~18.000) og hjejle (fra ~4.500 - ~16.000) har været talrige ved optællinger i perioden 1992-2009, men også skarv, bjergand, hvinand og lille kobbersneppe er at finde i betydelige antal.

- F45 Skovområde ved Vejle Fjord: Området er beliggende på land og vedrører ynglefugle i langt lavere antal end trækfuglene på det marine område. Området vurderes ikke som relevant i denne rapports sammenhæng.

- F75 Odense Fjord: Trækfugle som knobsvane (fra ~1.300 - ~3.800), sangsvane (fra ~200 - ~3.100), blishøne (~1.200 - ~9.800) og hjejle (~1.500 - ~21.000) var talrige ved NOVANA-tællinger i årene 1992-2009.

- F76 Æbelø og kysten ved Nærå: Blandt trækfuglene har sangsvane i 2008 og 2009 været optalt til 1.519 og 1.014 individer, hvilket er en flerdobling i forhold til tidligere år og altså en markant fremgang.

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 Jyllands østkyst (sydlig del)

Fuglelivet i området Jyllands østkyst (sydlig del) er koncentreret omkring strande, strandenge, vådområder og de tilstødende lavvandede marine områder (*figur 6.3.3*). Horsens Fjord og Endelave er med deres lavvandede karakteristika og store vadeflader et foretrukket opholdssted for andefugle og vadefugle. Dykænderne, særligt ederfugl, fordeler sig også ud på det (i danske sammenhænge) lidt dybere vand på 10-20 meter (Petersen IK m.fl. 2010) og (Dofbasen.dk - Bjergand), hvor de fouragerer på muslingebankerne. Koncentrationen af fugle ventes at være højest ved fuglebeskyttelsesområderne F36 og F75, men generelt kan der være store fugleforekomster i det meste af rapportområdet.

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

6.3.7 Konklusion

Jyllands østkyst (sydlig del) er naturbeskyttelsesmæssigt og med hensyn til dyreliv et interessant område. Med gode habitatforhold er området et foretrukket levested for både en del af bestanden af marsvin i de indre danske farvande (et marsvinehabitatområde i rapportområdet), for spættet sæl (to spættet sæl habitatområder i rapportområdet), gråsæl (et gråsæl habitatom-

råde i rapportområdet), odder (et habitatområde) samt for store antal individer af trækfugle i fuglebeskyttelsesområderne F36 og F75 og i lidt mindre grad også F76.

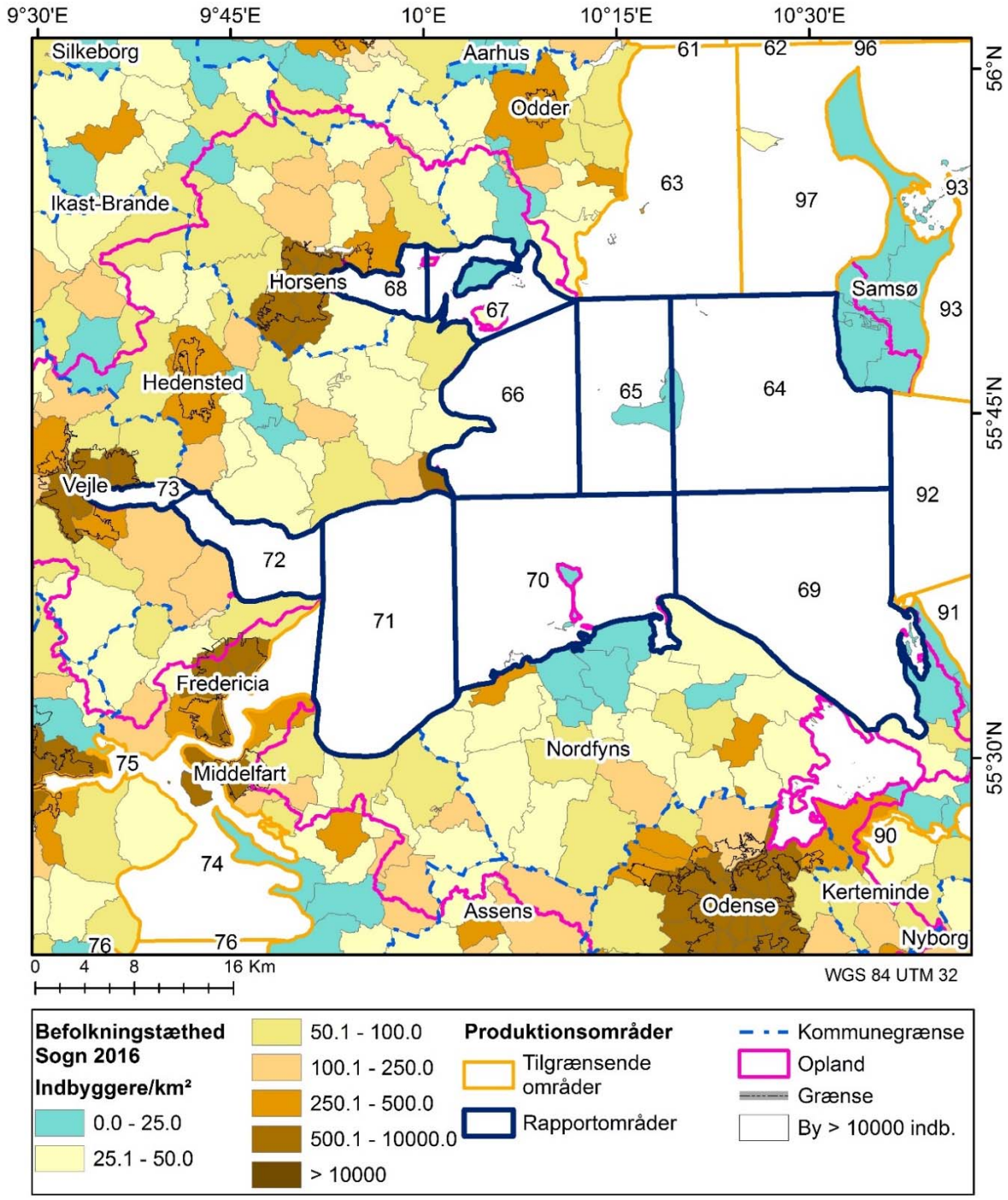
Der er en større population af marsvin i Lillebælt og et marsvinehabitat ved Fynshoved. Da marsvinet er meget mobilt og normalt jager enkeltvis eller i mindre grupper, er den fækale forurening fra marsvin normalt meget fortyndet i de enkelte produktionsområder. De kan dog i tilfælde af store fødemængder på et sted samles i større flokke. For områderne i denne rapport forventes ikke de store bidrag til mikrobiologisk forurening fra marsvin – det eneste sted med en potentiel risiko for mikrobiologisk forurening vurderes at være i forbindelse med habitatområdet ved Fynshoved (P69).

Sæler er ligesom marsvin meget mobile, men kan samles på større vadeflader og sandbanker som Møllegrunden (P65) og Svanegrunden (P64), når de raster og fælder, og observeres med op til 10 % af den samlede sælbestand i Danmark i området. Størst risiko for fækal forurening er på lavt vand omkring sandbankerne, men samtidig er UV-nedbrydningen også størst i det lave vand, så samlet forventes risikoen for mikrobiologisk forurening i muslingefangster ikke at være stor, specielt fordi der ikke er landet muslinger fra P64 og P65 de seneste 9 år.

Den potentielle mikrobiologiske forurening tilført fra det naturligt forekommende dyreliv forventes at være af mindre betydning end fra menneskeskabte forureningskilder. Det anbefales dog ved fastlæggelsen af prøveudtagningspunkter at være særligt opmærksom på, om det store antal edderfugle, som fouragerer på muslingebankerne, kan udgøre et problem i forhold til andre kilder.

6.4 Appendiks 4: Befolkningstæthed og turisme

Formålet med dette appendiks er at give et overblik over potentielle kilder til mikrobiologisk forurening fra relevant industri og befolkning til området Jyllands østkyst (sydlig del).



Figur 6.4.1. Befolkningstæthed (befolkning/km^2) (Statistikbanken 2016).

Befolkningstætheden i området varierer meget. Området Jyllands østkyst (sydlig del) grænser op til kommunerne Samsø, Odder, Horsens, Hedensted, Vejle, Fredericia, Middelfart, Nordfyns og Kerteminde, som har en samlet befolkning på 417.033 indbyggere. Befolkningstætheden er højest langs Jyllands kyst, specielt ved Horsens og Vejle, som grænser direkte op til produktionsområderne i fjordene: P73 og P72 i Vejle Fjord og P68 og P67 i Horsens Fjord. De

større byer Fredericia og Middelfart grænser op til P71. Odense Fjord grænser op til P69, og via denne kan Odense by på trods af afstanden også tænkes at påvirke P69.

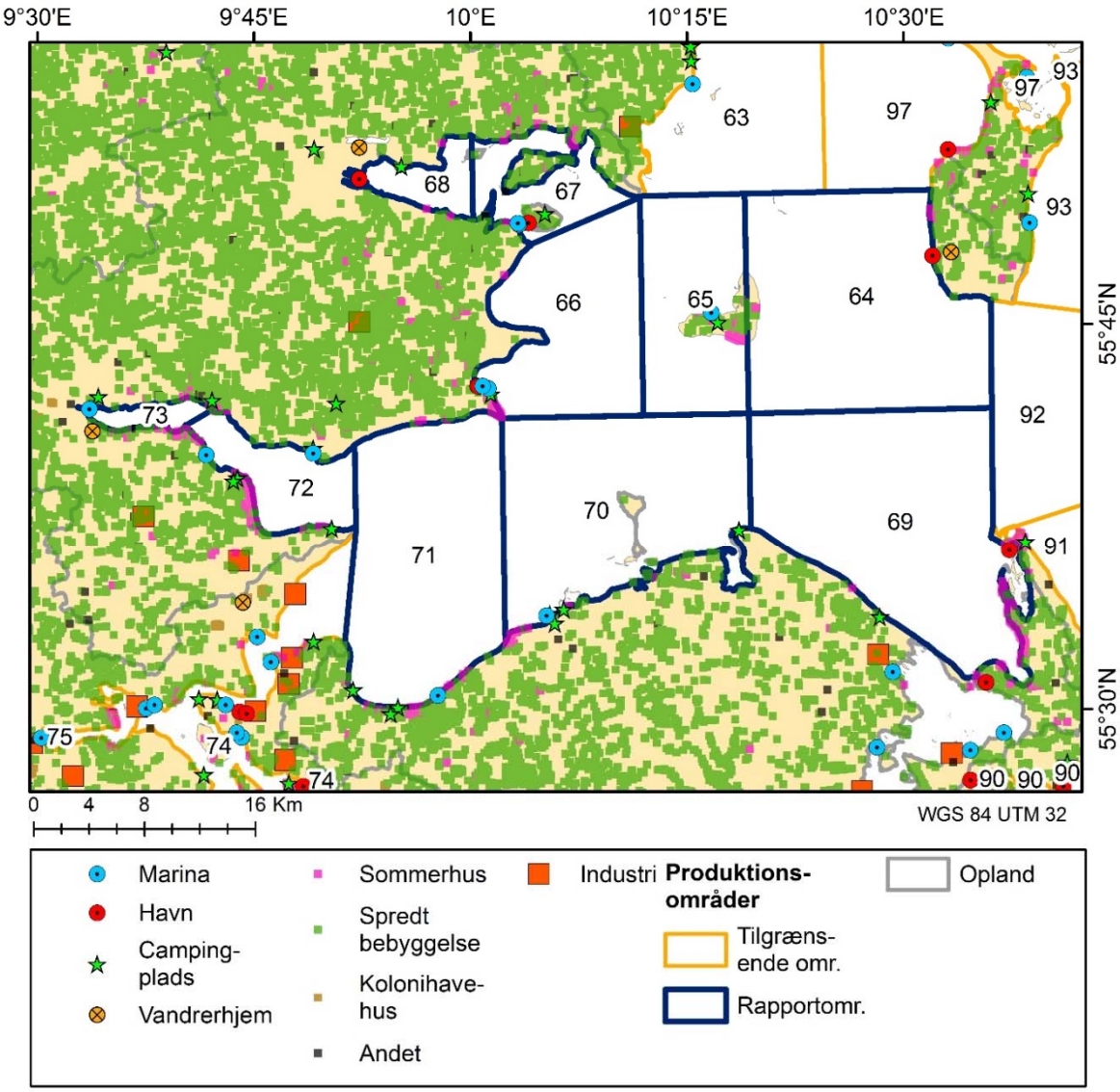
Befolkningstætheden på kommuneniveau ligger mellem 32 personer/km^2 for Samsø Kommune, til 379 personer/km^2 i Fredericia Kommune (*tabel 6.4.1*). Gennemsnit for de tilgrænsende kommuner er 131 personer/km^2 og er dermed meget tæt på landsgennemsnittet på 132 personer/km^2 (Statistikbanken 2016; DAGIREF).

Tabel 6.4.1. Indbyggere pr. kommune (Statistikbanken 2016; DAGIREF).

Kommune	Indbyggere ultimo 2016	Indbyggere pr. km^2
Samsø	3.724	32
Odder	22.331	99
Horsens	89.030	170
Hedensted	46.524	84
Vejle	113.243	107
Fredericia	50.868	379
Middelfart	38.093	127
Nordfyns	29.446	65
Kerteminde	23.774	115

6.4.1 Sejlads

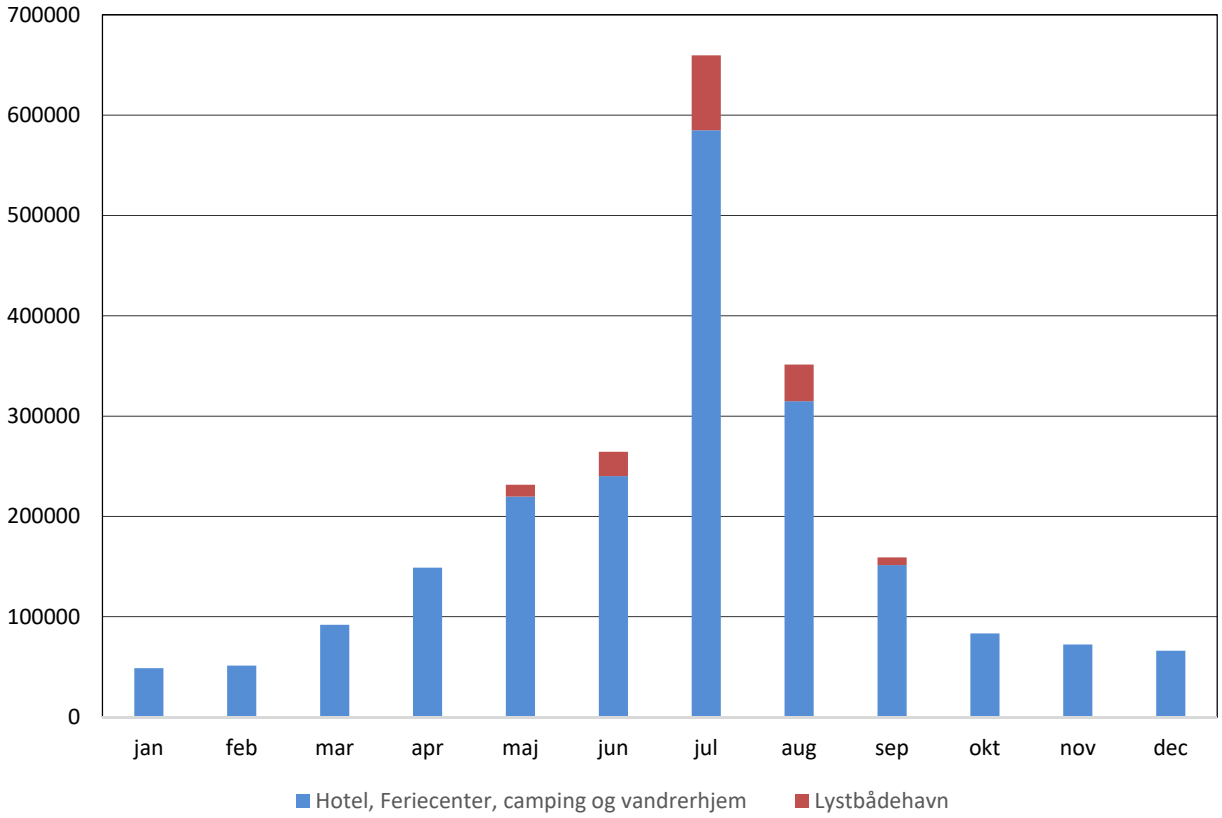
Ved afstande over 12 sømil fra land er det tilladt at tømme toilettanke til havs. Grundet den begrænsede udstrækning af området Jyllands østkyst (sydlig del) er det ikke muligt for et fartøj, der befinder sig i området, at opfylde kravet på 12 sømil til land. Siden 2005 har lovgivningen pålagt marinaer og havne at have faciliteter til tømning af toilettanke. Tømning af toilettanke i området Jyllands østkyst (sydlig 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 Jyllands østkyst (sydlig del). Kilde: Kort 10; Miljø og Fødevareministeriet (2015); PULS 2015.

6.4.2 Turisme

Befolkningstallet i området Jyllands østkyst (sydlig del) svinger sæsonmæssigt pga. turisme. De tilgrænsende kommuner Samsø, Odder, Horsens, Hedensted, Vejle, Fredericia, Middelfart, Nordfyns og Kerteminde havde i 2007-2016 i gennemsnit ~2,2 mio. overnatninger pr. år. Antallet svinger meget i løbet af året og topper i sommermånederne juli og august med hhv. 0,66 og 0,35 millioner (*figur 6.4.3*). Feriehuse og hoteller med mindre end 40 sengepladser indgår ikke i statistikken.



Figur 6.4.3. Månedlig middelværdi for overnatninger på campingpladser, hoteller og feriecentre, vandrerhjem og lystbådehavne i kommunerne omkring området Jyllands østkyst (sydlig del) 2007-2016 (kilde: Danmarks Statistik 2017). Kun hoteller med mindst 40 sengepladser indgår i statistikken.

6.4.3 Konklusion

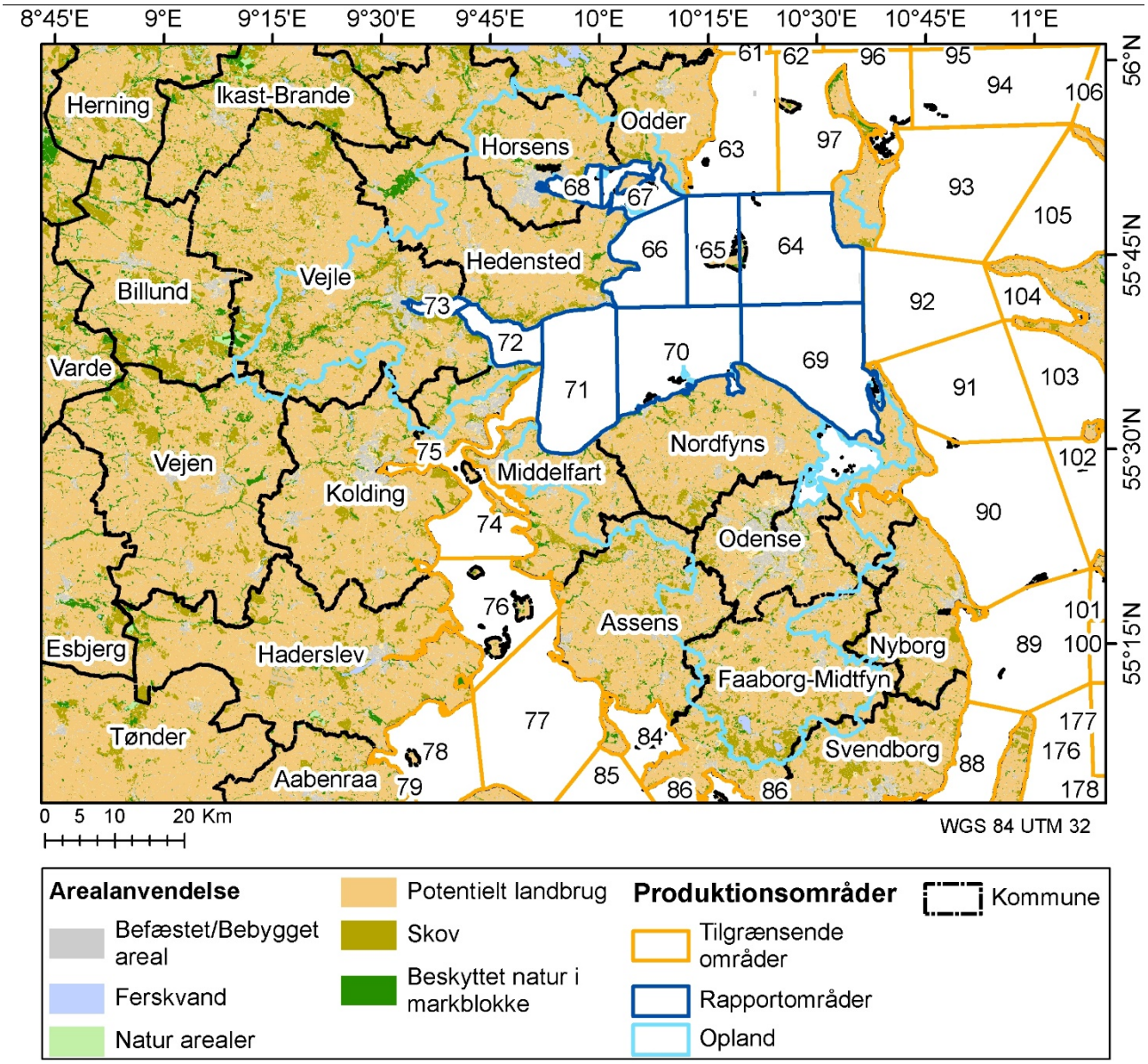
Udledning fra skibes toilettanke enten ved tømning til søs eller fra marinaer og havne forventes i henhold til gældende lovgivning ikke at forekomme inden for området Jyllands østkyst (sydlig del). Hovedparten af spildevand fra marinaer og havne forventes at tilgå tilsluttede rensningsanlæg. Derfor vurderes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

Byerne i oplandet til området Jyllands østkyst (sydlig del) er kloakerede og tilsluttede til rensningsanlæg. De største enkeltstående punktkilder forventes derfor at være udledninger fra rensningsanlæg eller ved diffus udledning fra områdets spredte bebyggelse, som ikke er tilsluttet et rensningsanlæg (se afsnit 6.6).

Befolkningstætheden topper i sommermåneder pga. turisme, som også typisk er månederne med stor risiko for ekstremnedbør (se afsnit 6.7) og dermed overløbshændelser af urenset spildevand (se afsnit 6.6). Befolkningstallet for områdets kommuner ligger på linje med landsgennemsnittet.

6.5 Appendiks 5: Arealanvendelse og landbrug

I dette appendiks gives en oversigt over potentiel diffus mikrobiologisk forurening fra marker og særlig landbrugsdrift med punktkildeudledning til Jyllands østkyst (sydlig del).



Figur 6.5.1. Arealanvendelse i oplandet omkring Jyllands østkyst (sydlig del) (Miljø- og Fødevareministeriet 2015).

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 Jyllands østkyst (sydlig del) domineres af landbrugsdrift (74 %). De produktionsområder, hvor en lavere andel af oplandet er med landbrug, har oftest en højere andel af skov (gennemsnit 11 %) og bebyggelse (gennemsnit 9 %). I det opland, som har den højeste andel skov med knap 19 % og 9 % bebygget areal (P73), er landbrugsandelen den laveste inden

for området (64 %). Områderne P64, P70 og P71 har de højeste andel af landbrug med over 80 % (*figur 6.5.1*, *tabel 6.5.1*).

Tabel 6.5.1. Fordeling af arealanvendelse i oplandet (Miljø- og Fødevareministeriet 2015).

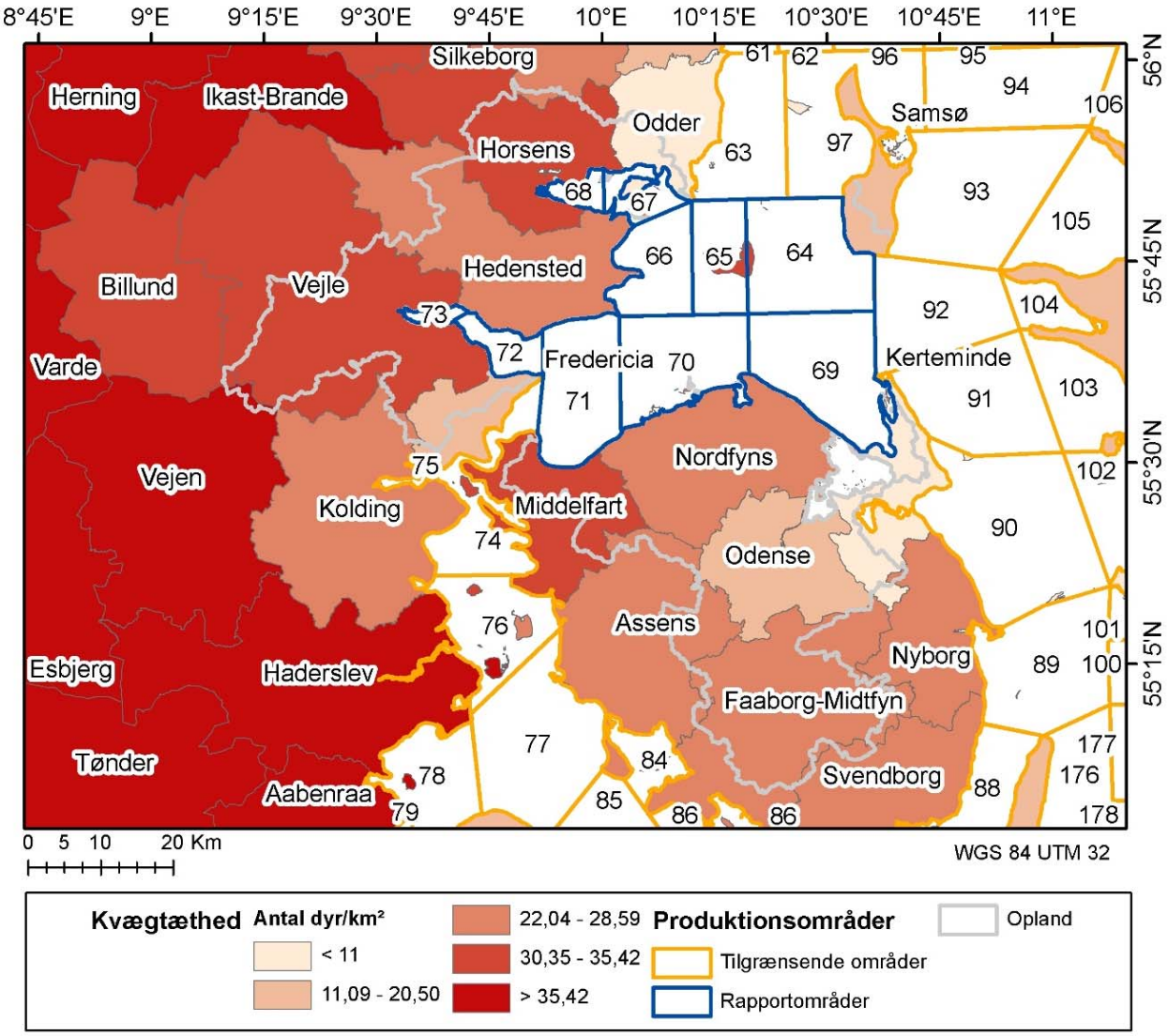
Produktions område	Befæstet/bebygget areal	Beskyttet natur i markblokke	Ferskvand	Naturarealer	Potentielt landbrug	Skov
P64	4,25 %	2,44 %	0,24 %	0,20 %	85,3 %	7,54 %
P66	7,87 %	4,74 %	0,23 %	0,25 %	72,3 %	14,60 %
P67	5,08 %	5,47 %	0,26 %	0,54 %	75,5 %	13,20 %
P68	10,40 %	3,87 %	0,55 %	0,28 %	76,9 %	7,97 %
P69	10,90 %	3,66 %	1,14 %	0,33 %	73,1 %	10,90 %
P70	4,95 %	5,30 %	0,52 %	0,47 %	83,2 %	5,60 %
P71	7,18 %	3,40 %	0,49 %	0,30 %	80,5 %	8,11 %
P72	7,70 %	4,54 %	0,68 %	0,22 %	74,5 %	12,40 %
P73	9,13 %	6,76 %	0,76 %	0,58 %	64,2 %	18,60 %
Total	9,16 %	4,36 %	0,78 %	0,35 %	74,1 %	11,20 %

6.5.1 Dyrehold

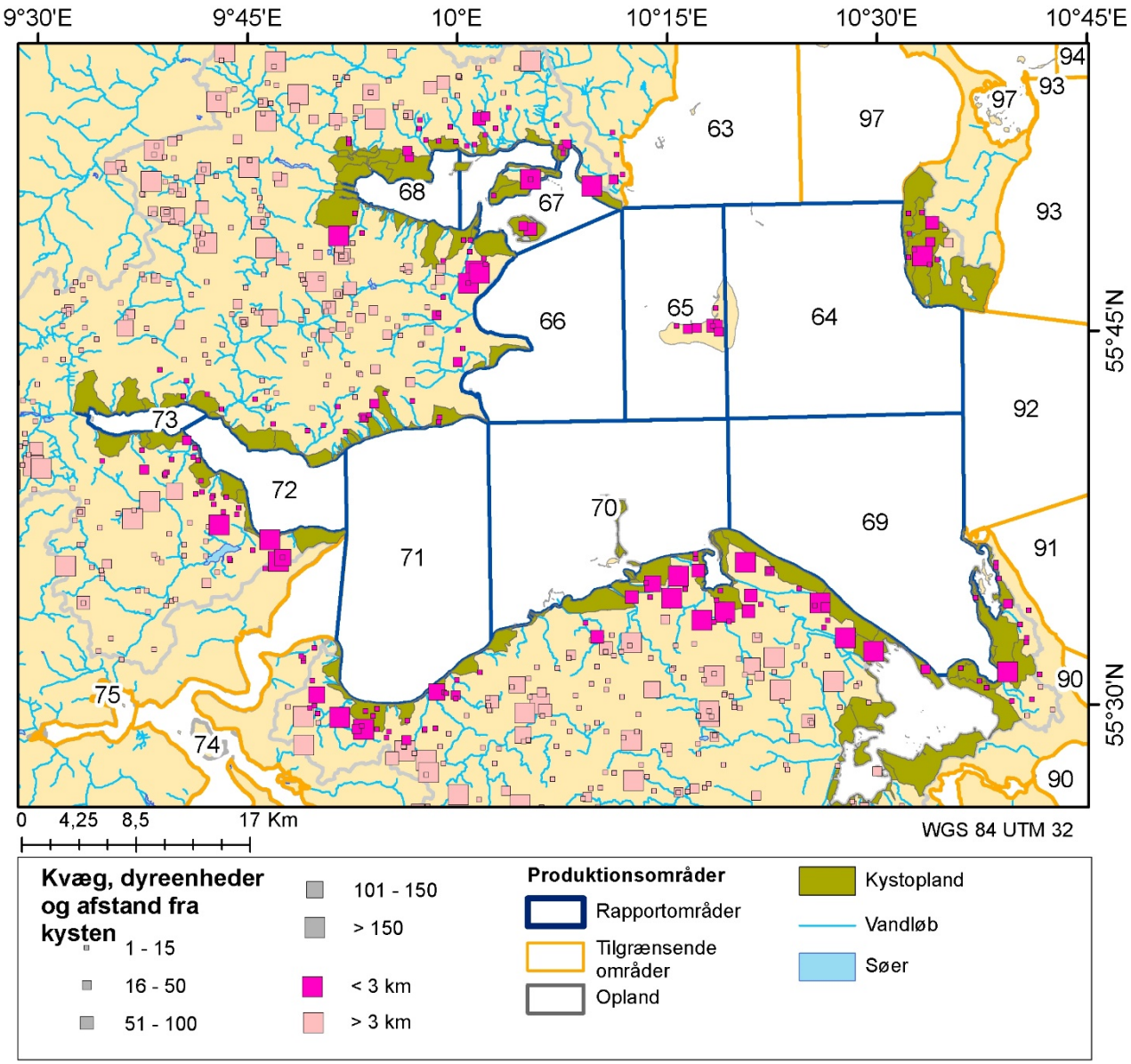
Kvæg og svin er de mest betydningsfulde husdyr i Danmark. De højeste tætheder af kvæg Danmark findes i Esbjerg kommune med 85 dyr pr. km^2 og af svin i Morsø kommune med 899 dyr pr. km^2. Blandt kommunerne, som omkranser Jyllands østkyst (sydlig del), har Middelfart en kvægtæthed på 35,4 kvæg/km^2, Vejle 33,1 kvæg/km^2 og Horsens 30,4 kvæg/km^2. I den lave ende ligger Kerteminde med 9,8 kvæg/km^2, Odder med 10,7 kvæg/km^2 og Samsø med 16,5 kvæg/km^2 (Statistikbanken, 2010; *figur 6.5.2*).

Der er i *figur 6.5.3* skelnet mellem kvægbedrifter, der er placeret under 3 km fra kystlinjen og øvrige bedrifter, da bedrifter placeret under 3 km fra kysten vurderes at udgøre den største risiko i forhold til mikrobiologisk forurening. Generelt ligger der i oplandet til alle produktionsområder både store og mindre gårde, der kan bidrage til mikrobiologisk forurening.

Placering og størrelse af landbrugsejendomme med kvægbesætninger viser, at der er flere større kvægbedrifter tæt på kysten. Det er dog ikke kun i de kommuner, som har høj kvægtæthed, at der findes store kystnære bedrifter. I oplandet til P73 (Vejle Fjord, inderst), som har relativ stor kvægtæthed, er der kun mindre kystnære bedrifter, og i oplandet til P65 er der ikke bedrifter i den største kategori. De store bedrifter ligger spredt, fx er der mange langs grænsen af P70 og P69, mens der kun ligger få på nordsiden af Vejle Fjord og langs kysten op til Horsens Fjord (P73, P72, P71 og P66) og den sydvestlige del af kysten mod P70 (*figur 6.5.3*).



Figur 6.5.2. Tætheden af kvæg i kommuner i området omkring Jyllands østkyst (sydlig del) fordelt på antal kvæg/km^2 (Statistikbanken 2010).



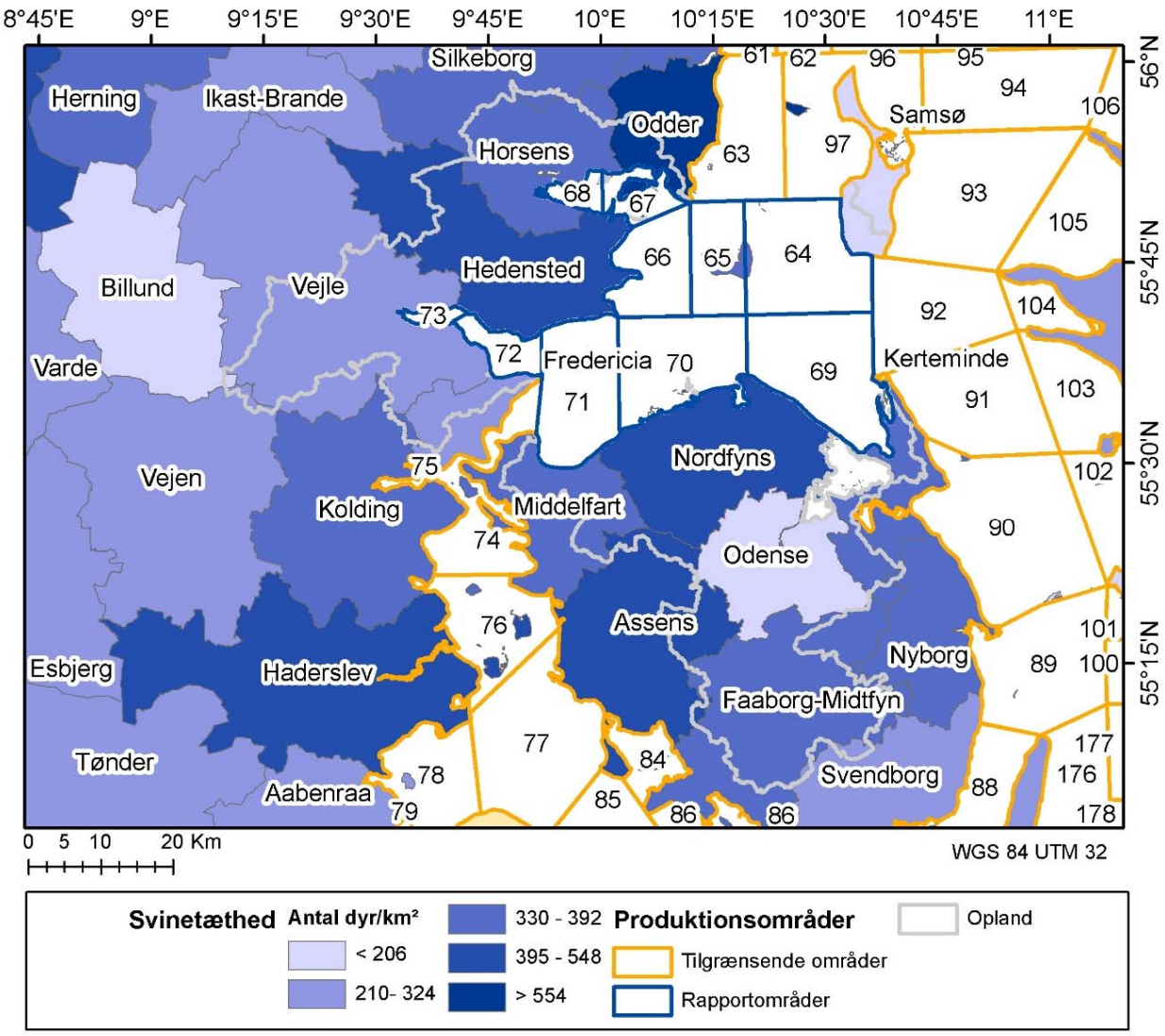
Figur 6.5.3. Dyreenheder[17] for bedrifter med kvæg i området omkring Jyllands østkyst (sydlig del). Bedrifter tættere på kystoplandet end 3 km er fremhævet (Landbrugsstyrelsen 2017).

Odder er den kommune i oplandet til Jyllands østkyst (sydlig del), der har den højeste svinetæthed med 680 svin/km² og derefter Nordfyn med 481 svin/km² og Hedensted med 447 svin/km². Samsø har den laveste tæthed på 206 svin/km² fulgt af Fredericia med 274 svin/km² og Vejle 323 svin/km². (Statistikbanken 2010; *figur 6.5.4*).

Der ligger større svinebedrifter (>330 dyr/ km²) mindre end 3 km fra kystlinjen til alle produktionsområder. Der ligger relativ få større bedrifter i den indre del af Vejle Fjord (P73) og på Endelave (P65 og P64) (*figur 6.5.5*).

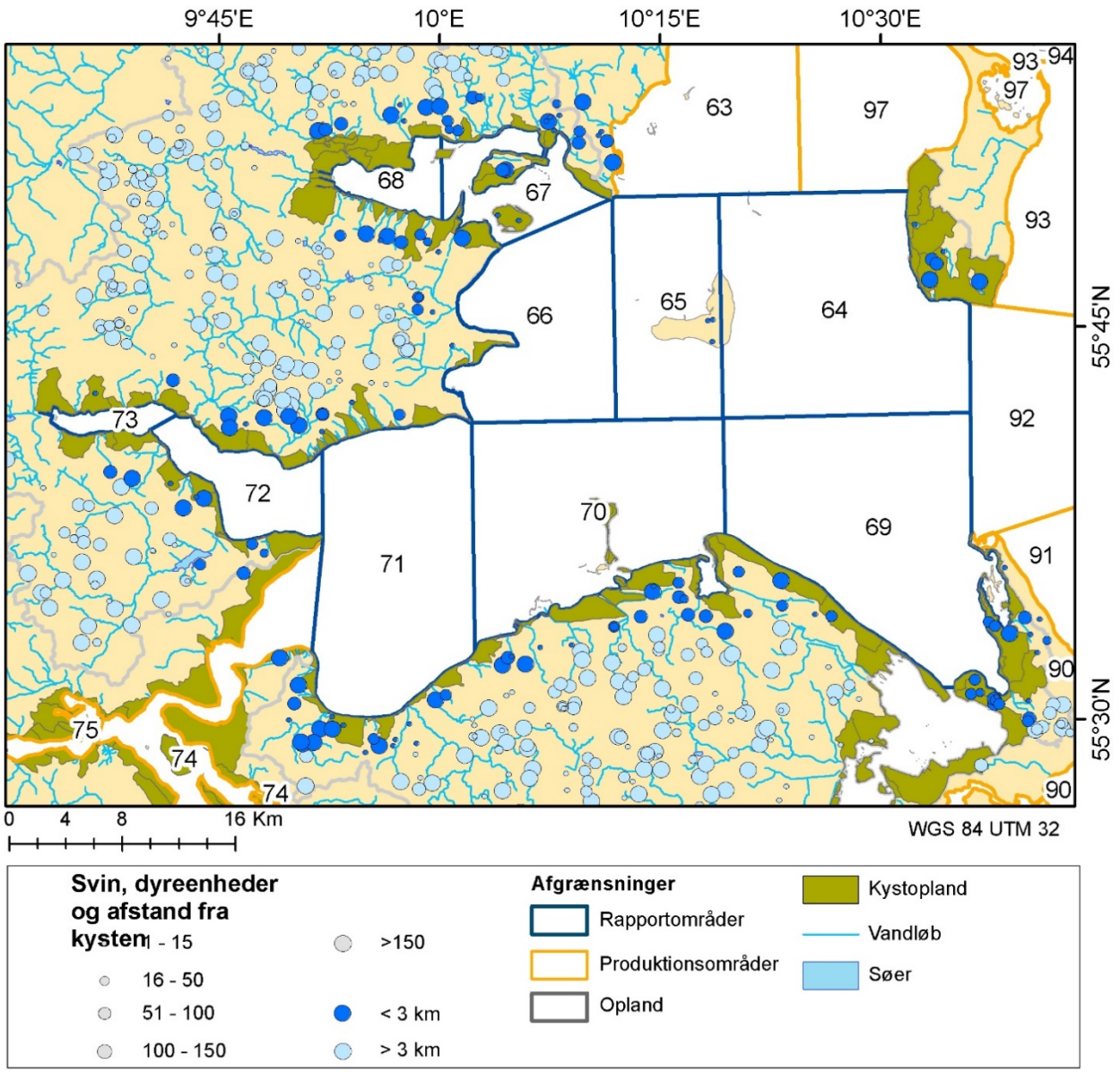
[17] I kortet er antallet af dyr omregnet til 'dyreenheder', hvor 1 dyreenhed svarer til antallet af dyr, der producerer ligeså meget gødning som 1 ko eller svarer til 100 kg kvælstof.

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 fulde tilladte mængde gylle (eller anden husdyrgødning) efter husdyrgødningsbekendtgørelsen[18].



Figur 6.5.4. Tætheden af svin i kommunerne omkring Jyllands østkyst (sydlig del) fordelt på antal svin/km^2 (Statistikbanken 2010).

[18] Bekendtgørelse nr. 1318 af 26/11/2015 om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v.

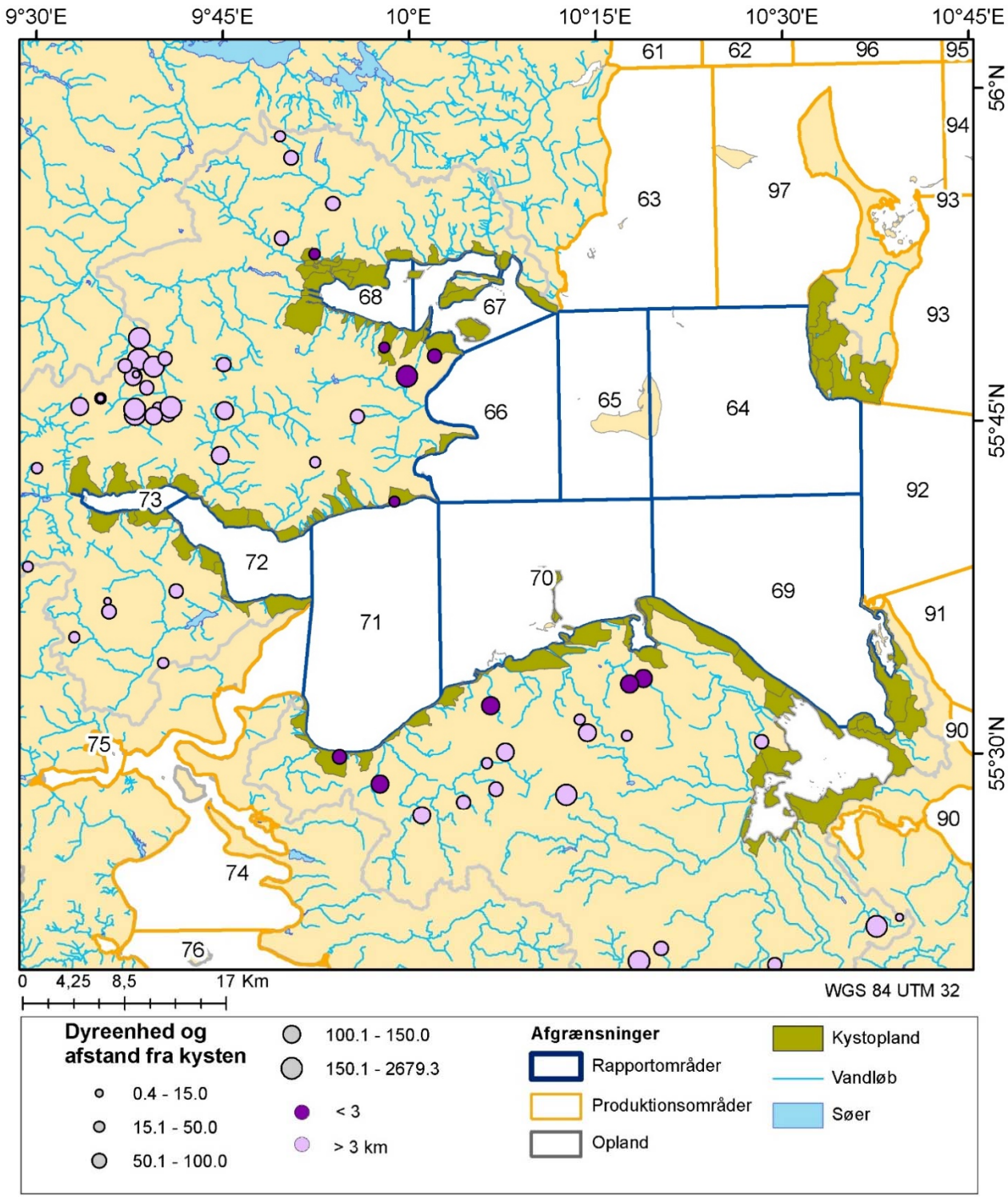


Figur 6.5.5. Størrelsen af bedrifter med svin i området omkring Jyllands østkyst (sydlig del). Bedrifter tættere på kystoplandet end 3 km er fremhævet (Landbrugsstyrelsen 2017).

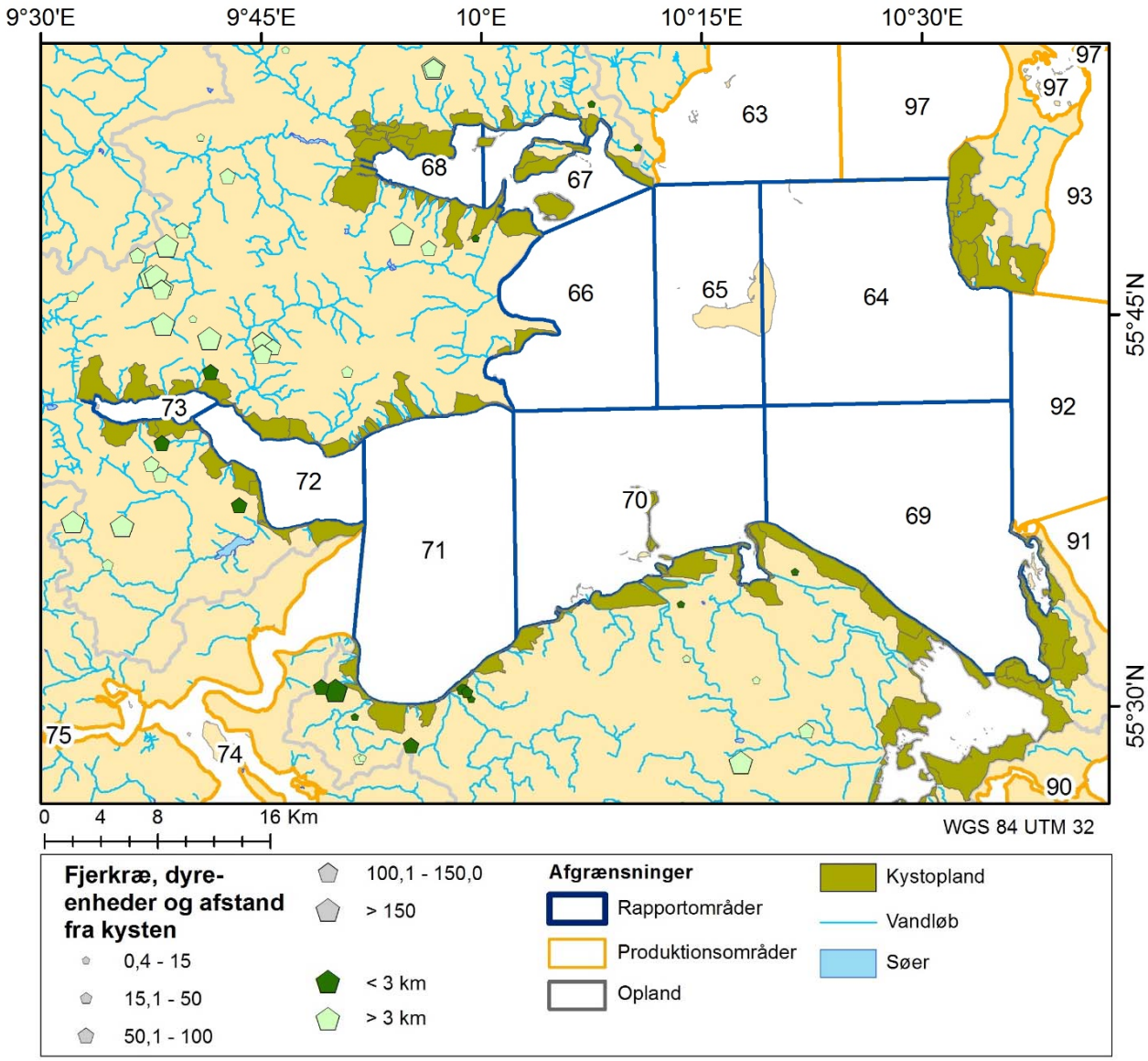
Der ligger pelsdyrfarme i Jylland og på Fyn i oplandet til rapportområdet. Der ligger kystnære bedrifter i oplandet til P70, P71, P66-P68. I den sydvestlige del af oplandet til P68 ligger der et større antal pelsdyrfarme, men mere end 3 km fra kystlinjen (*figur 6.5.6*).

Bedrifterne med fjerkræ i oplandet til Jyllands østkyst (sydlig del) er domineret af høns både til ægproduktion og slagtning. Alle store kystnære bedrifter befinder sig på Jylland eller Fyn. De kystnære større bedrifter ligger i oplandene af P71-P73 (*figur 6.5.7*).

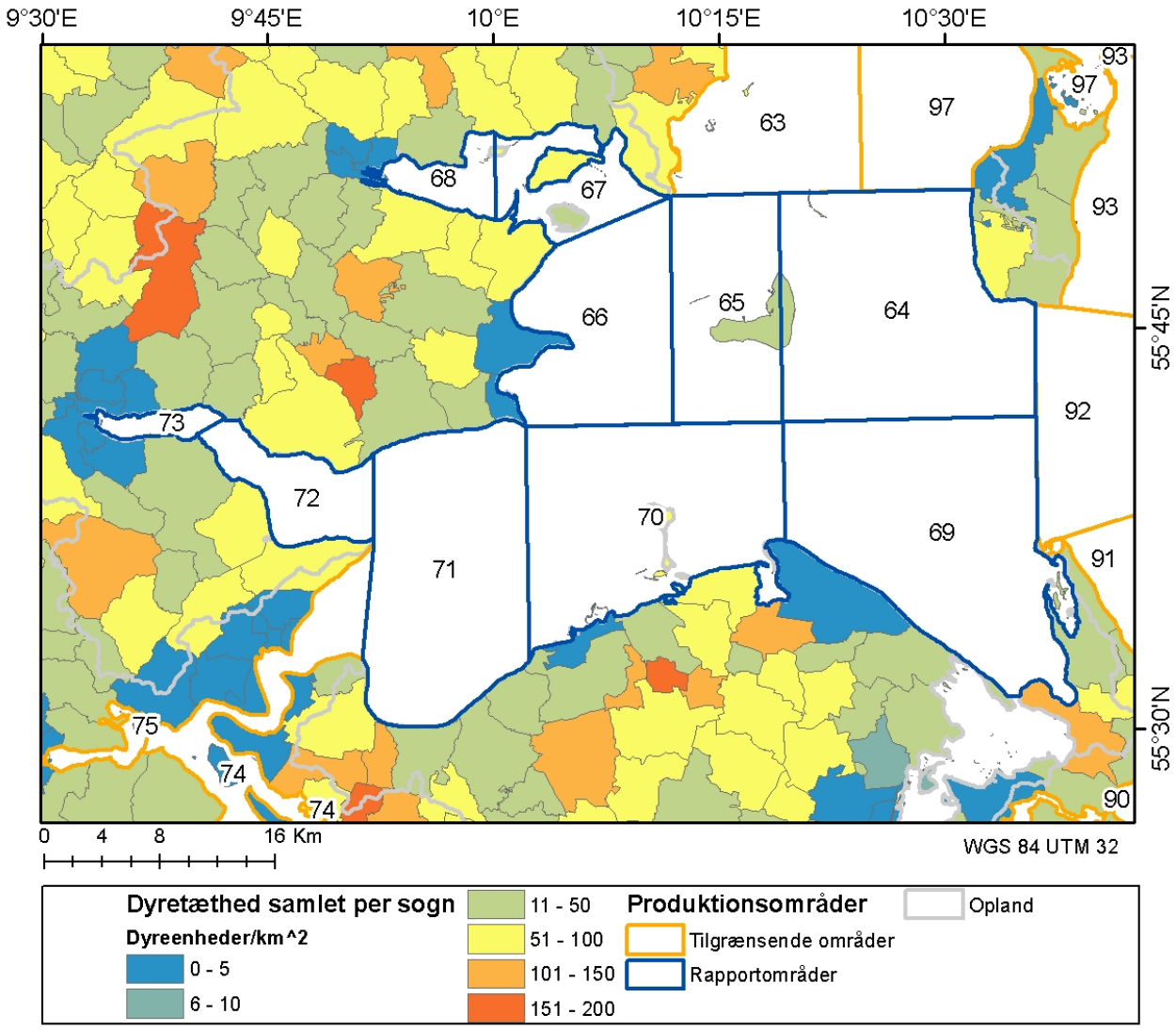
For alle besætninger (ud over de viste arter og grupper indgår her desuden hovdyr) på sognniveau, er dyretætheden mellem 0 og 100 dyreenheder/km^2. Kun op til Nærå Strand, som udgør en del af P70, er tætheden på 126 dyreenheder/km^2 *(figur 6.5.8)*. Samlet ligger dyretætheden med 52 dyreenheder/km^2 lidt lavere end landsgennemsnittet på 58 dyreenheder/km^2.



Figur 6.5.6. Størrelsen af pelsdyrfarme i området omkring Jyllands østkyst (sydlig del) (Landbrugsstyrelsen 2017), omregnet til dyreenheder.



Figur 6.5.7. Størrelsen af fjerkræfarme i området omkring Jyllands østkyst (sydlig del) (Landbrugsstyrelsen 2017), omregnet til dyreenheder.



Figur 6.5.8. Tætheden for alle besætninger i sognene omkring Jyllands østkyst (sydlig del) fordelt på dyreenheder/km^2 (baseret på Landbrugsstyrelsen 2017). Bemærk at data af Landbrugsstyrelsen opgøres pr. sogn, ikke kommune.

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.

Risikoen for at den medfølgende mikrobiologiske forurening giver problemer for muslinger, afhænger af afstanden til kysten samt hårdførheden af de pågældende bakterier og virus. I oplandet forekommer der ikke bedrifter med de højeste dyretætheder, men der ligger mange bedrifter i den kystnære zone. Det betyder, at der er stort potentiale for mikrobiologisk forurening fra husdyrgødning til produktionsområderne ved Jyllands østkyst (sydlig del).

Udbringning af husdyrgødning reguleres af husdyrgødningsbekendtgørelsen (Miljø- og Fødevareministeriet 2017), 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, afhængig af afgrødetypen. Afhængig 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 6 timer efter udbringning.

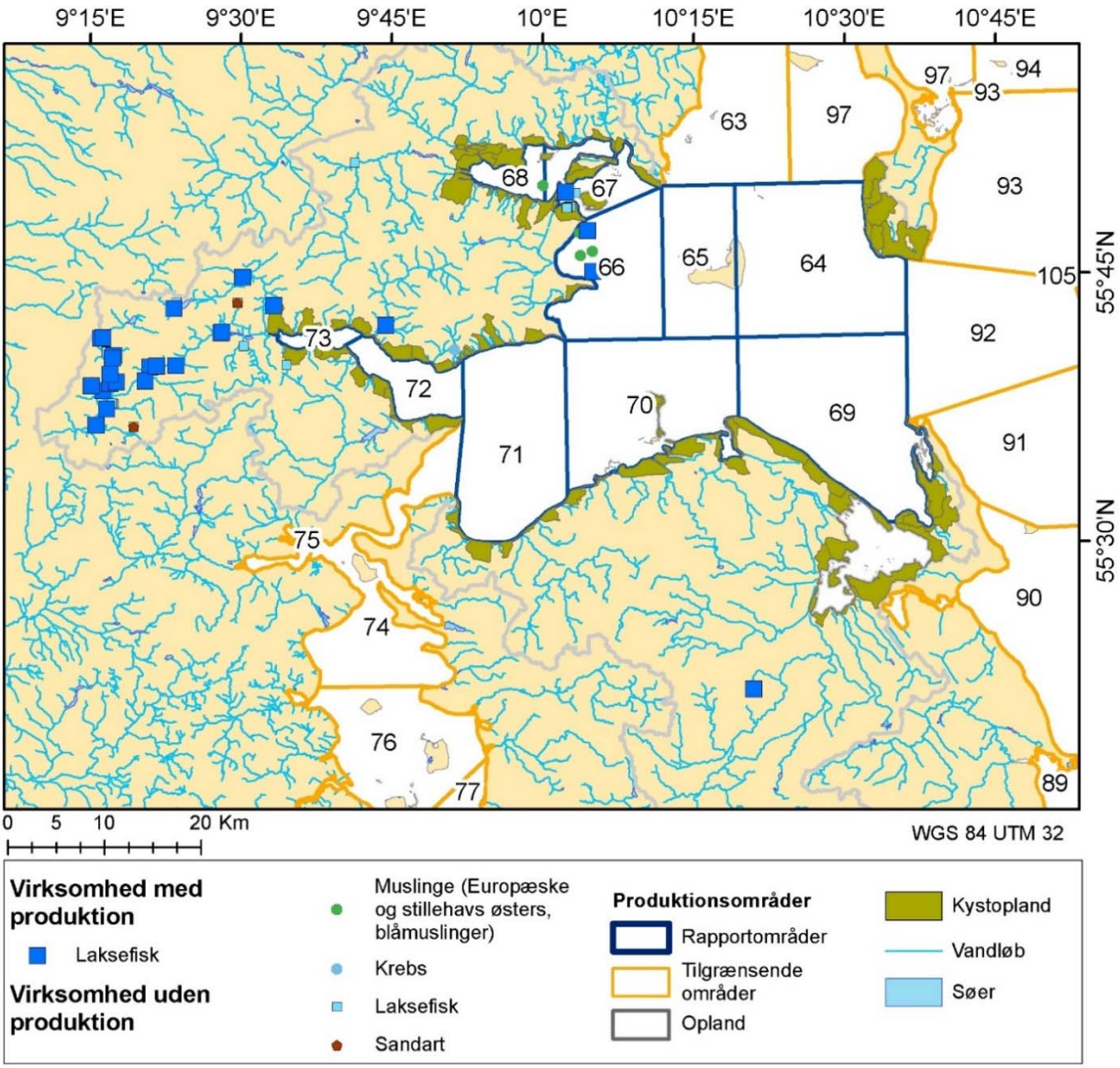
Gyllen indgår i gødningsplanerne for markerne, så der kan maksimalt spredes gylle svarende til den mængde kvælstof, som afgrøden kræver. Ved udbringningen nedfældes gyllen i jorden ved hjælp af tryk for at minimere afstrømningen. Der må udbringes gødning svarende til 1,4 dyreenheder pr. ha pr. planperiode (1. august - 31. juli) (dog op til 1,7 for blandede besætninger uden svin, og 2,3 for hovedsageligt kvægbesætninger). Anvendelsen af gødning er baseret på kvælstofindholdet, og § 33 i husdyrgødningsbekendtgørelsen anviser regler for landbrugsbedrifter, der har større mængde husdyrgødning, end de har marker til, for at sikre at gyllen anvendes til andre formål (fx gasproduktion).

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 meget regnfulde år.

6.5.3 Hav- og dambrug

E. coli og *Salmonella* er knyttet til tarmmiljøet i varmblodede dyr og derfor er *E. coli* velegnet som indikatorer for fækal forurening. Generelt set vil hverken *E. coli* eller *Salmonella* derfor være knyttet til fisk, og fisk udgør derfor ikke en kilde for disse bakterier. Derimod kan man ikke udelukke, at spildevand eller foder kan forårsage en højere mikrobiologisk forurening omkring hav- og dambrug (Håstein m.fl. 2006; Gorlach-Lira 2013). Der er enkelte bakterieslægter som *Vibrio*, *Hafnia*, *Streptococcus* og *Mycobacterium*, der kan overføres mellem fisk og mennesker (Håstein m.fl. 2006). Der er dog en øget adgang til kulstof og næringssalte i forbindelse med hav- og dambrug, som gør, at bakterier får bedre vækstforhold end i områder uden hav- og dambrugene (Gorlach-Lira m.fl. 2013). Dette kan påvirke sammensætningen af og antallet af bakterier i vandet omkring og især under havbrug (Nogales m.fl. 2011). Om coliforme bakterier favoriseres og har en forøget overlevelse ved hav- og dambrug er sandsynligvis meget afhængigt af de lokale forhold, så tilstedeværelsen af hav- og dambrug vurderes ikke at være et mikrobiologisk problem.

Der er registreret 26 dambrug med laksefiskproduktion inden for rapportområdet, de fleste i oplandet af P73, en til P72 og en til P69. Der forekommer også havbrug med lakseproduktion i P66 og P67. Der ligger yderligere dam- og havbrug for forskellige arter uden aktuel registreret produktion (*figur 6.5.9).*



Figur 6.5.9. Fiskeproduktion i 2017 i området omkring Jyllands østkyst (sydlig del) (CHR 2017, udtræksdato 7.9.2017).

6.5.4 Konklusion

I oplandet til Jyllands østkyst (sydlig del) er husdyrtætheden lavere end gennemsnittet i Danmark, men der ligger mange bedrifter i den kystnære zone.

De største kysnære svinebrug findes i den sydvestlige del af oplandet til P67og P68 (Horsens Fjord), mens kvægbedrifterne ligger mere fordelt med flest store kystnære bedrifter i oplandet til P66, P67, P69-P72. 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.

Horsens Fjord (P67 og P68) er den del af området, hvor husdyrbesætninger i oplandet udgør den største risiko, omend det ikke er tydeligt ved vurdering alene ud fra dyretæthed på sogne niveau *(figur 6.5.8)*.

Der ligger få kystnære bedrifter med fjerkræ og kystnære pelsdyrfarme i oplandet til P67, P68, P70 og P71. Den højeste tæthed af ikke kystnære pelsdyrfarme findes i oplandet til P68. Der ligger havbrug i P66 og P67 og mange dambrug med produktion af laksefisk i oplandet af P73. Ingen af disse forventes dog at bidrage nævneværdigt til mikrobiologisk forurening i produktionsområderne.

6.6 Appendiks 6: Spildevand

I dette appendiks gives en oversigt over spildevandsrenseanlæg, industri og spredt bebyggelse, der er placeret omkring Jyllands østkyst (sydlig del). På basis af den forventede udledning af urenset spildevand (baseret på tal fra 2015, se *tabel 6.6.1*) til området er der foretaget en vurdering af risikoen for mikrobiologisk forurening fra spildevand inden for de enkelte produktionsområder. Generelt kaldes renseanlæg og udledninger fra industrier for punktkilder, da de typisk udleder via et punkt (en rørledning ud på en given vanddybde eller et kloakudløb).

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 mekanisk og enten kemisk eller biologisk. Kun 0,05 % ledes urenset ud i Danmark (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017).

Der var i 2015 311.520 ejendomme i Danmark, der ikke var tilsluttet kloakledning og derfor ikke var tilsluttet et renseanlæg. Hovedparten af disse ejendomme er helårsbeboelser (64 %), 33 % er sommerhuse og 3 % er kolonihaver og andet (se *afsnit 6.6.2*) (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017). Heraf ligger der 5.532 ejendomme maks. 3 km fra kysten i området Jyllands østkyst (sydlig del), der ikke er kloakeret (*figur 6.6.2*).

17 spildevandsrensningsanlæg har direkte udløb til produktionsområderne i området Jyllands østkyst (sydlig del) eller ligger inden for 1 km fra kysten og kan derfor udgøre en potentil risiko for forurening ved overløb i forbindelse med regnhændelser. I hele oplandet ligger der 47 renseanlæg. Det største ligger i Odense med udledning af 19,9 mio. m^3/år vand, men det forventes at have lille indflydelse på P69, da P69 ikke inkluderer Odense Fjord. De næststørste kystnære renseanlæg ligger i oplandet til de relativt lukkede Vejle Fjord og Horsens Fjord med udledning af henholdsvis 11,9 mio. m^3/år fra Vejle til P73 og P72 og 9,7 mio. m^3/år fra Horsens til P68 og P67. Der ligger i oplandet til Jyllands østkyst (sydlig del) yderligere 12 anlæg med udledninger større end 1 mio. m^3/år, hvoraf to kystnære renseanlæg udleder til henholdsvis P66 og P72.

De største 26 anlæg har alle avanceret rensning af spildevandet (MBNDK/MBNDKF/MBNDKL – se *tabel 6.6.2*). På Samsø ligger der to anlæg med en udledning af mere end 100.000 m^3/år efter rodzonefiltrering, som ellers bliver primært brugt for mindre anlæg (*figur 6.6.1*; *tabel 6.6.1*).

Den største samlede udledning sker til de produktionsområder, som har de største byer i oplandet. Til P69 udledes 34,9 mio. m^3/år, fulgt af P73 med 13,8 mio. m^3/år og P68 med 9,8 mio. m^3/år (*tabel 6.6.2).* Kun P68 er der høstet muslinger i jævnligt de sidste år. Det forventes ikke, at P69 bliver påvirket af spildevandsmængden fra Odense, eftersom størstedelen bliver udledt til

Odense Fjord (inkl. Seden Strand), som har en gennemsnitlig opholdstid af 17 dage (Fyns Amt 2006). Det betyder, at mikrobiologisk forurening forventes meget reduceret ved udløbet fra Odense Fjord til produktionsområderne (P69) fx ved UV nedbrydning fra sollys. Udover renseanlæggene i området omkring Jyllands Østkyst (sydlige del), er der også bidrag fra Lillebælt, hvor især Middelfart og Frederecia er potentielle kilder med en udledning på ca. 15 mio. m^3/år til P74 sydvest for P71, da strømretningen fra Lillebælt er fortrinsvis nordgående (se Larsen, 2017).

Der er inden for rapportområdet 10 industrielle udledninger, alle mere end 1 km fra kysten. 7 af de industrielle udledninger udleder via Odense Fjord til P69, 2 ligger i oplandet til P72 og en til P73 (*figur 6.6.1, tabel 6.6.3*). De øvrige 3 ligger ved Vejle og Hedensted og er dels en købmandsgård, en fyldplads og et militært tankområde med brændstof til Vandel militæranlæg. Ingen af disse tre forventes at bidrage med mikrobiologisk forurening.

Uden for området ligger der flere kystnære udledninger. I oplandet til Lillebælt ligger der et mindre renseanlæg ca. 2 km fra P71. Derudover findes der flere udledninger fra Middelfart og Fredericia i produktionsområdet lige syd for P71 (samlet i P74: 26,7 mio. m^3/år og fra industri 0,24 mio. m^3/år (Larsen m.fl. 2017)). I de perioder, hvor strømretning i Lillebælt er mod nord, forventes det, at eventuelle udledninger bliver ført til P71 og videre til området Jyllands østkyst (sydlig del). Ligeledes ligger der flere mindre kystnære udledninger i nærheden af den nordlige grænse til P64 (mindre renseanlæg i 2 km's afstand og industri i 3,6 km's afstand) og P65 (mindre renseanlæg i 2 km's afstand).

Tabel 6.6.1. Samlede kommunale udledninger i oplandet omkring Jyllands østkyst (sydlig del) (PULS 2015).

Produktionsområde	Udledt renset spildevand (i 1.000 m3/år)
64	380,7
65	16,1
66	1086,7
67	55,1
68	9801,2
69	34897,1
70	988,6
71	1302,5
72	6020,5
73	13754,0
Total	68302,4

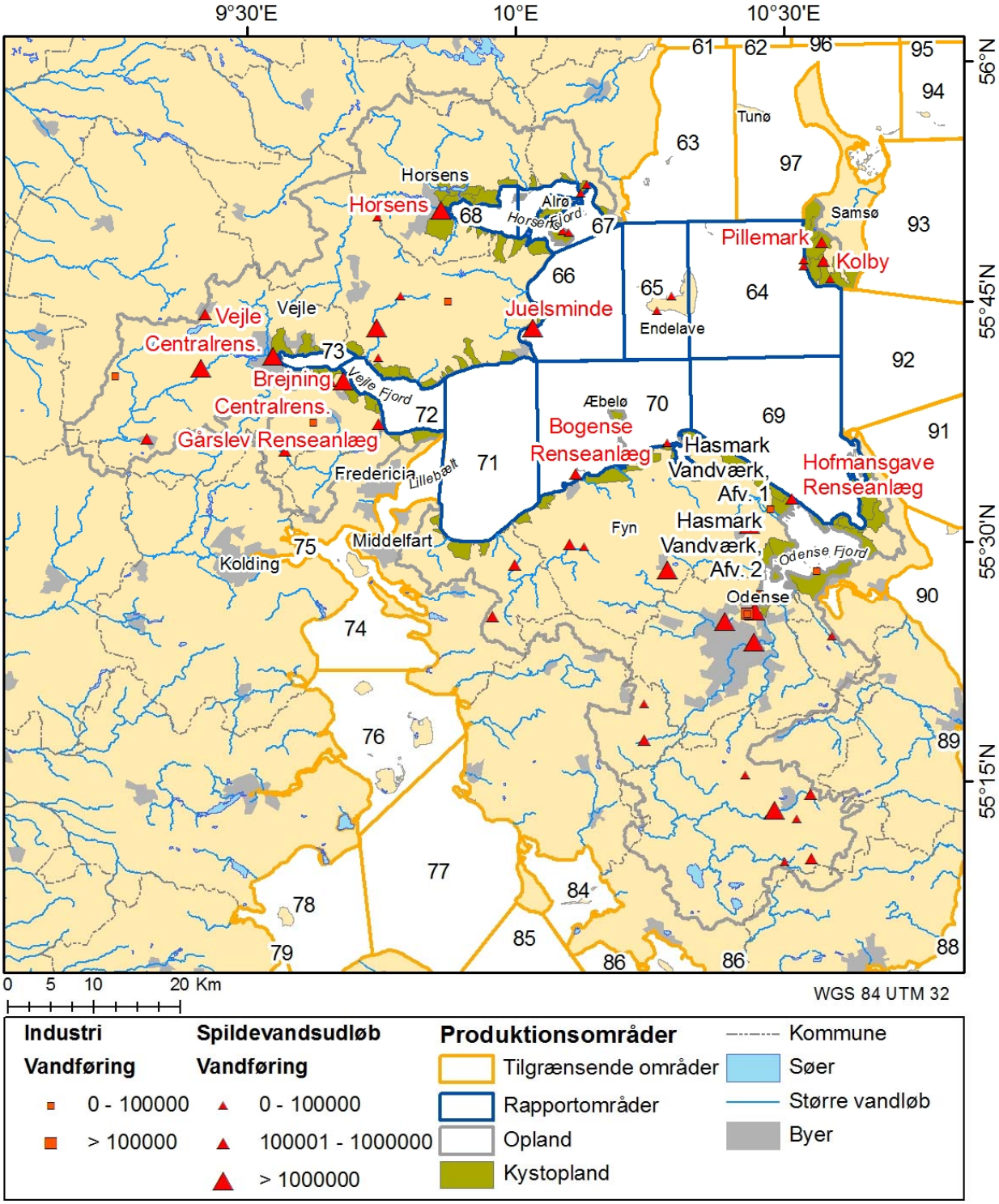
Tabel 6.6.2. Data for rensningsanlæg i kommuner omkring Jyllands østkyst (sydlig del) (PULS 2015; Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017).

Produktions område	Kommune	Navn	Type[1]	Udledt renset spildevand (i 1.000 m³/år)	Udledning til produktionsområde
64	Samsø	Kolby	R	113	>1 and ≤3km
		Pillemark	R	157	>1 and ≤3km
		Kolby Kås + Havledning	R	68	direkte
		Kolby Kås Havn	M	1	direkte
		Ørby	R	41	≤1km
	Total			**381**	
65	Horsens	Endelave Camping	M	7	direkte
		Endelave Renseanlæg	MBNDK	10	direkte
	Total			16	
66	Hedensted	Juelsminde	MBNDK	1.087	direkte
	Total			**1.087**	
67	Hedensted	Hjarnø Camping, Hovedvejen 29	M	9	≤1km
		Hjarnø Efterskole, Hovedvejen 41	M	5	≤1km
	Odder	Amstrup Ege, Sommerhuse	B.A	19	≤1km
		Skovgårdsparken	MB	22	≤1km
	Total			**55**	
68	Hedensted	Korning	MBNK	88	opland
	Horsens	Horsens	MBNDK	9.714	≤1km
	Total			**9.802**	
69	Assens	Holmehave Renseanlæg	MBNDKL	610	opland
		Vestfyns Efterskole Renseanlæg	BS	3	opland
	Faaborg-Midtfyn	Brangstrupskolen Renseanlæg	M	5	opland
		Kværndrup Renseanlæg	MBNDKL	527	opland
		Ringe Renseanlæg	MBNDKL	1.079	opland
		Ryslinge Renseanlæg	MBNDKL	559	opland
		Sundgårdsvej Renseanlæg (BS)	BS	3	opland
		Toftegård Renseanlæg	BS	4	opland
	Kerteminde	Kertemindevej 33 (Gartneri)	M	4	opland
	Nordfyns	Hofmansgave Renseanlæg	MBNDK	543	≤1km (Odense Fjord)
		Otterup Renseanlæg	MBNDKL	1.383	opland
		Søndersø By Renseanlæg	MBNDKL	1.338	opland
	Odense	Ejby Mølle Renseanlæg	MBNDKF	19.891	opland
		Nordvest Renseanlæg	MBNDKF	6.843	opland
		Nordøst Renseanlæg	MBNDKF	2.103	opland
	Total			**34.897**	
70	Nordfyns	Bogense Renseanlæg	MBNDK	874	direkte
		Gulløkken Renseanlæg	M	1	opland
		Hårslev Renseanlæg	MBNKL	112	opland (71 via Stor Å)
		Nørreby Hals Renseanlæg	M	1	direkte
		Svenstrup Renseanlæg	M	1	opland
	Total			**989**	
71	Middelfart	Brenderup Renseanlæg	MBNKL	654	opland (via Stor Å)
		Ejby Renseanlæg	MBNKL	649	opland (via Stor Å)
	Total			**1.303**	
72	Hedensted	Hedensted	MBNDK	4190	opland (4 km via Rohden Å)
		Rohden Gods	MBNK	2	>1 and≤3km
		Castberggård	MB	11	opland
	Vejle	Brejning Centralrens.	MBNDK	1276	≤1km (via Hede Å)
		Fuglekærgård	MBNK	8	>1 and≤3km
		Gårslev Renseanlæg	MBNK	336	≤1km (via Spang Å)
		Smidstrup Renseanlæg	MBNK	198	opland
	Total			**6021**	
73	Vejle	Vejle Centralrens.	MBNDK	11.889	direkte
		Egtved Renseanlæg	MBNK	355	opland
		Haraldskær Renseanlæg	MBNDK	1.096	opland
		Jelling Renseanlæg	MBNK	414	opland
	Total			**13.754**	

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 (Naturstyrelsen 2015b)

Tabel **6.6.3.** Industrielle udledninger omkring Jyllands østkyst (sydlig del) (PULS 2015).

Produktionsområde	Kommune	Navn	Udledning	Vandføring (m^3/år)
69	Kerteminde	Odense Havn, Lindø-Terminalen	opland	Ingen data
	Nordfyns	Hasmark Vandværk, afv. 1	>1 and≤3km	Ingen data
		Hasmark Vandværk, afv. 2	>1 and≤3km	Ingen data
	Odense	Stige Ø Losseplads	opland	Ingen data
		Fynsværket,Vattenfall A/S, udl 1 ESMIL	opland	26.280
		Fynsværket,Vattenfall A/S, udl 2 RO-konc	opland	113.000
		Fynsværket,Vattenfall A/S, udl 3 RO-blød	opland	25.900
Total				**165.180**
72	Hedensted	Hornsyld Købmandsgård A/S	opland	3.285
	Vejle	Skærup Fyldplads	opland	Ingen data
Total				**3.285**
73	Vejle	Tankområde Vandel	opland	Ingen data
Total				Ingen data
Total				**168.465**



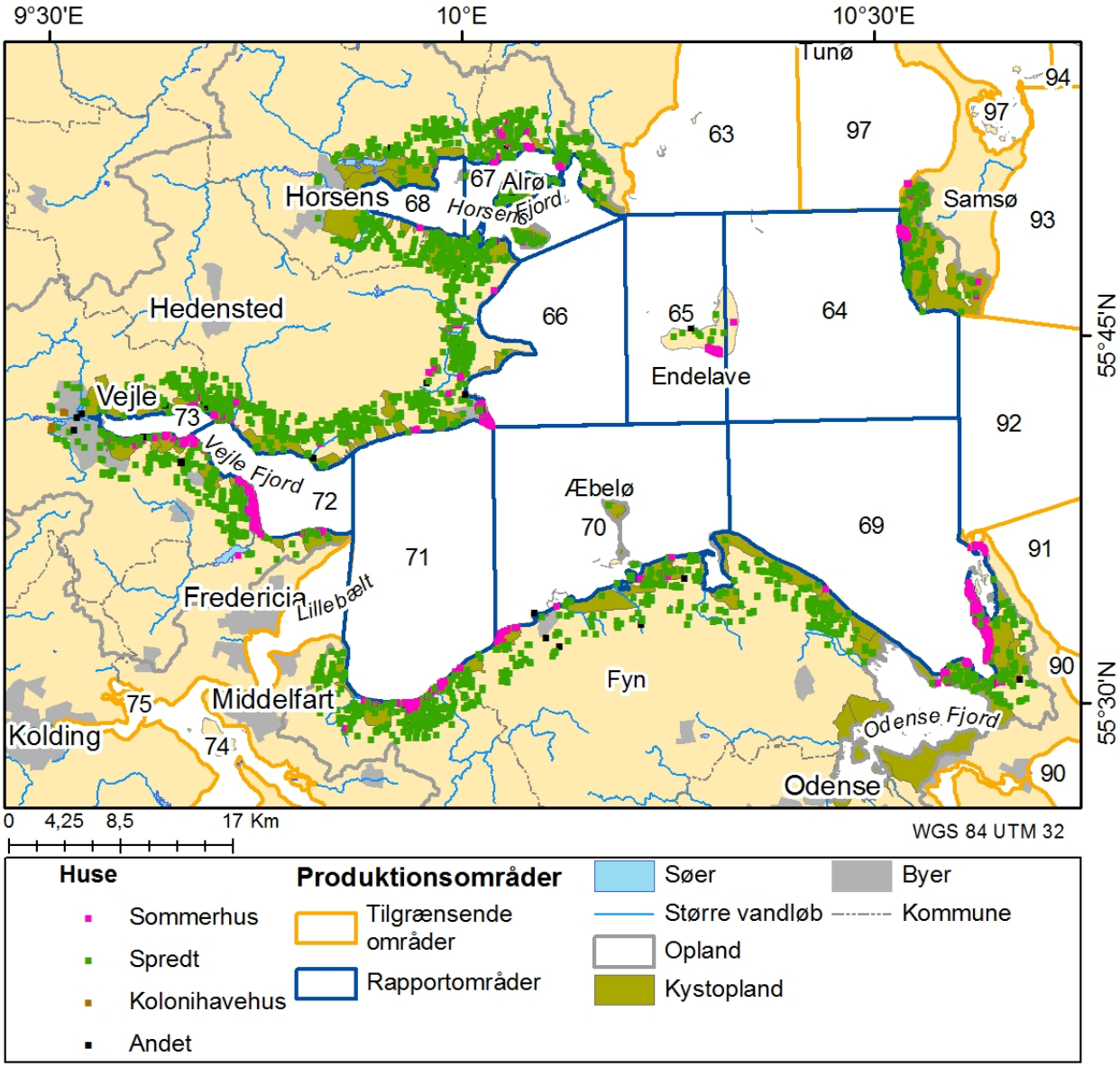
Figur 6.6.1. Oversigtskort over renseanlæg og industri inden for oplandsgrænsen omkring Jyllands østkyst (sydlig del) (PULS 2015). Bemærk der kan være overlap mellem større og mindre renseanlæg, se også *figur 6.6.3.*

6.6.2 Huse uden tilslutning til renseanlæg

I området omkring Jyllands østkyst (sydlig del) op til 3 km fra kysten er der 5.532 huse, som ikke er koblet til et renseanlæg. Husene inddeles i sommerhuse, spredt bebyggelse som landbrugsejendomme og enkeltstående huse. Derudover er der kolonihavehuse og en 'Andet' kategori, som er udefineret (mindre end 1 % af husene). De ukloakerede huse er ujævnt fordelt omkring Jyllands østkyst (sydlig del), og der er forskel på hvor tæt til kysten, husene ligger. De fleste huse uden tilslutning til renseanlæg (21% af "total" i *tabel 6.6.4*) ligger i

oplandet til P72, fulgt af 18 % i oplandet til P69 (Odense Fjord er ikke medregnet) og 11-12 % i oplandene til P66, P67 og P71. Der ligger færrest i oplandet til P65 (1,5 %) (*tabel 6.6.4, figur 6.6.2*). Hvis man sammenligner antallet af huse med produktionsområdernes størrelse, finder man væsentlig flere huse pr. vandoverflade i P73 og P72 (Vejle Fjord) og også høj tæthed i oplandet til P67 og P68 (Horsens Fjord), mens den er lavest for P65, P64 og P70.

Spredt bebyggelse dominerer med 59 % af husene, der ikke er tilsluttet renseanlæg – sommerhuse udgør 40 %. De to største ukloakerede sommerhusområder grænser op til P69 og P72 (*figur 6.6.2*).



Figur 6.6.2. Oversigtskort over spredt bebyggelse, sommerhuse og lignende uden tilslutning til renseanlæg i op til 3 km fra produktionsområderne (PULS 2015).

Tabel **6.6.4.** Antallet af huse, der ikke er tilsluttet renseanlæg i kommunerne omkring Jyllands østkyst (sydlig del) (PULS 2015).

	Type						
Produktions-områder	**Andet**	**Koloni havehus**	**Sommerhus**	**Spredt bebyggelse**	**Total**	**Areal (km²)**	**Antal huse/ produktions områdets areal**
P64			164	123	287	246,8	1,2
P65	1		73	11	85	119,6	0,7
P66	3		299	314	616	138,4	4,4
P67	6		140	517	663	55,1	12,0
P68	2		3	357	362	27,2	13,3
P69	1		568	434	1003	264,3	3,8
P70	6		13	226	245	220,6	1,1
P71	2		191	466	659	208,3	3,2
P72	6		601	546	1153	55,3	20,9
P73	16	6	168	269	459	13,4	34,2
Grand Total	**43**	**6**	**2220**	**3263**	**5532**		

Udledning fra ukloakerede huse (<3 km fra kysten) udgør ca. 1 % (10.130 personækvivalenter (PE)[19] af den samlede mængde spildevand udledt fra renseanlæg på 1.054.705 (PE) (dimensionerede kapacitet, hele opland). Udledningen i tabel 6.6.4 er beregnet ud fra PULS (Miljø- og Fødevareministeriets spildevandsdatabase), der sætter ukloakerede huse 'spredt bebyggelse' til 2,5 personækvivalent i gennemsnit pr. år og 'kolonihavehus' og 'sommerhus' 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 (Naturstyrelsen, 2015b)).

PULS-databasen indeholder detaljer om renseanlægstypen, og heraf fremgår det for 2015, at 35 % af husene i området er klassificeret som 'øvrige: Nedsivning (uden tilladelse)', 30 % som 'øvrige: Mekanisk med direkte udledning', 19 % 'SOP: Nedsivning (med tilladelse)', 5 % 'SOP: Samletank', og resten fordelt på forskellige rensningstyper. (PULS 2015).

6.6.3 Regnbetinget udløb

På grund af generelt stigende nedbørsmængder (se *appendiks 7*) 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[20], 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 funk-

[19] 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 Store Danske).
[20] www.klimatilpasning.dk

tion 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[21], 20 grader varmt vand og 5 meters sigtdybde.

Der blev testet 3 modeller (*tabel 6.6.5*), og forudsigelsen af den mikrobiologiske forurening var meget varierende afhængig 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 6.6.5*, ville nås efter 19-24 timer. Anvendes en dynamisk model, der yderligere inkluderer vandbevægelser, ville tiden til et acceptabelt niveau nås efter hhv. 16 timer (Giber Å) og 8 timer (Knebel Vig). Modellerne er områdespecifikke, men peger på, at forurening fra relativt korte overløb kan resultere i mikrobiologisk forurening af varigheder på flere dage.

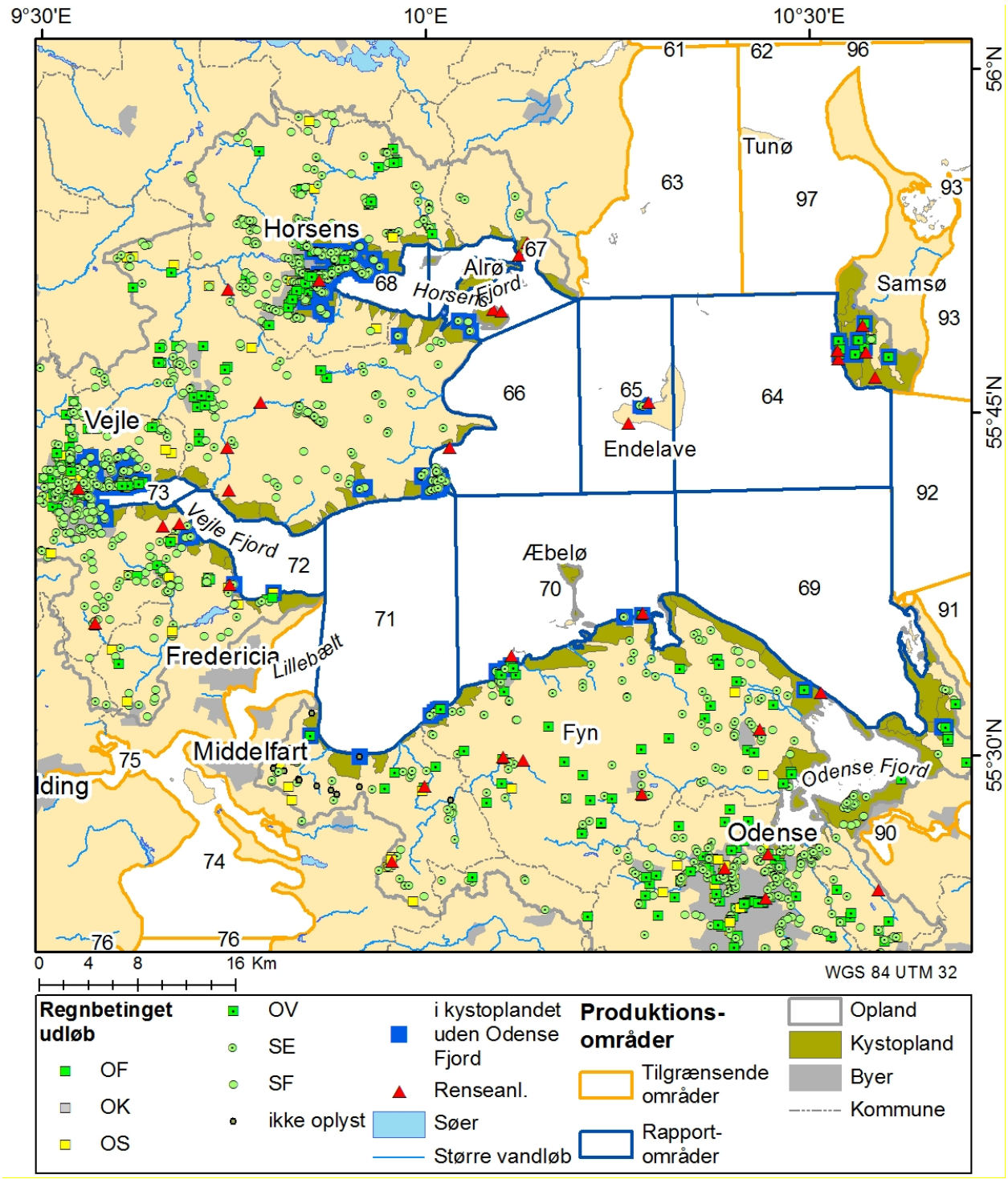
Tabel 6.6.5. Forudsigelser med modeller til beregning af tiden for henfald og fortynding af en mikrobiologisk forurening fra 5 timers overløb fra renseanlæg med 9.000.000 *E. coli*/100 ml til 500 *E. coli*/100 ml (EU's Blå Flags-kriterium) (Erichsen m.fl. 2006).

Eksempel område	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 2015 registreret 19.816 regnbetingede udledninger fra overløbsbygværker og separat kloakerede områder (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017) 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 2015 viser, at 2.123 af de registrerede regnbetingede udledninger ligger i oplandet omkring Jyllands østkyst (sydlig del). De fleste udledninger (1.855) ligger længere inde i oplandet og udleder ikke direkte til produktionsområderne (*figur 6.6.3*). 77 % af udledningerne er fra separate regnvandssystemer (regnvand fra overflader, ikke blandet med kloakvand og med eller uden sparebassin, se *tabel 6.6.6*), og 17 % er fra overløbsbygværker (regnvand fra overflader blandet med kloakvand). De resterende 6 % er fra udløb, som har tilkoblet spare- eller forsinkelsesbassin, der kan tilbageholde pulser op til en vis størrelse, men ved nedbør større end bassinets kapacitet vil der stadig ske overløb af kloakvand. Risikoen er således mindre og forekommer kun ved ekstremregn ud over anlæggets dimensionering.

[21] 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 15 eksempelvis svarer til en tilnærmet saltholdighed på 15 ‰.



Figur **6.6.3.** Oversigtskort over modeleret regnbetinget udløb og renseanlæg omkring Jyllands østkyst (sydlig del). SE: separat regnvand, SF: separat regnvand med forsinkelsesbassin, OV: overløbsbygværk[22] , OS: overløbsbygværkmed sparebassin, OF: overløbsbygværk med forsinkelsesbassin på overløb, OK: overløb med kombibassin (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017; PULS 2015).

De fleste regnbetingede udledninger i området Jyllands østkyst (sydlig del) ligger i oplandet til P69. Da Odense Fjord ikke er inkluderet, er det kun fire, der ligger i kystoplandet direkte til P69. P68 havde 457 regnbetingede udledninger i oplandet i 2015, heraf 108 kystnære, og P73 havde 454 regnbetingede udledninger, heraf 72 kystnære. Alle andre områder havde i gennemsnit 210

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

regnbetingede udledninger pr. produktionsområde og maksimalt 18 i kystoplandet. P65 havde kun 2 regnbetingede udledninger i oplandet i 2015 (*tabel 6.6.6*).

Tabel 6.6.6. Oversigt over beregnede antal regnbetingede udledninger fra kommuner omkring Jyllands østkyst (sydlig del) i 2015: SE: separat regnvand, SF: separat regnvand med forsinkelsesbassin, OV: overløbsbygværk, OS: overløbsbygværk med sparebassin, OF: overløbsbygværk med forsinkelsesbassin på overløb, OK: overløb med kombibassin (PULS 2015).

Produktionsområder	Bygværkstype	Kystopland	Ikke-kystopland	Total
64	OV	10	1	11
	SF		1	1
	Total	**10**	**2**	**12**
65	SE	2		2
	Total	2		2
66	OV		2	2
	SE		25	25
	SF		3	3
	Total		**30**	**30**
67	OV		2	2
	SE	2	26	28
	SF	1	6	7
	Total	**3**	**34**	**37**
68	OS		13	13
	OV	16	66	82
	SE	78	153	231
	SF	14	117	131
	Total	**108**	**349**	**457**
69	ikke oplyst		1	1
	OF		1	1
	OS		55	55
	OV	7	145	152
	SE	29	363	392
	SF	7	133	140
	Total	**43**	**698**	**741**
70	OV	2	11	13
	SE	6	38	44
	SF		8	8
	Total	**8**	**57**	**65**
71	ikke oplyst	1	13	14
	OS		14	14
	OV	2	11	13
	SE	12	53	65
	SF	3	6	9
	Total	**18**	**97**	**115**
72	OF		2	2
	OS	1	11	12
	OV		14	14
	SE	2	95	97
	SF	1	84	85
	Total	**4**	**206**	**210**
73	OF		3	3
	OS	2	16	18
	OV	9	55	64
	SE	38	168	206
	SF	23	140	163
	Total	72	382	454
Total		**268**	**1855**	**2123**

6.6.4 Konklusion

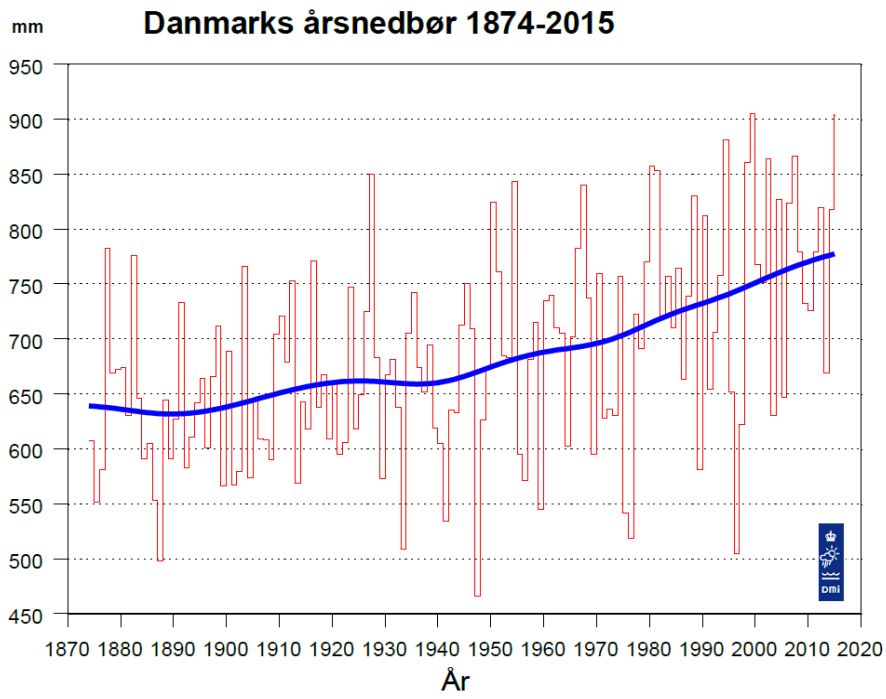
De produktionsområder, hvor der er størst risiko for forekomst af mikrobiologisk forurening, vurderet ud fra beliggenheden af renseanlæg, er P73 og P68, som samtidig har områdets største kystnære byer i oplandet. Der kan desuden forventes at ske transport af forurening fra de store anlæg fra Fredericia, Kolding og Middelfart via P71 ind i området Jyllands østkyst (sydlig del). Yderligere to kystnære rensningsanlæg ligger i oplandene til P66 og P72. Her er transporten af eventuel mikrobiologisk forurening afhængig af de aktuelle strømforhold som beskrevet i *appendiks 9*. Som det fremgår af figur *6.6.1*, findes der flere store renseanlæg ved kysten omkring Jyllands østkyst (sydlig del). Alle store anlæg er dog udstyret med avancerede rensesystemer, hvorimod de mindre renseanlæg ofte kun er udstyret med mekanisk eller biologisk sandfilter.

Sammenlignet med renseanlæggene og udledningshændelser er den spredte bebyggelse relativt jævnt fordelt. Der forekommer nogle større sommerhusområder i oplandet til P72 og P69. Husene er ikke tilsluttet kloaksystemet, men de fleste har eget rensningssystem af typen mekanisk rensning.

Regnvandshændelser, der giver overløb og dermed udledning af urenset spildevand, er især knyttet til de store byer. Den største risiko er, at det medfører forurening i P73 og P68 (*tabel 6.6.6*). I oplandet til Jyllands østkyst (sydlig del) er Odense den største by og har dermed også den største andel af renseanlæg, industri med udledninger og udledningshændelser, der ender i P69. Udledningen fra Odense sker til Odense Fjord, som ikke er en del af produktionsområdet, og hvor vandet har en opholdstid på 17 dage med nedbrydning af mikrobiologisk forurening. Punktkilderne i Odense betragtes derfor som kilder, der ligger opstrøms i oplandet, og de vurderes til at have minimal indflydelse på den mikrobiologiske tilstand nord for Lillebælt og sydvestlige Kattegat.

6.7 Appendiks 7: Nedbør

Formålet med dette appendiks er at vurdere, hvor og hvornår der er størst risiko for mikrobiologisk forurening i området Jyllands østkyst (sydlig del) på grund af nedbør. Nedbør kan medføre øget udvaskning af husdyrgødning fra marker, veje og overløb fra renseanlæg. Vurderingen foretages med udgangspunkt i historiske data for nedbør (periode, lokalitet og intensitet). Derudover medtages ekstremhændelser, som kan giver særlige problemer med overløb af renseanlæg (*appendiks 6*).



Figur 6.7.1. Gennemsnitlig nedbør over Danmark fra 1870-2015. Data er sammensat af forskellige historiske data (Cappelen 2016). Den røde kurve angiver et årsestimat, og den blå kurve danner et løbende gennemsnit (Gaussfiltreret over 9 år). Gennemsnitsnedbøren i 2016 var 701 mm (ikke vist på figuren, Cappelen 2017). Før 1950'erne er der ingen information om vægtning af data, fra 1950-2007 er data vægtet med 70 % for Jylland og 30 % for resten af Danmark. Fra 2007 og fremefter er data baseret på fintmaskede interpolationer og disse data anses for mest pålidelige.

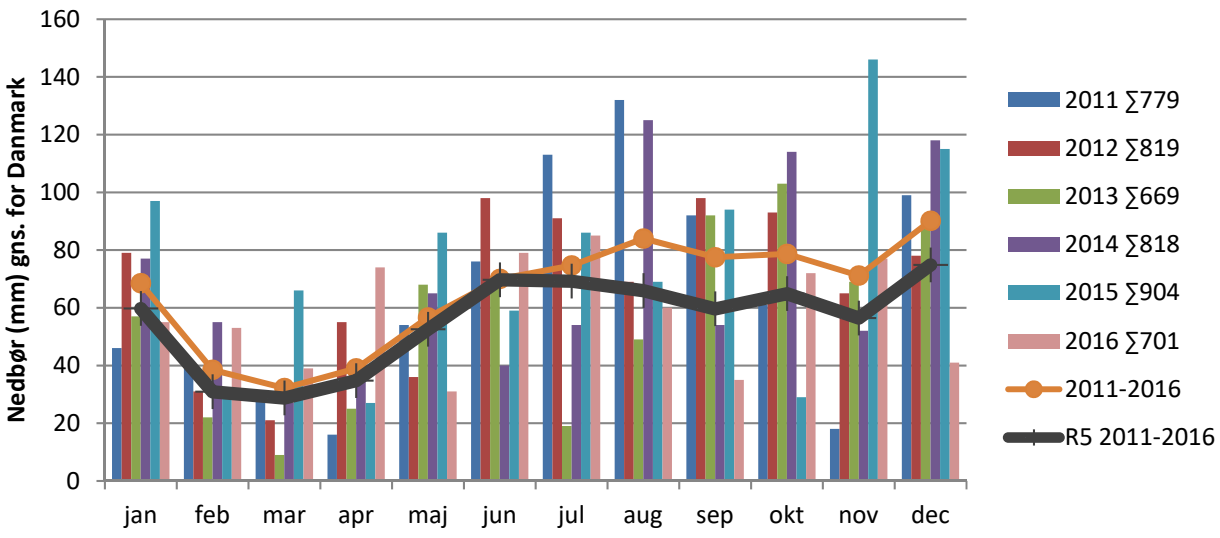
6.7.1 Udviklingen i nedbør på landsplan

DMI udarbejder en klimanormal efter retningslinjerne givet af FN's verdensorganisation for meteorologi (WMO). Klimanormaler er dannet af et gennemsnit over 30 års vejr for perioden 1961-1990 (http://www.dmi.dk). Denne fremgangmåde sikrer, at enkelte ekstremhændelser ikke påvirker den beregnede gennemsnitsværdi, der beskriver 'normalen'. Da 30 år er lang tid, er data i denne rapport beregnet som gennemsnit over 10 år og sammenlignet med de seneste 5 år som 'nutidigt' gennemsnit. 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 5 år kan være påvirket af metodeforskelle sammenlignet med data fra den forudgående periode. Danmarks årsnedbør er blevet kortlagt af DMI (Cappelen 2016). Det viser en stigende tendens i nedbør fra 1950 og fremefter med store udsving mellem årene (rød kurve, *figur 6.7.1*). Rekorden for mest nedbør var i 1999 (905 mm), tæt fulgt af 2015 med næstmest nedbør (904 mm) og laveste nedbør var i 1947 (466 mm). For 2016 er middelnedbøren opgjort til 701 mm, altså en del under 2014 og 2015 (Cappelen 2017).

Variationen mellem årene 2011 og 2016 i den nationale nedbør er betydelig, ligesom variationen imellem månederne er betydelig. Den årlige sum af landsgennemsnittet af nedbør lå mellem 669 og 904 mm med et gennemsnit på 798 mm for hele perioden (∑[årssum] værdier på *figur 6.7.2*) og var således 12 % over klimanormalen på 712 mm (Cappelen 2012, 2013, 2014, 2015a, 2016). Der er en klar tendens til mindst nedbør i de sene vinter- og tidlige forårsmåneder

(februar til april) og derefter stigende nedbør i løbet af foråret, hvorefter nedbørsmængden fra august og fremefter indtil slutning af året flader ud til omkring 80-100 mm. I området Jyllands østkyst (sydlig del) var nedbøren næsten konstant mellem 60 og 70 mm i perioden fra juni til januar, men fulgte det nationale fald i nedbør henover forårsmånederne februar-maj. I gennemsnit er der for 2011-2016 faldet 667 mm/år.

Månedsmidler for nedbørsstationer omkring Lillebælt (mørkegrå linje *figur 6.7.2*) fulgte generelt det nationale nedbørsmønster (orange linje *figur 6.7.2*). Dog var den månedlige gennemsnitsnedbør i området Jyllands østkyst (sydlig del) under landsgennemsnittet i juli-februar, men på samme niveau i marts-april. Der var meget stor variation mellem årene for den nationale nedbør, især i juli, november og december med en faktor 3-4 mellem mindst og mest nedbør (søjlerne i *figur 6.7.2*).



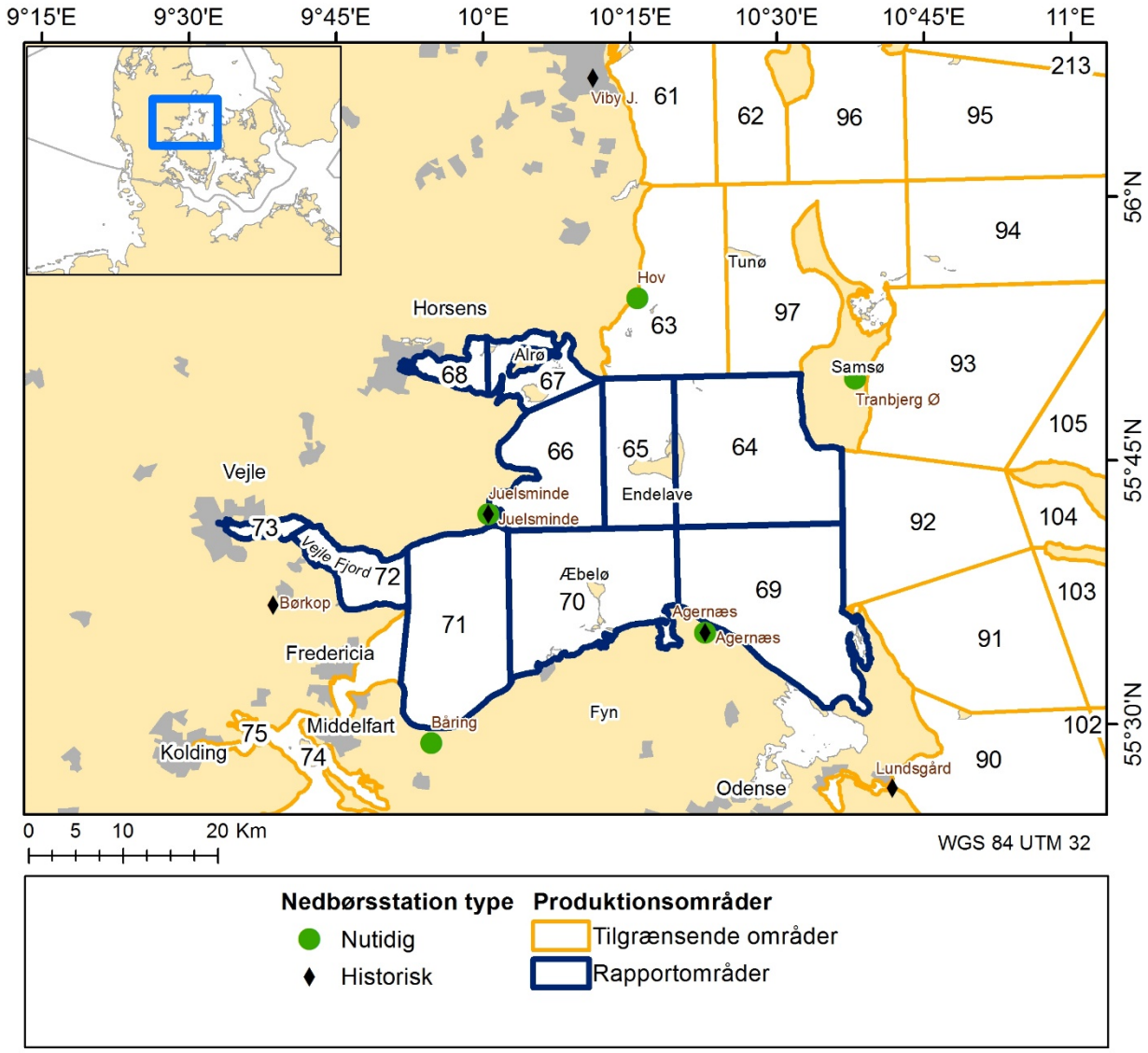
Figur 6.7.2. Månedlig gennemsnitsnedbør i Danmark (mm) for årene 2011-2016 med indikation af det nationale månedsgennemsnit for perioden (DK, orange linje) og gennemsnittet for 5 stationer omkring R5 (Jyllands østkyst (sydlig del), sort linje) i perioden 2011-2016. Den årlige sum af gennemsnitsnedbør for hele Danmark er angivet for hvert år efter ∑. Nationale data hentet fra Cappelen (2012, 2013, 2014, 2015a, 2016, 2017) og data for Lillebælt er fra DMI (2017).

6.7.2 Udviklingen i nedbør i området Jyllands østkyst (sydlig del)

I området omkring Jyllands østkyst (sydlig del) er der 5 nedbørsstationer, der ligger meget tæt på området (*figur 6.7.3*), hvorfra data fra 2011 og fremefter aflæses automatisk online og er anvendt i denne rapport via en NOVANA-database (DMI 2017. For fire af stationerne findes data fra de sidste 6 år (2011-2016), men Agernæs mangler data fra november 2014 og fremefter (2014 årstotal beregnet ved estimation af nedbøren i november og december fra de øvrige stationer). Årsgennemsnittet for stationerne var 562-818 mm for perioden 2011 til 2016 (*figur 6.7.4*). 2015 var præget af store mængder nedbør, og der faldt i gennemsnit i alt 818 mm regn, mod 636 i 2016. Gennemsnittet for de seneste 6 år var 667 mm og lå noget under klimanormalen for 1961-1990 for hele Danmark (689 mm) og gennemsnittet af 10 års klimanormalerne for Østjylland (722 mm) og lidt over normalen for Fyn (639 mm) (https://www.dmi.dk/vejr/arkiver/normaler-og-ekstremer/klimanormaler-dk/). Kun i 2015 lå nedbøren over gennemsnittet i DK (*figur 6.7.4*). Generelt var nedbø-

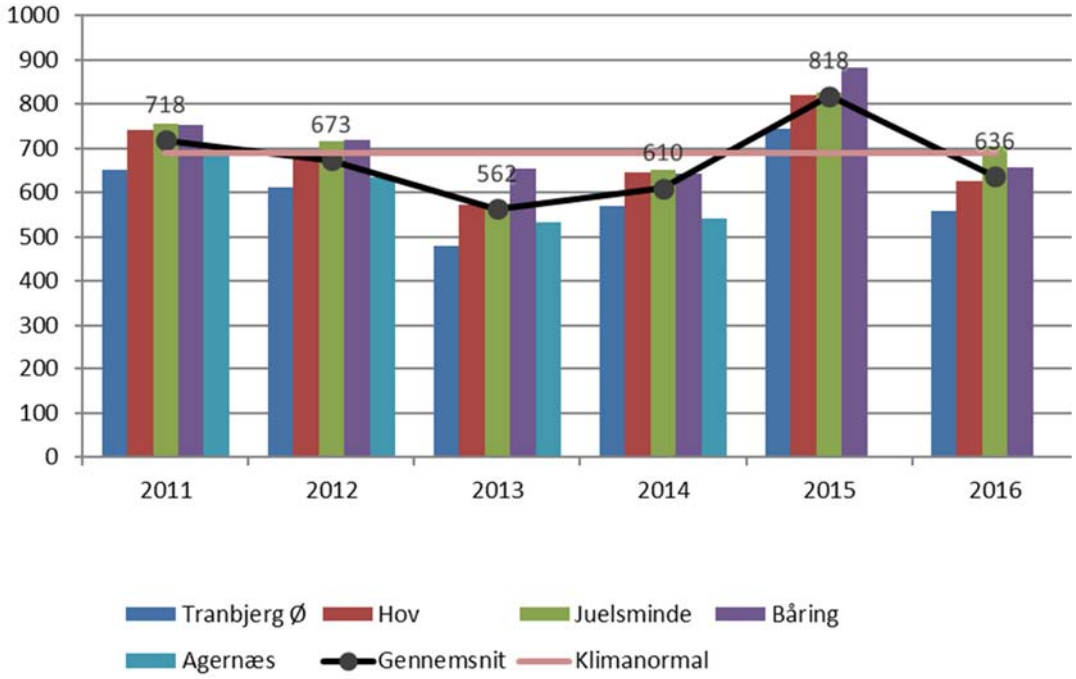
ren lige under landsgennemsnittet i det nordvestlige Bælthav, med et regnunderskud på ca. 10 mm fra august til december. Det tørreste år i området omkring Lillebælt var 2013, som også var det tørreste år for hele landet.

Der er størst risiko for overløb af spildevand og udvaskning fra marker fra sommer (juni) til januar, hvor det typisk regner mest, så jorden er vandmættet og forsinkelsesbassiner er vandfyldte. Husdyrgødning må udbringes på marker frem til 15. november og efter 1. februar, dvs. med overlap af perioden, hvor der er størst risiko for udvaskning fra marker (se *afsnit 6.6.2* for mere præcis beskrivelse).



Figur 6.7.3. Nedbørstationer i området omkring Jyllands østkyst (sydlig del). De automatiske nedbørsstationer siden 2011 (nutidige stationer), der er udvalgt til databehandling, er vist med grønne cirkler (Båring, Agernæs, Juelsminde, Tranebjerg øst, Hov), ældre manuelle stationer med data fra 1961-2010 ligger stort set samme steder for Agernæs og Juelsminde, men længere inde i landet for Viby J, Børkop og lige øst for området for Lundsgård

Baseret alene på nedbørmængden er det mest udsatte produktionsområde P71 repræsenteret ved nedbørsstationen ved Båring, men der forventes generelt ikke særlig stor forskel inden for produktionsområder i området pga. den lille spredning mellem alle stationer (6-12 % RSD i 2011-2016).



Figur 6.7.4. Årlig gennemsnitsnedbør (mm) for de enkelte stationer i området Jyllands østkyst (sydlig del) for årene 2011-2016, med årsmiddel for alle stationer angivet (sort linje). Bemærk den lille variationen mellem stationerne, hvor der inden for områdets afgrænsede geografiske dækning er 16-37 % forskel mellem stationerne med mest nedbør (Båring/Juelsminde mod vest) og med mindst nedbør (Tranebjerg Øst/Agernæs). Der er ikke data fra Agernæs for 2015 og 2016. Til sammenligning er klimanormalen for 1961-1990 for Danmark indtegnet (orange linje, 689 mm). Data fra (DMI 2017).

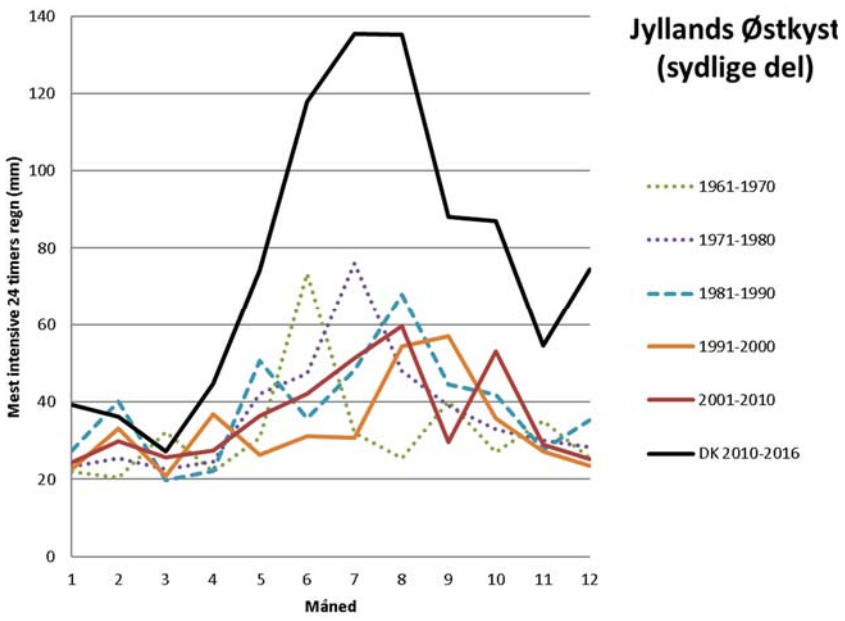
6.7.1 24 timers regnhændelser

En stor årlig nedbørsmængde er ikke nødvendigvis ensbetydende med udvaskning fra marker og overløb af renseanlæg. Store mængder nedbør ('ekstremnedbør'), der falder på kort tid, kan derimod danne basis for mikrobiologisk forurening. DMI anvender 60 mm vand faldet inden for 24 time som grænsen for ekstrem regnhændelse (DMI 2010). Ved de stationer, der er tættest på Lillebælt (*figur 6.7.3*), er der i perioden 2010 til 2016 kun en ekstremhændelse ved Båring (25/7-2015) med 75 mm. Herudover er der tre gange faldet mere end 50 mm nedbør – to gange ved Hov (14/7-2014 og 25/7-2015 med ca. 55 mm), en gang ved Tranebjerg Øst (29/6-2012 med 52 mm).

For de 5 automatiske målestationer er der data fra de ældre manuelle stationer fra 1961 til 2010 (dog kun fra 1971 for Agernæs og 1981 for Juelsminde). Inden for hvert 10 års interval er 24 timers regnhændelser for den nedbørsstation med størst nedbør bestemt på månedsbasis (*figur 6.7.5*). Årstidsvariation i 24-timers maksimum nedbøren viste, at det typisk er i sommerhalvåret (juni/juli til august/september), at de kraftigste regnskyl forekommer. For perioden 1961 til 2010 blev de tre kraftigste regnskyl over 24 timer 76 mm observeret i juli 1972 ved Agernæs, 73,5 mm i juni 1966 ved Lundsgård og 68 mm i august 1984 ved Agernæs.

Maksimum nedbør i området Jyllands østkyst (sydlig del) var generelt lavere end andre steder i Danmark, og under det halve af landsrekorden på 168,9 mm målt d. 8.-9. juli 1931 ved Marstal på Ærø, efterfulgt af hændelser på over 150 mm i juni 1880 og august 1959. Øvrige måneders registrerede nedbørsrekorder var for september 132,7 mm (1968), for oktober 101 mm (1982), for maj 94 mm (2007) og for december 74,6 mm (2010) (Cappelen 2015b), alle omkring det dobbelte af hvad der ses omkring Jyllands østkyst (sydlig del) fra 1961-2010.

Figur 6.7.5. Mest intensive 24 timers regnperioder fordelt på måned, maksimumværdier for 10 års intervaller for tidsserier fra 1961-2010 ved stationerne Viby J, Juelsminde, Børkop, Agernæs og Lundsgård (DMI 2017). Maksimum af ekstremregn for hele Danmark i 2010-2016 (sort linje) er angivet som sammenligning (Cappelen 2014-15, 2015a og 2017).



6.7.2 Klimatilpasning

Der spredes mest gylle på markerne sommer og efterår. I denne periode er jorden mere vandmættet end i den øvrige del af året som følge af større nedbørsmængder generelt, hvilket gør ekstreme regnhændelser potentielt mere kritiske i forhold til udvaskning fra landbruget.

Lovkrav pålægger kommunerne at lave klimatilpasninger for at sikre, at kloaksystemerne kan håndtere fremtidige vandmængder og sikre landområder mod stormflod. DMI har til dette formål beregnet ekstremregn for 5, 10, 20, 50 og 100 års-hændelser (Cappelen & Wang 2012; opdateret med Cappelen 2015b). Beregningerne er baseret på lange nedbørs-tidsserier (50 år for 33 stationer og 140 år for 5 stationer) og giver nogle gennemsnitstal for de mest ekstreme (95 % interval) nedbørsmængder, der forventes inden for de enkelte fremskrivninger. Dette giver nogle gennemsnitsnedbørstal for landet, der indikerer, at der forventes en 24-timers regnhændelse på 74 mm inden for de næste 100 år som landsgennemsnit, og for enkelte nedbørsstationer en gennemsnitlig øvre grænse på 121,8 mm eller maksimalt 275,9 mm regn på 24 timer inden for de næste 100 år. På baggrund af de modellerede ekstreme nedbørsværdier opstiller kommunerne deres klimatilpasningsplaner[23].

I klimatilpasningsplanen for Nordfyn (Nordfyns Kommune 2014) er især Bogense udpeget som oversvømningstruet ved stormflod, skybrud og fra det vandløb, der løber igennem byen med udledning til P70. Der er etableret et klimasikringsprojekt for Bogense med forventet udførelse mellem 2015 og 2018 og med henblik på at sikre mod stormflod mod vandstandsstigning op til 217 cm over dagligt vande. Mere lokale stormflodstrusler er udpeget ved Tørresø Strand, Otterup Lystbådehavn og området ved Klintebjerg, som ligger ved P69.

Kerteminde Kommunes klimatilpasningsplaner (Kerteminde Kommune 2014) fokuserer på Kerteminde by og Kertinge Nor over til Munkebo samt Fynshovedvej, som ligger i oplandet til P69. Det er dog området sydligere, hvor vejen går langs Odense Fjord, der er vurderet til at være udsat for oversvømmelse

[23] Oversigt over kommuners klimaplaner kan findes på http://www.klimatilpasning.dk/.

(lige nord for Munkebo). Der er således foreløbig ikke planlagt nogen indsats i området uden for Odense Fjord, som grænser op til P69. Næste generations klimatilpasning forventes at omfatte Midskov og Dalby Mesinge, som ligger lige ved udløbet fra Odense Fjord (Dalby Bugt). Generelt er det meste af kystlinjen på Fynshoved vurderet til at være i risiko for oversvømmelse ved havvandsstigning og ekstremregn.

På Samsø (Samsø Kommune 2013) er første prioritet for klimasikring vandløbsrelaterede oversvømmelser ved Ballen og Ålebækrenden, og de lidt mere langsigtede mål (2016-2020) vedrører flyvepladsområdet, Langør og Bjælkerenden vandløb. Havneområder er først prioriteret fra 2020. Af relevans for P64 er der risiko for stormflodsoversvømmelser ved Kolby Kås og sydspidsen af Samsø, ligesom sydspidsen af Samsø er meget udsat i forbindelse med skybrud og generel oversvømmelse fra nedbør.

Horsens Kommune har hovedfokus på Horsens by (Horsens Kommune 2017), da den ligger i kote 1,5 m og den forventede 100-års stormflodshændelse vil oversvømme op til 2,6 m over dagligt vande. Der er især fokus på Bygholm Å og Dagnæs Bæks udløb til fjorden samt etablering af sluser, diger og hævning af terræn. Dette vil sikre især P68, men kortet over potentielle oversvømmelser viser stor risiko på nordkysten ved Husodde og østover. Det meste af kystlinjen på Vorsø og på sydkysten omkring Sejet Nørremark er også i højrisiko.

Hedensted Kommune (2013) har vurderet de 'vandlidende' områder til at dække Juelsminde og bugten nord for Juelsminde. Der er udviklet en risiko handlingsplan for Juelsminde (Hedensted Kommune 2015), som indeholder en række planlagte diger og forhøjning af terræn under kote 1,80 m. Planen skulle gennemføres inden 2017, og efterfølgende skal der udvikles langsigtede planer og etableres digelag for at "de mennesker, der har gavn af diget, [får] medindflydelse på, hvorledes diget vedligeholdes og medansvar for omkostningerne." (Hedensted Kommune 2015). Udover Juelsminde er store dele af kysten langs Horsens yderfjord og ca. halvdelen af Hjarnøs kystlinje vurderet til at være i fare for oversvømmelse (Hedensted Kommune 2013). Der er ikke angivet konkrete tiltag, men der planlægges en dynamisk løsning efter kortlægning af mulige oversvømmelser i spildevandssystemet er gennemført.

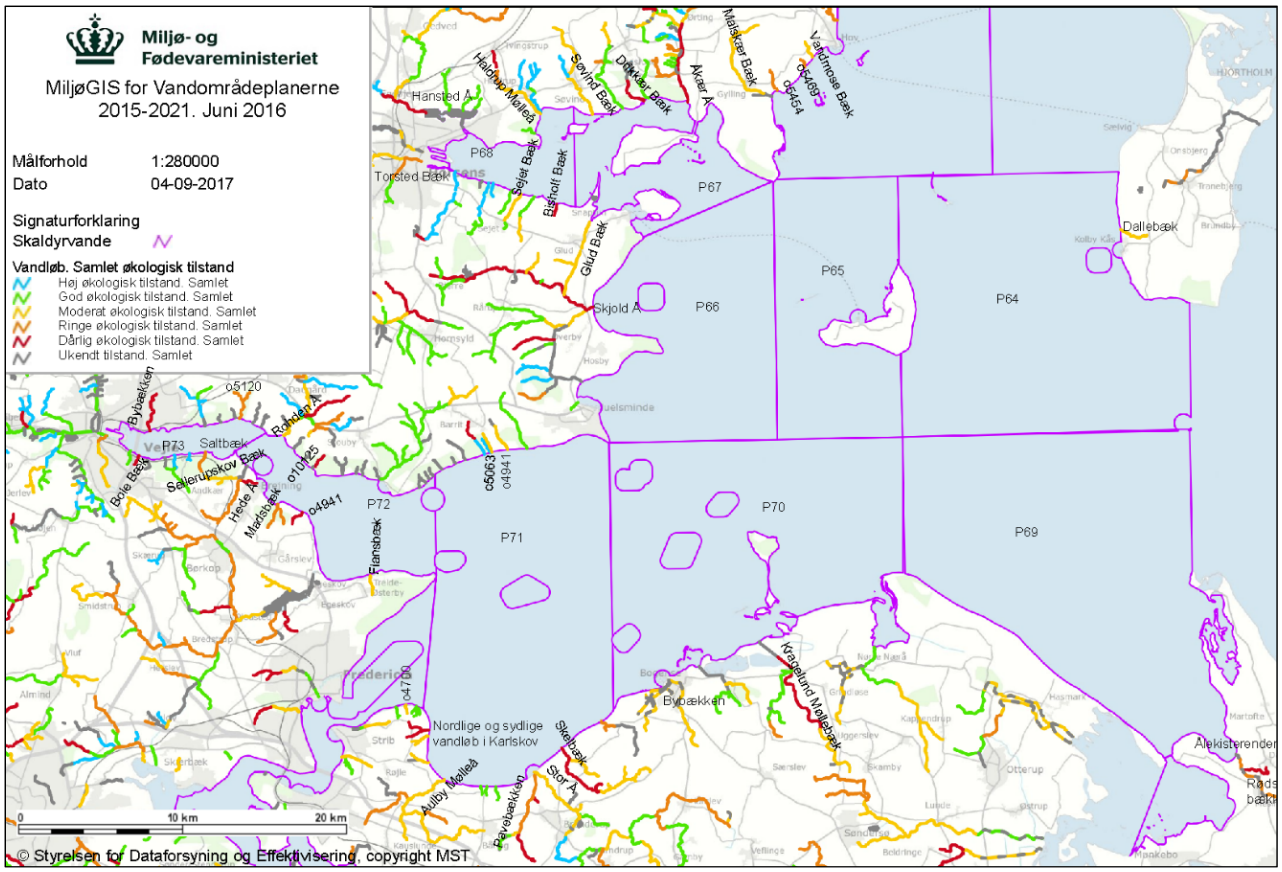
Vejle Kommune er udpeget som et oversvømmelsestruet område, og da Vejle ligger lavt for enden af Vejle Fjord og gennemløbes af vandløbene Vejle Å og Grejs Å fra store oplandsområder, er Vejle meget udsat (Vejle Kommune, 2014). Der har i gennemsnit været oversvømmelser i Vejle hvert 5. år de seneste århundreder. Planerne for at undgå oversvømmelser eller mindske effekterne af dem indebærer separatkloakering af regn- og spildevand samt vådområder, der kan fungere som bufferzoner og forebyggende planlægning, så nye byområder bygges i kote 2,3 m og ikke i lavtliggende områder. Endelig er der udarbejdet en beredskabsplan. Udover Vejle by er både opland (opland til P73) og tre områder omkring den ydre del af Vejle Fjord (P72) medtaget som 1. prioritets indsatsområder: Sellerup Strandvej, Høll sommerhusområde og vejarealer (Hvidbjerg Strand) og Mørkholt sommerhusområde og Camping. Alle steder er første tiltag at øge afvandingen fra vandløb i områderne, og først senere vil der blive taget stilling til evt. stormflodssikring.

Middelfart Kommune (2014) har udpeget tre områder langs Båring Vig (P71) som indsatsområder: V1 (Vejlby Fed), V3 (Båring Strand) og V4 (Varbjerg

Strand). Der er dog i den nuværende klimahandleplan kun taget hul på 3 projekter omkring Middelfart og Fænøsund, så der afventes prioritering af områderne, før tiltag iværksættes.

6.7.3 Vandløbsstatus

Ekstremnedbør er ofte skyld i overløb af renseanlæg til vandløb i området, og vandløbenes økologiske tilstand bliver derfor påvirket, hvis der ofte forekommer forurening fra renseanlæg, som giver anledning til forhøjede næringssaltkoncentrationer og potentiel forekomst af coliforme bakterier. Resultaterne af opgørelserne fra MiljøGIS (*figur 6.7.6*) viser, at der er 82 vandløb med udløb til Jyllands østkyst (sydlig retning), og 36 af disse er i moderat, ringe eller dårlig økologisk tilstand (opgjort pr. produktionsområde i *tabel 6.7.1*). Antagelsen er, at vandløb i god økologisk tilstand ikke kan være særligt forurenet med spildevand, hvorimod vandløb i dårlig økologisk tilstand kan være modtager af spildevand. Mange andre faktorer, der ikke nødvendigvis giver mikrobiologisk forurening, kan dog også spille ind.



Figur 6.7.6. MiljøGIS-kort over vandløbs økologiske tilstand. Vandløb med moderat eller værre økologisk status ved udløb til havet er navngivet.(Kilde: http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=vandrammedirektiv2-2016).

Tabel 6.7.1. Optælling af vandløb til de enkelte produktionsområder og deres økologiske tilstand vurderet af Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning i forbindelse med vandområdeplaner for 2015-2021.

Produktionsområde	Antal vandløb i alt	Antal vandløb ≥Moderat	Uklassificerede
P64	3	1	2
P65	0	0	0
P66	3	1	1
P67	6	4	0
P68	14	4	1
P69	1	1	0
P70	5	4	1
P71	19	10	3
P72	16	6	10
P73	15	5	6

De fleste vandløb i området har udløb til Vejle Fjord og området lige udenfor, fulgt af Horsens inder- og yderfjord. Især området ud for Vejle Fjord (P71) har mange vandløb med moderat eller dårligere økologisk tilstand. Skælbæk, og nordlige vandløb i Karlskov er de værste med dårlig økologisk tilstand, men også Pavebækken, der løber sammen med Stor Å, ligger på niveauet ringe økologisk tilstand, hvorimod de resterende i området er i moderat tilstand. I den ydre del af Vejle Fjord (P71) er vandløbene på sydsiden af fjorden enten i moderat til dårlig tilstand (og et enkelt ukendt), mens der på nordsiden er flest i ukendt tilstand, et enkelt vandløb i god økologisk tilstand, og de to andre i moderat og dårlig tilstand (Rohden Å og unavngivent vandløb med id o10125).

Der er få vandløb, der har udløb til P70, og de fleste i ukendt tilstand. Kragelund Møllebæk er i dårlig økologisk tilstand indtil den sidste ukendte del af strækningen mod P70, og Bybækken er i moderat økologisk tilstand. I P69 udløber kun et vandløb, Ålekisterenden, som modtager vand i dårlig økologisk tilstand fra Rødebækken, men som selv er vurderet til ringe økologisk tilstand.

Horsens Fjord modtager vand fra flere vandløb i høj eller god økologisk tilstand, som derfor ikke forventes at bidrage med mikrobiologisk forurening. I inderfjorden (P68) udløber Bisholt Bæk og Hansted Å (der løber ud på nordsiden via Nørrestrand Sø i ringe tilstand), som er vurderet til dårlig tilstand, og Thorsted Bæk i ringe tilstand, samt Haldrup Mølleå og Sejet Bæk, der begge er vurderet til moderat tilstand i de nedre dele. I yderfjorden udløber på nordsiden to vandløb i dårlig tilstand (Dolkkær Bæk og Åkær Å), samt Søvind Bæk i moderat tilstand. På sydsiden udløber Glud Bæk som det eneste vandløb til P67.

Uden for Horsens Fjord er der kun ét vandløb, som udløber til P66 (Skjold Å), og som er i dårlig økologisk tilstand. Der er ingen vandløb, som har udløb i P65, og P64 modtager kun vand fra Dallebæk på Samsø, som er i moderat økologisk tilstand.

6.7.4 Konklusion

De største 24-timers regnhændelser sker oftest i sommermånederne juni-august (*figur 6.7.5*), hvor det er tilladt at udbringe husdyrgødning, hvilket kan medføre mikrobiologisk forurening til produktionsområderne. Den største

nedbørsmængde observeres i den sydlige del af området, ud til produktionsområdet P69. Indtil videre er der dog ikke observeret mange ekstremhændelser i området, så risikoen er begrænset. Gennemsnitsnedbøren har de sidste 6 år været 667 mm/år, under klimanormalens 772 mm/år for de sidste 30 år, men tæt på klimanormalen i området på 689 mm/år.

Øget nedbør og større hyppighed af ekstremhændelser (mindst 60 mm regn på 24 timer) forventes i fremtiden at øge afstrømningen fra marker som følge af klimaændringerne.

Kommunerne skal igennem klimatilpasningsplanerne skaffe overblik over områder, hvor der kræves en indsats i kloakeringen for at undgå overløb af spildevand ved ekstremregn. Der er planlagt indsatser for alle kommuner i oplandet og nogle indsatser er igangsat. Især Vejle og Horsens har områder med risiko for overløb af kloakvand ved nedbørshændelser.

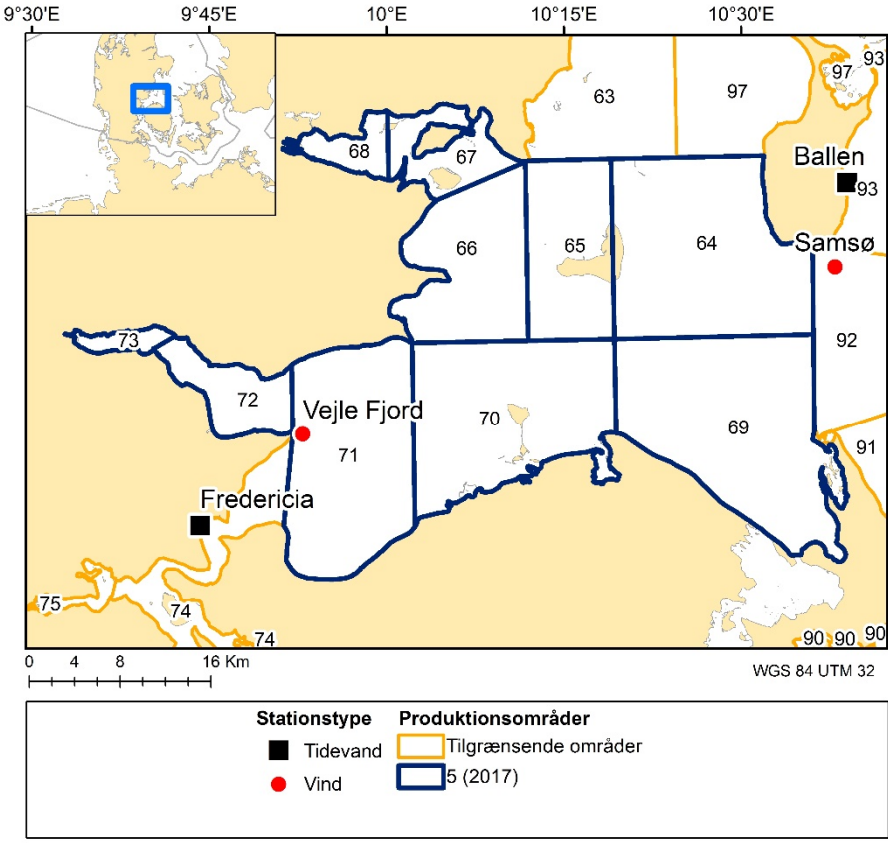
Vurderingen af den økologiske tilstand i vandløbene til området viser, at især i Horsens Fjord og Vejle Fjord (P68, P67 hhv. P72 og P73) modtager vand fra en del vandløb i moderat til dårlig økologisk tilstand. På nordkysten af Fyn i oplandet til områderne P71 og P70 er der vandløb i moderat-dårlig tilstand, der strømmer ud i havet. I oplandet til områderne P66, P64 og P69 er der kun ét vandløb i hver med hhv. dårlig, ringe og moderat tilstand, og der er ingen vandløb med udløb til P65. Vandløb med høj eller god økologisk tilstand vurderes ikke at bidrage til mikrobiologisk forurening, hvorimod det ikke kan afvises, at der kommer mikrobiologisk forurening fra vandløb med moderat eller dårligere tilstand. Det kan dog være andre typer forurening end mikrobiologisk forurening, der giver disse moderat til dårlige økologiske tilstande, så de økologiske tilstande er ikke i sig selv dokumentation for mikrobiologisk forurening. Mange af de kilder, der kan give dårligere økologisk tilstand er dog knyttet til afstrømning og renseanlæg, der har potentiale for at bidrage med mikrobiologisk forurening.

6.8 Appendiks 8: Vind og tidevand

Appendiks 8 beskriver vindpåvirkningen og tidevandets betydning for vandbevægelserne i farvandet sydvest for Samsø, Horsens Fjord og Vejle Fjord (Jyllands østkyst (sydlig del)) og fokuserer på vandtransport og fortynding, der kan have betydning for potentiel mikrobiologisk forurening.

6.8.1 Vind

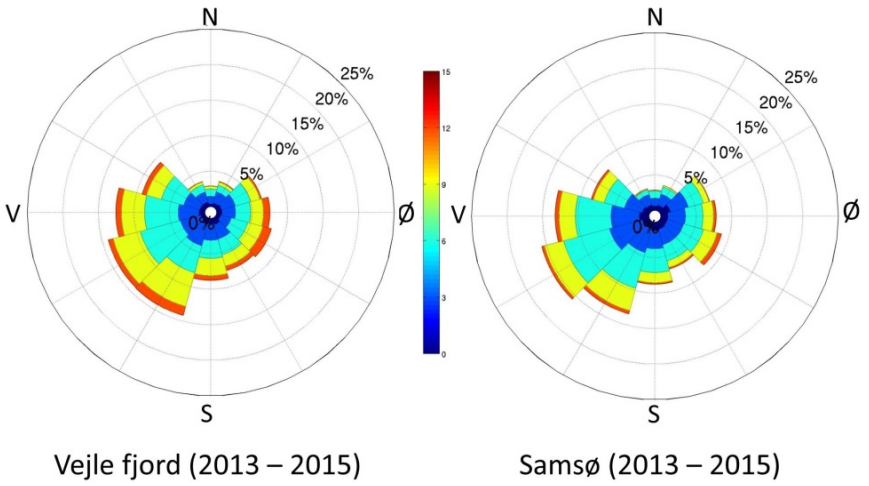
Vinddata for perioden 2013-2015 er analyseret fra CMEMS (Copernicus Marine Environmental Monitoring Service) IFREMER CERSAT Global Blended Mean Wind Fields (www.marine.copernicus.eu). Data er ekstraheret fra en position øst for Vejle Fjord og en position tæt på Samsø. Beliggenheden af positionerne er vist på *figur 6.8.1*. Vindhastighed og retning er indsamlet med seks timers intervaller og er brugt til at beregne vindroser for hver af de to lokaliteter (*figur 6.8.2*). 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 30° i intervaller af 6°.



Figur 6.8.1. Placering af DMI tidevandstationerne – og vejrstationerne ved Fredericia, Kolding, Aabenraa og Faaborg. Ifremer CERSAT vinddata fra to positioner (Vejle Fjord, Samsø) blev anvendt til at beregne vindroserne i perioden 2013-2015 (kilde: CMEMS).

Figur 6.8.2 viser den gennemsnitlige vind fra 2013–2015 ved positionerne lige øst for Vejle Fjord (til venstre) og tæt på Samsø. Vindforholdene var lignende på begge steder. Data fra Vejle Fjord viser, at der var direkte vestlig vind i 13 % af tiden. Vinden var fra vestlige og sydvestlige retninger (210-300°) i 50 % af tiden. Vindhastighederne var under 12 m/s. Lignende forhold blev observeret tæt på Samsø. I modsætning til Vejle Fjord var vestenvinden generelt lidt svagere i gennemsnit med vindhastigheder op til 11 m/s, men mindre end 10 m/s

i længere perioder. I perioden 2013-2015 var også Vejle Fjord stationen karakteriseret af stærkere vinde fra østlige retninger i forhold til Samsø.

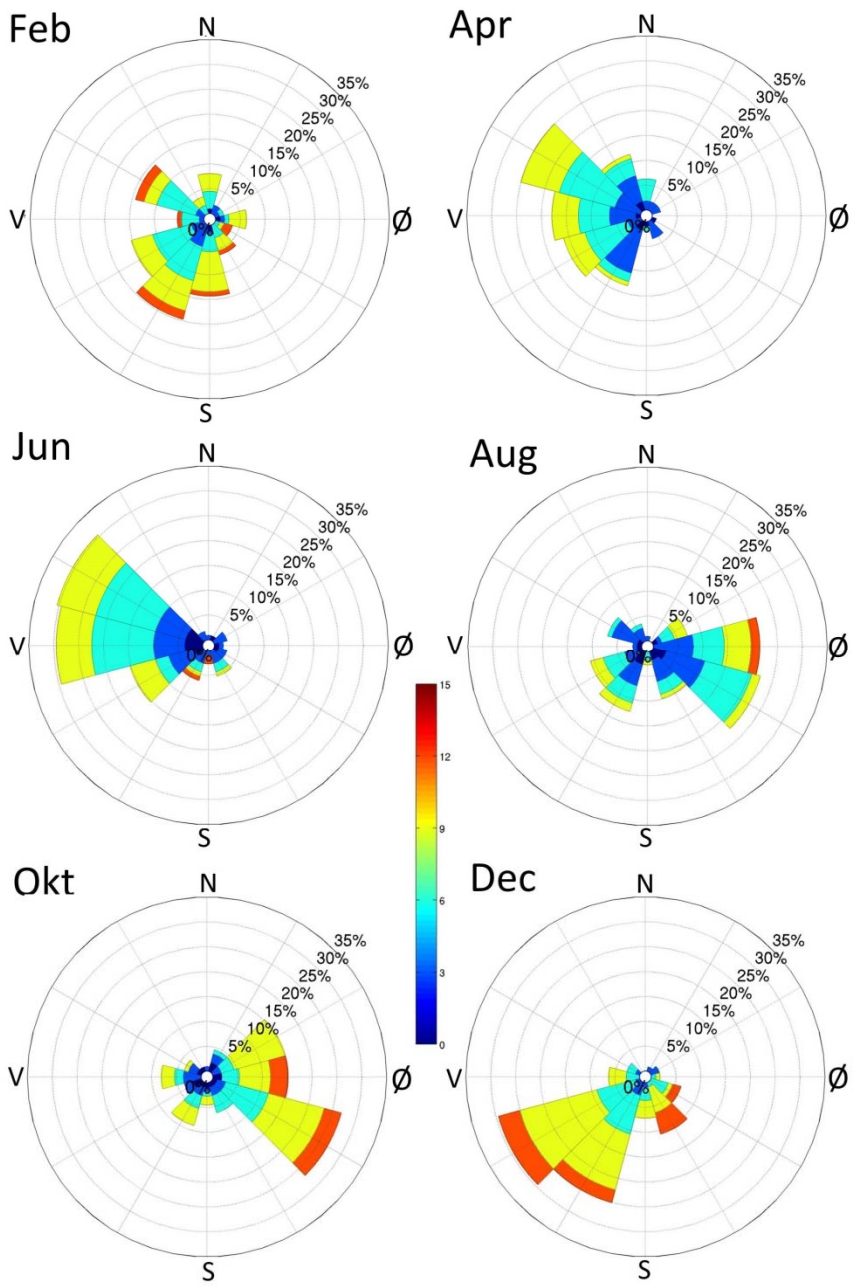


Figur 6.8.2. Vindroser med angivelse af frekvens (%) af vindretning. Vindroserne er beregnet på baggrund af daglige vinddata fra CMEMS for perioden 2013-2015. Farveskala viser vindhastighed i m/s.

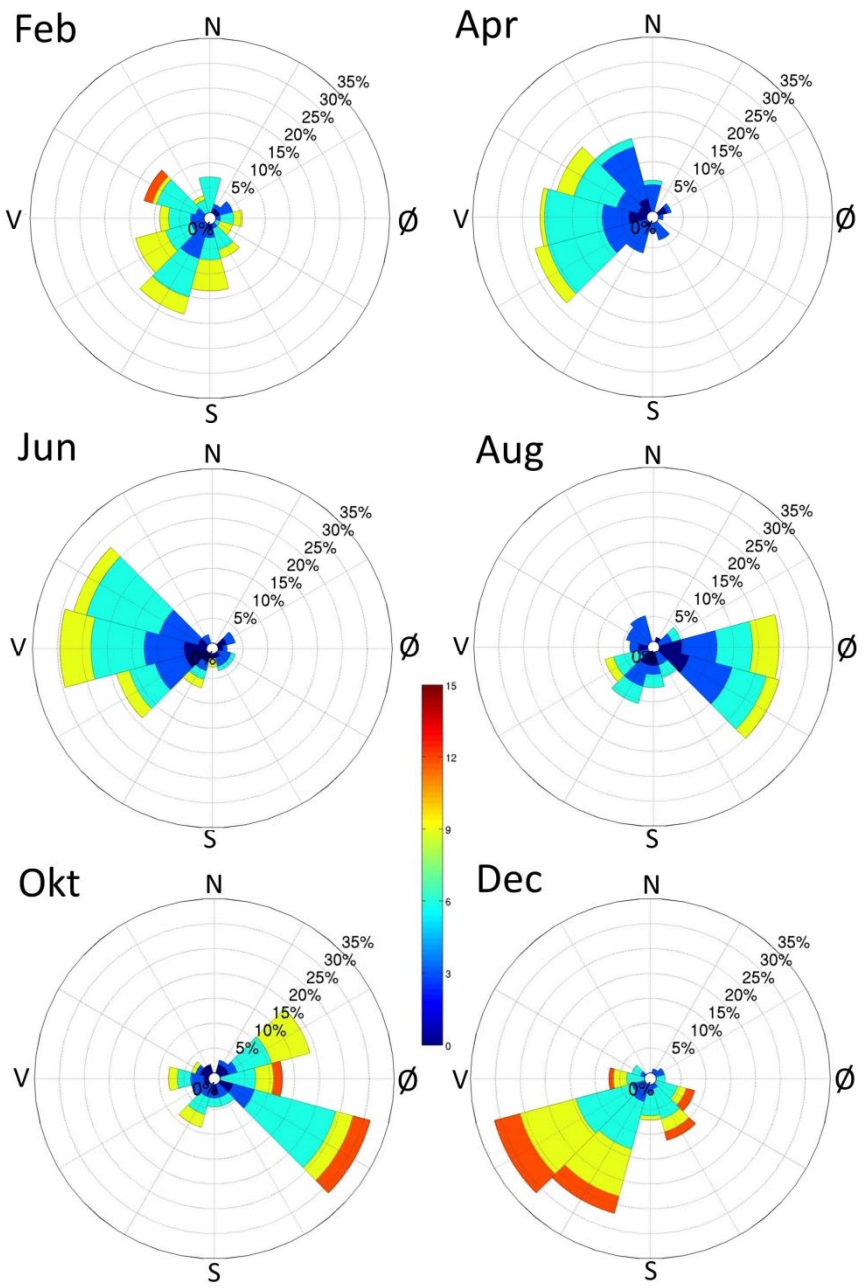
Et mere detaljeret billede af de karakteristiske vinde i perioden 2013-2015 er vist i *Figur 6.8.2* til *figur 6.8.4*, der viser vindroserne for udvalgte måneder i perioden 2013-2015 ved begge vindpositioner. Ved Vejle fjord (*figur 6.8.3*) har den fremherskende vindretning været vestlig/sydvestlig gennem februar/juni og i december i perioden, med drejning mod østlige retninger mellem august og oktober. Vindhastigheder af kulingstyrke (mellem 8 og 12 m/s) med vindstød >12 m/s var højest i januar og december og til tider stærke østlige vinde i august og oktober måneder. Ved Samsø (*figur 6.8.4*) er stabile vestlige vinde i kombination med kraftige vindestød observeret sjældnere end ved den vestligt beliggende position i Vejle Fjord. Mellem august og oktober var der også en øget andel af østlig vind med generelt øget vindhastigheder.

Ud over vinden er havstrømme beskrevet som hoveddriver for vandtransport og opblandingen af vandsøjlen af den nordlige del af Lillebælt-området. Lund-Hansen m.fl. (2008) viste, at høje primærproduktioner og forhøjede klorofyl *a*-koncentrationer i det nordlige Lillebælt-området var relateret til forlænget opblanding af vandsøjlen i forbindelse med hydraulisk kontrol. Strømretning gennem Lillebælt er generelt mod nord med en netto transport 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 6.8.3. Vindroser for udvalgte måneder i perioden 2013-2015 ved Vejle Fjord. Vindroserne viser frekvens (%) af vindretning. Farveskala viser vindhastighed i m/s.



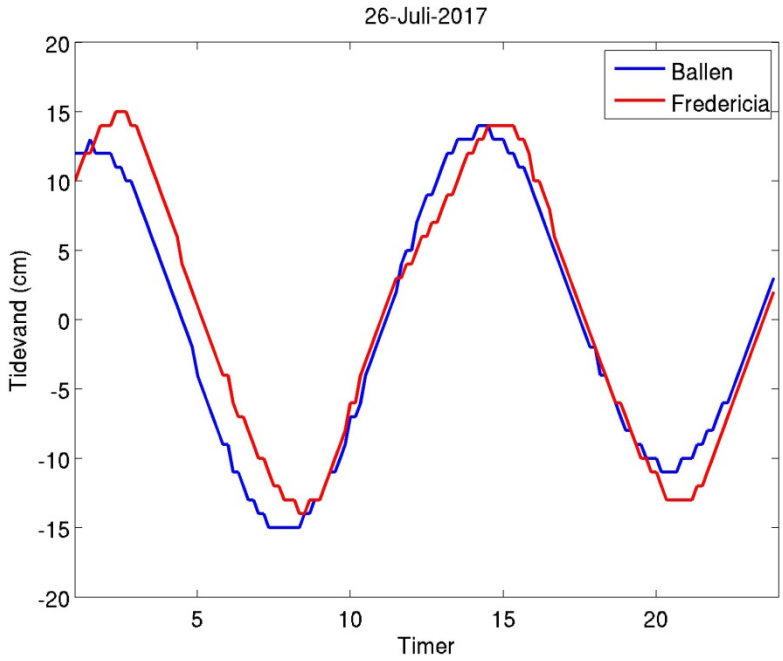
Figur 6.8.4. Vindroser for udvalgte måneder i perioden 2013-2015 ved Samsø. Vindroserne viser frekvens (%) af vindretning. Farveskala viser vindhastighed i m/s.



6.8.2 Tidevand

Tidevand og vandstandsniveauer for udvalgte lokaliteter nord for Lillebælts-området sydvest for Samsø og nogle omgivende havområder er opsummeret i *tabel 6.8.1* og *figur 6.8.5*.

Flod og ebbe 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 0,28 m ved Lillebælt (Fredericia) og 0,27 m ved Samsø (Ballen) (*figur 6.8.5*).



Figur 6.8.5. Eksempel på tidevandshøjde ved udvalgte tidevandsstationer ved Samsø (Ballen) og Fredericia (Lillebælt) (Kilde: Danmarks Meteorologiske Institut, DMI). Forskellen mellem høj- og lavvande er op til 28 cm (Fredericia) og 27 cm (Ballen, Samsø).

Vindens hastighed og retning kan påvirke forskellen mellem højvande og lavvande betragteligt.

Nord for Lillebælt og vest for Samsø er vandstandsændringerne normalt små (op til 0,28 m, *figur 6.8.5*), men i udvalgte steder kan de øges dramatisk ved kraftig vind (*tabel 6.8.1*).

Tidevandet genererer en ensrettet strøm, som er svag i forhold til den vinddrevne vandbevægelse. I sommerperioder med højtryksvejr er der imidlertid typisk ingen eller kun svag vind, og tidevandet bliver i disse perioder hovedårsagen til vandudveksling og opblanding. Resultatet er, at tidevand kan være en vigtig faktor, især i sommerperioder med ingen eller kun svag vind og højtryksbetingelser, hvor lagdeling af vandsøjlen er etableret, og iltforsyningen til bunden reduceres. Konsekvensen af lagdeling er beskrevet mere detaljeret i *appendiks 9*. Tidevand og vandstandsniveauer for udvalgte steder i områder vest for Samsø samt Vejle Fjord og Horsens Fjord er opsummeret i *tabel 6.8.1*.

Tabel 6.8.1. Middel og ekstrem tidevandshøjde og vandniveau i forskellige områder af Lillebælt. Kilder: DMI, Den Danske Havnelods.

Område	**Forskel mellem høj- og lavvande (m)**	**Ekstrem vandstand i forhold til normalvandstand**
Rosenvold Havn (Vejle Fjord)	0,5	Storm fra Ø og V kan give op til 0,5 m hhv. højvande eller lavvande.
Bogense Havn og Marina	0,5	Storm fra NNØ og SSV kan give op til 1,6 m hhv. højvande eller lavvande.
Endelave Havn	0,4	Storm mellem NV og NØ kan give indtil 1,3 m højvande og storm mellem SV og SØ kan give indtil 1,0 m lavvande.
Kolby Kås Havn (Samsø)	0,6	Storm fra V-NV-lige retninger kan give indtil 1,0 m højvande. Storm mellem SØ og S kan give indtil 1,0 m lavvande.
Horsens Havn	0,4	NV-lig gennem N drejende storm kan give indtil 1,5 m højvande, SV-lig og S-lig storm kan give indtil 1,0 m lavvande.
Juelsminde Havn og Marina	0,4	NV-lig mod NØ-drejende storm kan give indtil 1,5 m højvande. SØ-lig og SV-lig storm kan give indtil 1,0 m lavvande.

6.8.3 Konklusion

Vestlige vinde er dominerende ved Jyllands østkyst (sydlig del). I perioden august-oktober dominerer østlige vinde i hele området. Vindretningen i kombination med tidevandets effekt og effekt af havbundsmorfologi betyder, at vandets bevægelse primært er mod nordøst. I perioder med kraftige vinde øges vandgennemstrømningen, og derved reduceres den gennemsnitlige opholdstid af partikler i vandsøjlen. Den modsatte effekt kan derimod forventes i perioder med svage vinde.

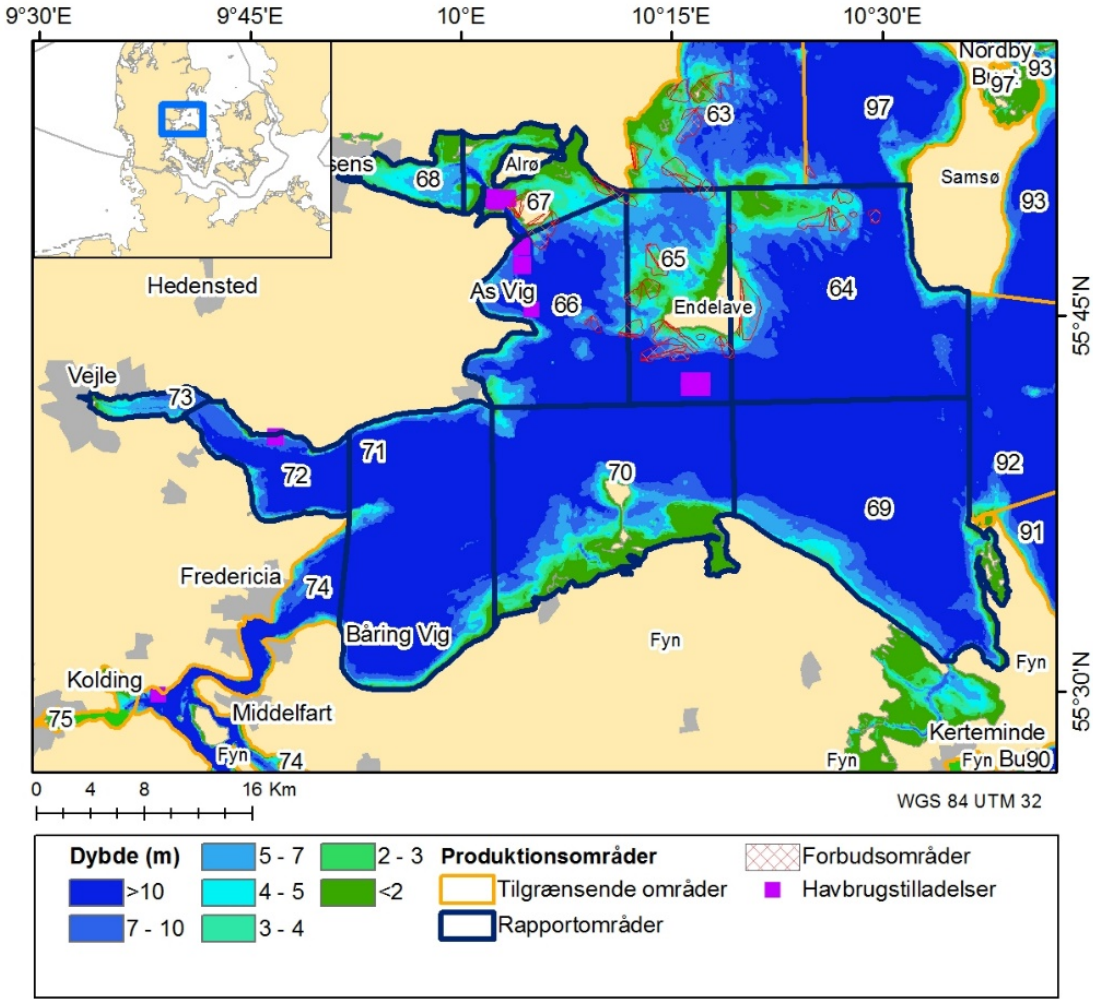
Tidevand har mindre effekt på vandtransport og opholdstider i områder i forhold til vind. Det gælder i mindre grad i den nordlige del af Lillebælt, hvor tidevandsforskellen er større. Om sommeren i højtryksperioder, hvor der ofte er ingen eller svag vind, er tidevandets rolle i forbindelse med saltholdighedsforskel den drivende kraft for omrøring og vandtransport, hvilket betyder, at der vil være mindre opblanding af vandsøjlen og ringere vandgennemstrømning i disse perioder. For en eventuel mikrobiologisk forurening i området Jyllands østkyst (sydlig del) betyder det, at der vil være langsommere transport og fortynding i disse perioder.

6.9 Appendiks 9: Batymetri og hydrografi

Formålet med dette appendiks er at beskrive dybdeforholdene, vandbevægelser og strømningsforhold i området Jyllands østkyst (sydlig del) samt at diskutere effekten af vandtransport og fortynding af eventuel mikrobiologisk forurening i området.

6.9.1 Batymetri

Geomorfologien af Jyllands østkyst (sydlig del) er meget kompleks og indeholder flere fjorde (Vejle Fjord og Horsens Fjord), øer og vandløb. Vanddybden i området varierer mellem > 10 m i den centrale del og < 7 m i inderfjordene og umiddelbart nær kysten og øerne (se *figur 6.9.1*). Den centrale del af Jyllands østkyst (sydlig del) har vanddybder > 10 m. Den nordlige del mellem Samsø, Endelave og Horsens Fjord er generelt lavvandet med dybder mindre end 7 m.

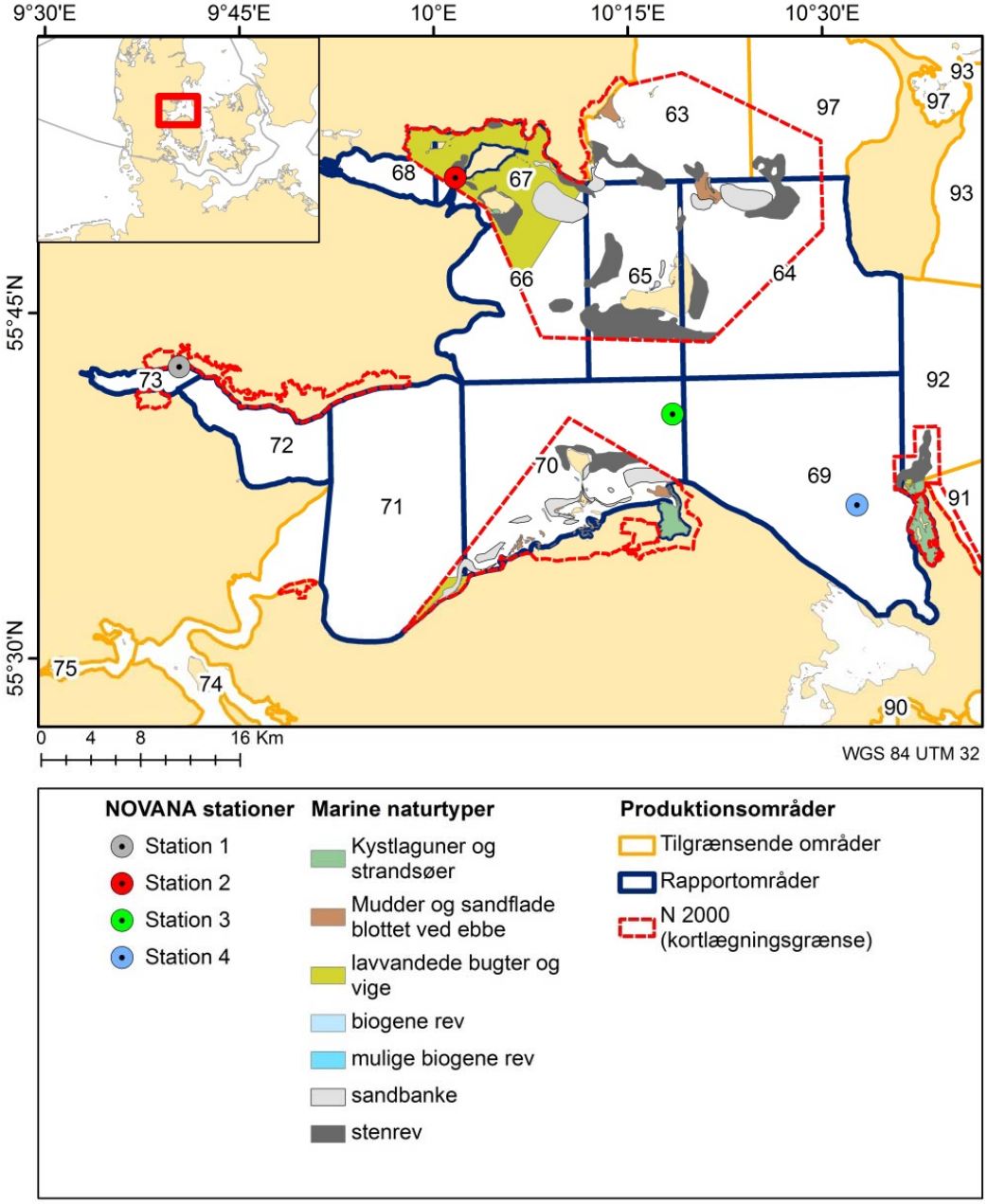


Figur 6.9.1. Batymetri for nord for Lillebælt og sydvestlige Kattegat.

I området Jyllands østkyst (sydlig del) forekommer fem forskellige marine naturtyper (se *figur 6.9.2*):

- Sandbanker, der er helt eller næsten helt adskilt fra kysten.
- Større lavvandede bugter og vige, hvor bølgepåvirkning er begrænset. De findes hovedsageligt ved Horsens Fjord.

- Stenrev, hvor havbunden rager op og har stenet eller anden hårdt bundlag. De findes mellem Samsø og Horsens Fjord.
- Kystlaguner og strandsøer. Der ligger enkelte langs Fyns nordkyst.
- Mudder og sandflade blottet ved ebbe. De findes mellem Samsø og Jyllands østkyst nordøst for Horsens Fjord.



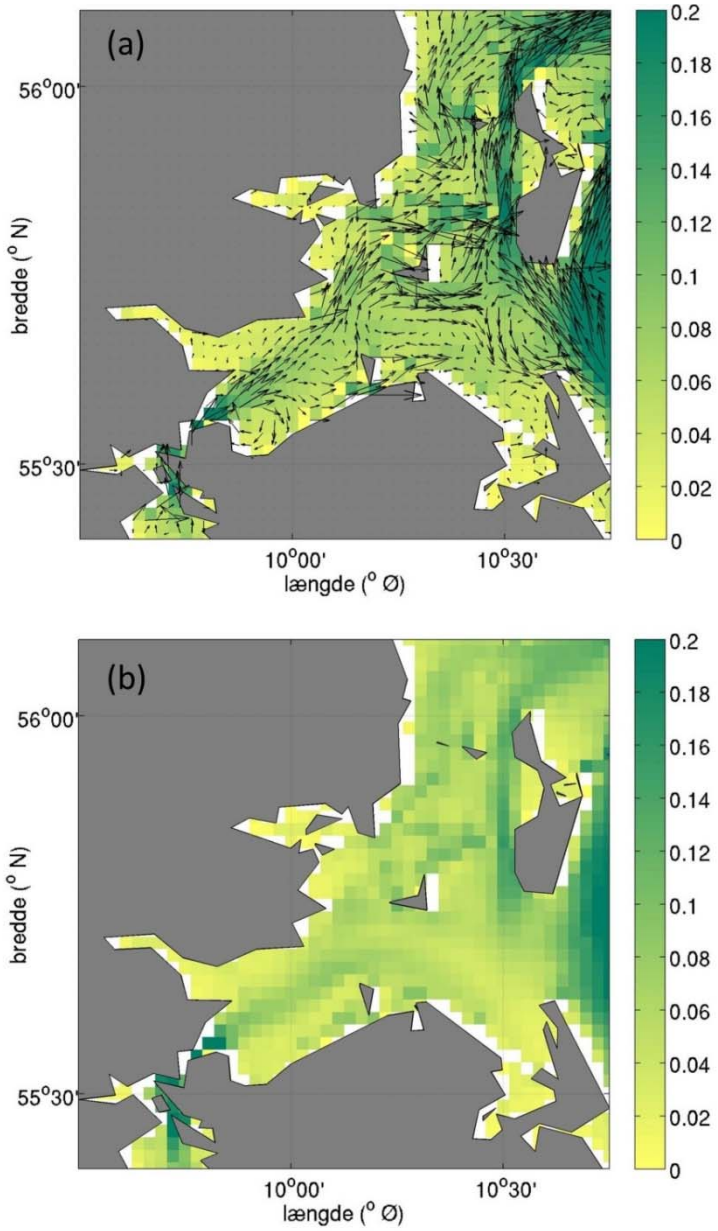
Figur 6.9.2. Fordeling af marine naturtyper i nord for Lillebælt og sydvestlige Kattegat. Bemærk, at kortlægning af naturtyper er kun gennemført i Natura 2000-områder. Målestationerne 1-4, der er anvendt i *figur 6.9.3* til bestemmelse af salinitet, er hentet i Miljø- og Fødevareministeriets overfladevandsdatabasen (ODA databasen).

6.9.2 Hydrografi

Lillebælt er et af de tre stræder, der forbinder Nordsøen og Kattegat med den centrale del af Østersøen. Vandtransporter gennem Lillebælt i forhold til Øresund og Storebælt er små, dvs. mindre end 10 % af den samlede vandtransport går gennem Lillebælt og det Sydfynske Øhav (Jacobsen & Ottavi 1997). Nettovandtransporten gennem Lillebælt er mod nord (med længere perioder af transport mod syd) med i størrelsesorden 42 km^3/år. Den samlede vandtransport mellem Kattegat og Østersøen er 480 km^3/år (Jacobsen & Ottavi

1997). I perioder med svage og moderate vinde findes et to-lags system af strømme i bæltet, med udstrømning fra Østersøen i overfladen og indstrømning i større dybder fra Nordsøen (Sayin & Kraus 1996). *Figur 6.9.3* viser vandbevægelsesretningen, overfaldvandets hastighed (*figur 6.9.3a*) samt standardafvigelse[24] (*figur 6.9.3b*) af hastigheden. Data er baseret på en analyse af havvandets hastigheder fra 3D HBM (HIROMB-BOOS) Østersø-havmodellen (She m.fl. 2007) fra data i perioden 2015-2016. Retning af overfladestrømninger i området Jyllands østkyst (sydlig del) er generelt mod nordøst og hastigheden er ikke større end 0,1 m/s (*figur 6.9.3a*).

Standardafvigelsen i disse periode er generelt lav (*figur 6.9.3b*). Det betyder, at vandudvekslingen er væsentlig mindre end fx i de centrale dele af Lillebælt eller Storebælt. Gennemsnitlige strømme i fjordene er endnu lavere og partikelopholdstider kan forventes at være længere.

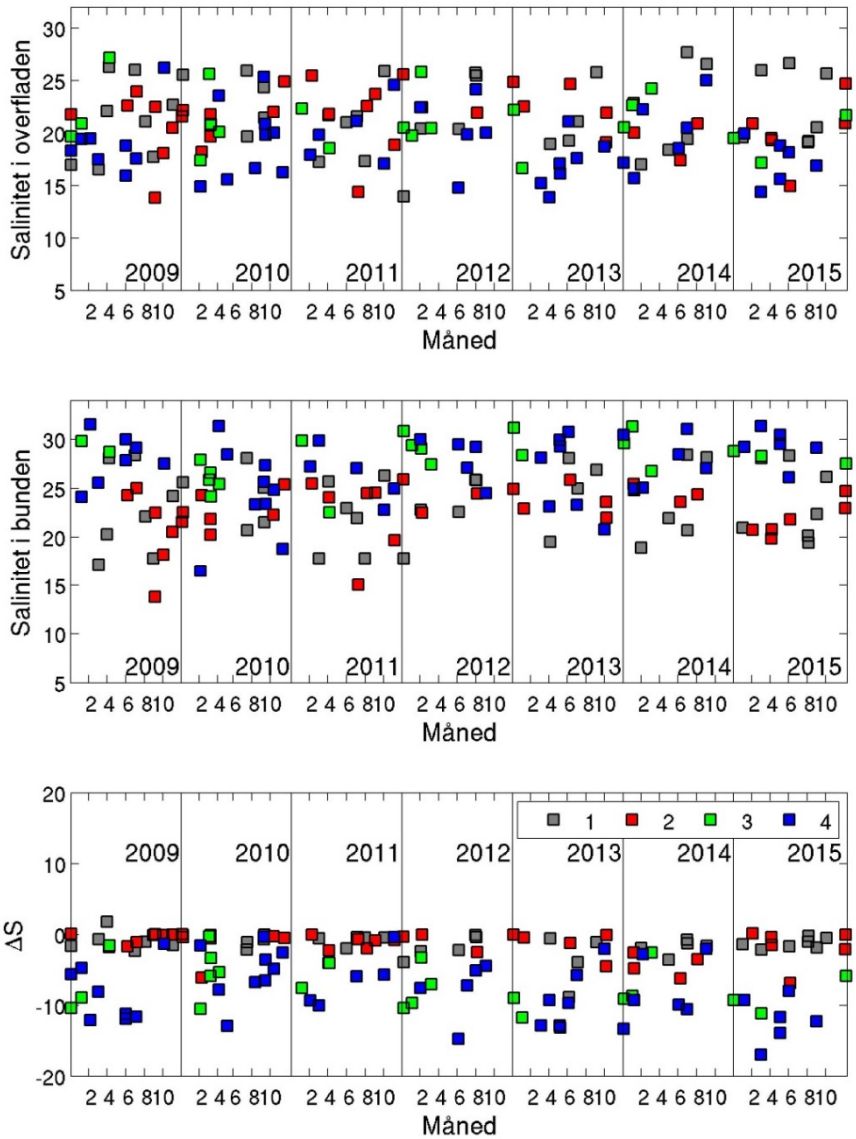


Figur 6.9.3. Bevægelsesretningen af overfladevandet (5 m's dybde) i området Jyllands østkyst (sydlig del). Beregnet som et årsgennemsnit (median) af daglige middelværdier for årene 2015-2016. (a) Pilene angiver retningen af strømninger og farveskalaen angiver hastigheden (meter pr. sekund). (b) Standardafvigelse (meter pr. sekund), som viser områder med høj eller lav variabilitet i vandhastighederne. Modelopløsning: 2 km.

[24] Standardafvigelse(SD) er en statistisk værdi, der er beregnet på et gennemsnit af mange værdier. En høj SD angiver således, at der er er stor variation på det beregnede gennemsnit. I nærværende tilfælde betyder det, at overfladestrømmen varierer meget i områder med høj SD.

Den vestlige del af Østersøen samt Kattegat er karakteriseret af stærke gradienter i salinitet (både horisontalt og vertikalt). I overfladen varierer saliniteten fra 6–8 i den centrale Østersø til 15-25 i Bælthavet og 18-33 i Kattegat og gennem Lillebælt, Storebælt og Øresund. Salinitetsmålinger ved forskellige stationer (se *figur 6.9.4*) fra overfladevandsdatabasen (ODA, Miljø- og Fødevareministeriet) er anvendt til at belyse effekten af saliniteten. Analysen omfatter fire stationer fra forskellige delområder (Vejle Fjord, Horsens Fjord, sydvest for Samsø).

Figur 6.9.4 viser overfladesalinitet, bundsalinitet og lagdelingsgrad (ΔS: forskel mellem overflade- og bundsalinitet) i tidsperioden 2009-2015. I Vejle Fjord og Horsens Fjord (stationerne 1 og 2) var vandsøjlen overvejende opblandet og svag lagdeling kan findes næsten hele året rundt. Forskellene i salinitet mellem overflade og bund var generelt mindre i forhold til de andre områder. På stationerne 3 og 4 (sydvest for Samsø) var der en typisk sæsonafhængig lagdeling (overvejende opblandet om vinteren og overvejende lagdelt om sommeren). På trods af overvejende svag lagdeling, forventes potentielt længere opholdstid af vand i fjordene (stationer 1, 2) på grund af lav strømningshastigheder i forhold til de andre dele af området.



Figur 6.9.4. Salinitet (overflade, bund) og ΔS (forskel mellem salinitet i overflade- og bundvand) ved 4 overvågningsstationer i Vejle Fjord, Horsens Fjord og syd for Samsø for tidsperioden 2009-2015 (stationer er vist i *figur 6.9.2*). Bemærk, at prøvetagningen er ujævnt fordelt, og at der derfor forekommer måneder uden observationer. Lagdelingsgrad er overvejende blandet i område 1 og 2, men overvejende lagdelt i delområde 3 og 4.
1: Vejle Fjord, 2: Horsens Fjord, 3: sydvest for Samsø, 4: syd for Samsø.

Det har ikke været muligt at finde oplysninger i litteraturen om vandopholdstider langs Jyllands østkyst (sydlig del). Vandopholdstider skønnes dog at være længere i sommerperioden på grund af reduceret indstrømning af ferskvand og stærkere lagdeling.

6.9.3 Konklusion

Batymetriske og hydrografiske karakteristika for Jyllands østkyst (sydlig del) understøtter en klart sæsonafhængig veksling mellem lagdelt og opblandet vandsøjle i det åbne farvand sydvest for Samsø i hovedparten af året. Det kan derfor forventes, at en eventuel mikrobiologisk forurening bliver fortyndet og dispergerer over en relativ kort tidsperiode om vinteren og en længere tidsperiode om sommeren. Undtaget er Vejle Fjord og Horsens Fjord, hvor længere opholdstider kan forventes næsten hele året rund. En 2-års modellering af vandstrømning i overfladen peger på generelt lave strømningshastigheder og lav strømningsvariabilitet i fjordene i forhold til åbne farvande.

I det åbne farvand sydvest for Samsø kan der optræde episodisk lagdeling i længere perioder af sommerhalvåret (marts-september). 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 blive fastholdt i overfladelaget, hvor det nedbrydes hurtigere af solens UV-lys.

Hvis der midt på sommeren optræder en mikrobiologisk forurening, fx i forbindelse med overløb fra et af områdets rensningsanlæg, kan der forekomme situationer, hvor forureningen fastholdes i overfladelaget. Hvis forureningen derimod tilføres til den nedre del af vandsøjlen, vil salinitetsforskellen virke som et låg, og forureningen vil i sidste ende blive fjernet af bundvandets afstrømning.

6.10 Appendiks 10: Mikrobiologisk analyse – badevand

EU's badevandsdirektiv fra 2006 har til formål at sikre badegæster mod mikrobiologisk forurening ved at identificere potentielle relevante kilder til dette. Appendiks 10 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 2000 til 2016 med henblik på at afspejle hygiejnen langs Jyllands østkyst (sydlig del).

6.10.1 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 vurderingen af påvirkningen af forurening fra afstrømning, vandløb og rensningsanlæg på den hygiejniske kvalitet af henholdsvis badevand og produktionsområder for muslinger m.m. Der er imidlertid også forskelle, da badning pr. definition foregår på lavt og kystnært vand og primært i sommermånederne, mens høst af muslinger fortrinsvis foregår i perioderne marts-juni og september-december (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 (se *appendiks 9*).

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

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

Erichsen m.fl. (2006) undersøgte muligheden for at beskrive badevandskvaliteten på flere badestrande under én fælles badevandsprofil (målestation) samt muligheder for varsling af forringet badevandskvalitet som følge af hændelser, der kan medføre mikrobiologisk forurening. Projektet opsummerer data for indhold af *E. coli* pr. 100 ml fra forskellige forureningskilder. Tallene varierer mellem 5.000-10.000 for vandløb i tørvejr, 20.000-100.000 for vandløb i regnvejr og afløb fra befæstede arealer, 100.000-300.000 for 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[25] af mikroorganismer i vandsøjlens øverste del (Deller m. fl. 2006). Påvirkningen af UV-lys falder med vanddybden, afhængig af mængden af opløst og suspenderet organisk stof, og er typisk fraværende

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

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

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

Badevandsdirektivet (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 6.10.1*). Hvis der finder regnhændelser sted, som forventes at medføre forurening, er det tilladt at udelukke prøven, hvis der tages en ekstra prøve inden for en uge efter hændelsen. Danmarks badevandssæson strækker sig normalt fra 1. juni til 1. september (Danmarks badevandsrapport 2014) og den første prøve skal tages inden åbning af badevandssæsonen (dvs. i maj). De danske myndigheders vurdering af data er tilgængelige på det Europæiske Miljøagenturs hjemmeside, hvor der laves en årlig afrapportering af badevandskvaliteten for hvert land (https://www.eea.europa.eu/themes/water/status-and-monitoring/state-of-bathing-water/state/state-of-bathing-water-3).

Tabel.6.10.1. 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.

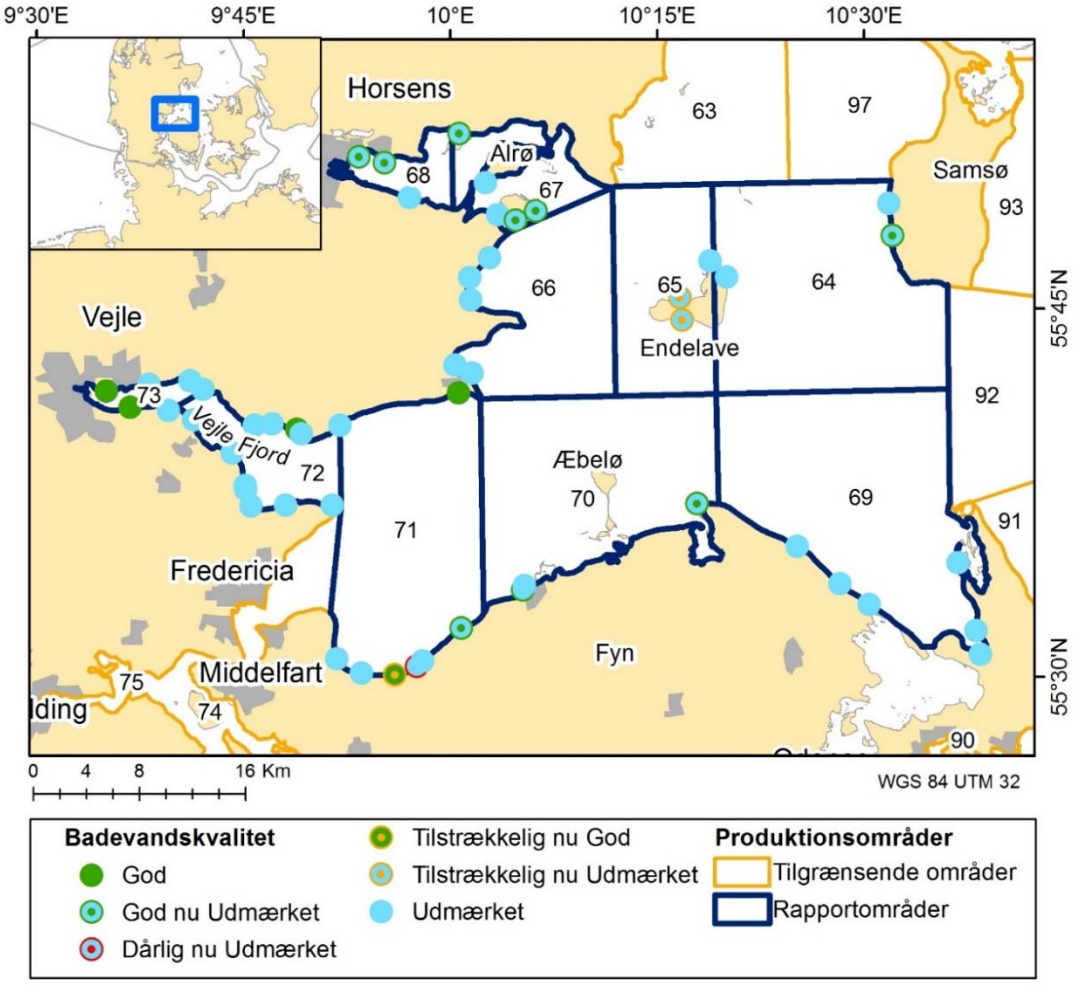
Klasse	Mikrobiologisk indhold	Bemærkning
Udmærket	*E. coli* 95 % percentil <= 250 cfu/100 ml IE 95 % percentil <= 100 cfu/100 ml	Der må udelades maks. 1 prøve eller 15 % af prøverne i vurderingsperioden.
God	*E. coli* 95 % percentil <= 500 cfu/100 ml IE 95 % percentil <= 200 cfu/100 ml	Der må udelades 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.

6.10.2 Gennemgang af data fra 2011 til 2016

Jyllands østkyst (sydlig del) er et område med en lang samlet kystlinje med mange badestrande. I de i alt ni kommuner, som grænser op til området, findes der således 51 strande, hvor der foretages undersøgelser af badevandskvaliteten i juni, juli og august. De fordeler sig i forhold til produktionsområderne med nogen forskel, idet de varierer i antal mellem tre og ni pr. produktionsområde: ni i P72 og tre i områderne P64, P65, P68 og P70 (se *tabel 6.10.2*).

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

Strandenes placering fremgår af *figur 6.10.1*. Det fremgår ved at sammenholde *tabel 6.10.2* med kortet (*figur 6.10.1*), at badevandskvaliteten generelt var høj i hele området. Blandt de 51 strande var det kun de 11, som i mere end to år i årene fra 2011 til 2016 ikke blev klassificeret som udmærket. Det betyder da også, at ingen strande i området Jyllands østkyst (sydlig del) har fået indført badeforbud i årene 2011 til 2016.



Figur 6.10.1. Badestrande i området Jyllands østkyst (sydlig del), hvor der er foretaget måling af badevandskvaliteten. Farven angiver, om stationen er i udmærket (blå) eller god (grøn) tilstand i 2016. Den yderste kant og prikken i midten angiver den værste status mellem 2011-2015, tilstrækkelig (orange) eller dårlig (rød) tilstand, hvorimod grundfarven angiver god eller udmærket tilstand i 2016 (tilstanden nu).

Tabel 6.10.2. Oversigt over badevandskvaliteten ved badestrandene i de 10 produktionsområder i området Jyllands østkyst (sydlig del) i årene 2011 til 2016.

Område	Antal strande	Udmærket kvalitet	Anden kvalitet (god, tilfredsstillende eller ringe)	% anden kvalitet end udmærket
64	3	15	3	16,7
65	3	9	9	50,0
66	5	32	4	11,1
67	5	18	12	40,0
68	3	13	5	27.8
69	6	35	0	0
70	3	15	3	16,7
71	8	33	21	38,9
72	9	62	3	4,6
73	6	29	7	19,4

Badevandskvaliteten på de 11 strande, som i mere end to år i årene fra 2011 til 2016 ikke var blevet klassificeret som udmærket, fremgår af *tabel 6.10.3*. Det fremgår af tabellen, at kvaliteten på alle strandene – med én undtagelse – vekslede mellem udmærket, god og tilfredsstillende. Undtagelsen er Endelave Havnemole og Varbjerg strand V, hvor badevandskvaliteten i 2012 blev klassificeret som ringe. I *tabel 6.10.4* kan der ses uddrag af badevandsprofiler for disse 11 strande. Det fremgår af tabellen, at det primært var to forhold, som har betydning for badevandskvaliteten. Det drejer sig om overløb fra overløbsbygværker og om udløb fra enkelte ejendomme, som ikke er tilkoblet renseanlæg, og hvor spildevandet kun renses mekanisk. Begge former for udledning af spildevand udgør primært et problem i forbindelse med kraftige nedbørshændelser, som oftest er kortvarige og derfor kun påvirker badevandskvaliteten i en kort periode.

Det fremgår af *tabel 6.10.2*, hvor mange gange badestrandene i de enkelte produktionsområder var blevet klassificeret som udmærket eller af en anden kvalitet i årene fra 2011 til 2016. Andelen af strande, som var blevet klassificeret til andet end udmærket, varierede mellem 0 % for strandene i P69 og 50 % for strandene i P65. I P65 ligger strandene på Endelave, og det var strandene ved havnemolen og ved Søndermølle, som i årene 2011 til 2014 ikke blev klassificeret som udmærket, hvorimod 2 på den østlige del af Endelave var udmærket alle årene. Det fremgår af *tabel 6.10.4*, at kloakeringen ved disse to strande i 2014 blev ændret, således at spildevandspåvirkningen blev begrænset. Det fremgår af *tabel 6.10.3*, at stranden ved Endelave Havnemole i 2015 og 2016 blev klassificeret som udmærket, og det samme gjaldt for stranden ved Søndermølle i 2016. I de to produktionsområder P67 og P68 i Horsens Fjord var der henholdsvis 40 % og 28 % af strandene, som havde en anden kvalitet end udmærket i årene 2011-2016; en tilsvarende værdi på 39 % er fundet i P71, som ligger mellem Jylland og Fyn. Dette kan betyde, at hændelser, som fører til et fald i badevandskvaliteten, er hyppigere forekommende i områderne P67, P68 og P71 end de øvrige områder i området Jyllands østkyst (sydlig del), hvis man går ud fra, at spildevandspåvirkningen af strandene på Endelave er blevet begrænset af en bedre kloakering.

Tabel 6.10.3. Badevandskvaliteten ved de strande i området Jyllands østkyst (sydlig del), hvor kvaliteten i årene 2011 til 2015 i mindst to tilfælde ikke er blevet klassificeret som udmærket (U = udmærket, G = god, T = tilstrækkelig, R = ringe). Alle strande i områderne P66, P69 og P70 var udmærket i 5 af de 6 år, og er derfor ikke gengivet.

Badestrand	Område	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Kolby Kås v. campingplads	P64	G	G	G	U	U	U
Endelave, Søndermølle	P65	T	G	G	G	G	U
Endelave Havnemole	P65	T	R	T	G	U	U
Naturplejeplads Vorsø, Vorsøvej	P67	G	G	G	G	G	U
Hjarnø Odde	P67	U	G	G	U	U	U
Hjarnø, ved Hougård	P67	G	G	G	G	G	U
Strandparken	P68	G	G	U	G	G	U
Strandhuse	P71	U	G	U	G	G	G
Båring Strand	P71	G	G	U	U	U	U
Båring Ege	P71	T	T	G	T	T	G
Varbjerg Strand V	P71	T	R	U	U	U	U
Varbjerg Strand Ø	P71	T	G	U	U	G	U
Rosenvold Strand	P72	U	U	U	G	G	G
Munkebjerg	P73	G	U	G	U	G	G
Albuen	P73	U	U	U	G	G	G

Tabel 6.10.4. Uddrag af badevandsprofiler i 2016 for de badestrande i området Jyllands østkyst (sydlig del), som er vist i *tabel 6.10.3*. Bemærk at teksten er udtræk, taget fra kommunernes badevandsprofiler, og ikke er et udtryk for forfatternes af denne rapports tolkning af forholdene. Kommunerne forventes dog at have det største lokalkendskab til alle forhold i og omkring badestrandene.

Badestrand	Område	Bemærkninger i badevandsprofil
Kolby Kås v. campingplads	64	Kolby Kås er fælleskloakeret, og ved kraftig regn er der risiko for, at urenset spildevand aflastes til havet via 4 overløbsbygværker.
Endelave, Søndermølle	65	Ved Søndermølle er der et udløbsrør, hvorfra der indtil 2014 forekom udledning af spildevandspåvirket vand fra nogle enkelte bundfældningstanke ved ejendomme uden for byområdet. Spildevandspåvirkningen ophørte i 2014, da ejendommene blev tilkoblet Endelaves nye renseanlæg.
Endelave Havnemole	65	Området omkring havnen har siden badesæsonen 2014 været kloakeret og spildevandspåvirkningen ophørt.
Naturplejeplads Vorsø, Vorsøvej	67	Der er ikke nogen direkte udledning af renset spildevand længere. Søvind Renseanlæg er nedlagt og spildevandet pumpes til Horsens Centralrenseanlæg.
Hjarnø Odde	67	Forurening fra Hjarnø Camping renseanlæg pga. driftssvigt eller nødoverløb og udledning fra ikke-kloakerede områder vurderes ikke at udgøre en risiko for kortvarige fækale forureninger, da badevandsanalyserne viste, at der ikke forekom forureninger af badevandet.
Hjarnø, ved Hougård	67	Der ligger et renseanlæg i oplandet til badestedet. Forurening fra Hjarnø Camping renseanlæg pga. driftssvigt eller nødoverløb vurderes ikke at udgøre en risiko for kortvarige fækale forureninger. Der er ikke-kloakerede områder i det nære opland. Udledning fra ikke-kloakerede områder vurderes ikke at udgøre en risiko for kortvarige fækale forureninger.
Strandparken	68	Umiddelbart vest for stationen er der et mindre overløbsbygværk, der under kraftig nedbør kan medføre påvirkning af badevandskvaliteten med kraftig fortyndet spildevand. Længere mod vest er der yderligere tre overløbsbygværker, hvorfra der kan forekomme påvirkning med fortyndet spildevand. Øst for stationen forekommer der fra nogle ejendomme udledning af regn- og overfladevand. Det forventes dog ikke at give anledning til forringet badevandskvalitet. Analyseresultater af badevandsprøver gennem 5 år, viser en sammenhæng mellem overskridelser af kravene til badevandskvaliteten (indhold af *E. coli* og intestinale enterokokker) og nedbørsintensitet.
Bogense Strandbad	70	Ved en kortvarig forurening forstås en forurening med fækale bakterier, der kommer fra en kendt kilde og som normalt ikke forventes at påvirke badevandskvaliteten i mere end 72 timer. Nordfyns Kommune har ikke kendskab til kilder, der kan forårsage en kortvarig forurening af badevandet ved Bogense Strandbad.
Båring Strand	71	Den største kilde til fækal forurening af badevandet på Båring Strand vurderes at være de overløbsbygværker fra fælleskloakerede områder, der aflaster til Aulby Mølle Å. <u>Planlagte forbedringer</u>: I udkastet til vandplanen for hovedopland Lillebælt/Fyn er udpeget 17 regnvandsbetingede overløb i Middelfart Kommune, hvor der skal være gennemført en indsats senest i 2015. Der er lagt op til etablering af forsinkelsesbassiner ved disse overløbsbygværker for at mindske udledningen af spildevand. 5 af de 6 overløbsbygværker, der udleder til Aulby Mølle Ås opland, er udpeget.
Båring Ege	71	Der er ingen direkte udledning fra renseanlæg, hverken til havet i området eller til Aulby Mølle Å-systemet. I åens opland er der både områder med separat- og fælleskloakering og store områder af det åbne land med individuelle renseløsninger. Der er 6 overløbsbygværker med overløb fra fælleskloakerede områder samt et antal overløb med regnvand.
Varbjerg Strand V og Ø	71	Sommerhusområderne Bro Strand og Varbjerg Strand blev færdigkloakeret i 2013. Det åbne land i nærheden af stranden er målsat til at have forbedret spildevandsrensning i 2015. 3 renseanlæg udleder til Stor Ås vandsystem: 3 i Middelfart Kommune (Ejby og Brenderup) samt 1 i Nordfyns Kommune (Hårslev). I åens opland er der både områder med separat- og fælleskloakering. Der er 18 overløbsbygværker med overløb fra fælleskloakerede områder samt et antal overløb med regnvand.

Strandhuse	71	Der er ikke-kloakerede områder i det nære opland. Der sker udledning fra regnvandssystemer ved badeområdet. Der forekommer kortvarige forureninger ca. en gang årligt, som formodentlig skyldes uhensigtsmæssig håndtering af fx spildevand fra camper fra parkeringsplads.
Rosenvold Strand	72	Der ligger et renseanlæg i oplandet til badestedet. Forurening fra Rosenvold Campings renseanlæg pga. driftssvigt eller nødoverløb vurderes dog ikke at udgøre en risiko for kortvarige fækale forureninger.
Albuen	73	Efter kraftige regnvejrshændelser kan badevandskvaliteten være forringet på grund af overløb af fortyndet spildevand fra kloakken i ældre bydele i Vejle.
Munkebjerg	73	Efter kraftige regnvejrshændelser kan badevandskvaliteten være forringet på grund af overløb af fortyndet spildevand fra kloakken i ældre bydele i Vejle.

6.10.3 Konklusion

Badevandskvaliteten var generelt høj i området Østjylland (sydlig del), kun ved to strande i ét år (2012) er kvaliteten i årene fra 2011 til 2016 blevet klassificeret som ringe. Endvidere blev der ikke udstedt badeforbud ved en eneste af strandende i årene 2011 til 2016.

En gennemgang af forekomsten af strande, som blev klassificeret som henholdsvis udmærket eller af en anden kvalitet i de ti produktionsområder, viste, at det er sandsynligt, at forekomst af hændelser, som påvirker badevandskvaliteten, er større i produktionsområderne 67, 68 og 71 end i de øvrige produktionsområder. En gennemgang af strandenes badevandsprofiler viste, at dette primært må skyldes to forhold: for det første overløb fra overløbsspildværker, og for det andet udløb fra enkelt ejendomme, som ikke er tilkoblet kommunale kloakledninger, og hvor spildevandet kun renses mekanisk (se spildevand afsnit 6.6). I relation til begge forhold så udgør de primært et problem i forbindelse med kraftige nedbørshændelser, og sådanne hændelserne er oftest kortvarige.

6.11 Appendiks 11: Historiske mikrobiologiske data for muslinger m.m.

I dette appendiks gennemgås de historiske *E. coli* og *Salmonella* resultater for prøver af muslinger m.m. udtaget fra produktionsområderne ved Jyllands østkyst (sydlig del), indeholdende lokaliteterne vest for Samsø, vest for Endelave, Horsens Fjord – yderst og inderst, vest for Fyns Hoved, Æbelø, Båring Vig samt Vejle Fjord - yderst og inderst. 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 kapitel 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 13*.

6.11.1 Kriterier for permanent mikrobiologisk klassificering

I Danmark har man siden 2009 foretaget mikrobiologiske 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 Jyllands østkyst (sydlig del) i perioden 2009-2017 er vist i *tabel 6.11.1*. De tildelte klassificeringer hænger sammen med 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 permanent mikrobiologiske klassificering tilsvarende ændre sig. Som det fremgår af tabellen, blev der fx i 2017 i området Jyllands østkyst (sydlig del) tildelt permanente mikrobiologisk klassificering for bundmuslingerne i områderne P69 og P71. Hvis der ikke er fisket i et område eller fra den pågældende line inden for det sidste år, eller hvis der ikke er analyseret tilstrækkeligt mange prøver jf. kravene beskrevet i muslingebekendtgørelsen, er området/opdrætsanlægget uklassificeret (U).

Tabel 6.11.1. Udmeldte permanente klassificeringer, A, B eller U, af produktionsområderne (Px) og deres opdrætsanlæg (L-x) for området Jyllands østkyst (sydlig del) siden 2009. Data stammer fra DK NRL 2009-17 (Danmarks referencelaboratorium for monitorering af viral og bakteriel kontaminering af toskallede bløddyr). U angiver uklassificerede produktionsområde af årsager, der for de seneste opgørelser er begrundet med manglende data fra det seneste år (U-1), for få data (U-2) eller begge årsager (U-3). Der er ikke udmeldt nye klassificeringer i 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 13*. *Opdrætsanlæg, der ikke længere har tilladelse.

Produktionsområder (Px)	**År**						
og liner (L-x)	**2017**	**2016**	**2014**	**2012**	**2011**	**2010**	**2009**
P64 (bund)	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-2	U-3
P65 (bund)	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3
P66 (bund)	U-2	A	U-1	U-2	U-3	U-3	U-3
L-234*	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3
L-266*	U-3	U-3	U-2	U-3	U-3	U-3	U-3
P67 (bund)	U-3	U-3	U-3	U-1	U-1	B	B
P68 (bund)	A	A	A	B	A	A	U-2
L-268*	U-3	U-3	U-2	U-3	U-3	U-3	U-3
P69 (bund)	A	A	A	U-2	U-3	U-3	U-3
P70 (bund)	U-3	U-3	U-2	U-3	U-1	U-1	A
P71 (bund)	A	A	A	A	U-1	A	A
P72 (bund)	U-1	A	U-2	U-1	U-1	U-1	U-2
P73 (bund)	U-3	U-3	U-3	U-1	U-1	A	B

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.

6.11.2 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 2007 til og med 2016.

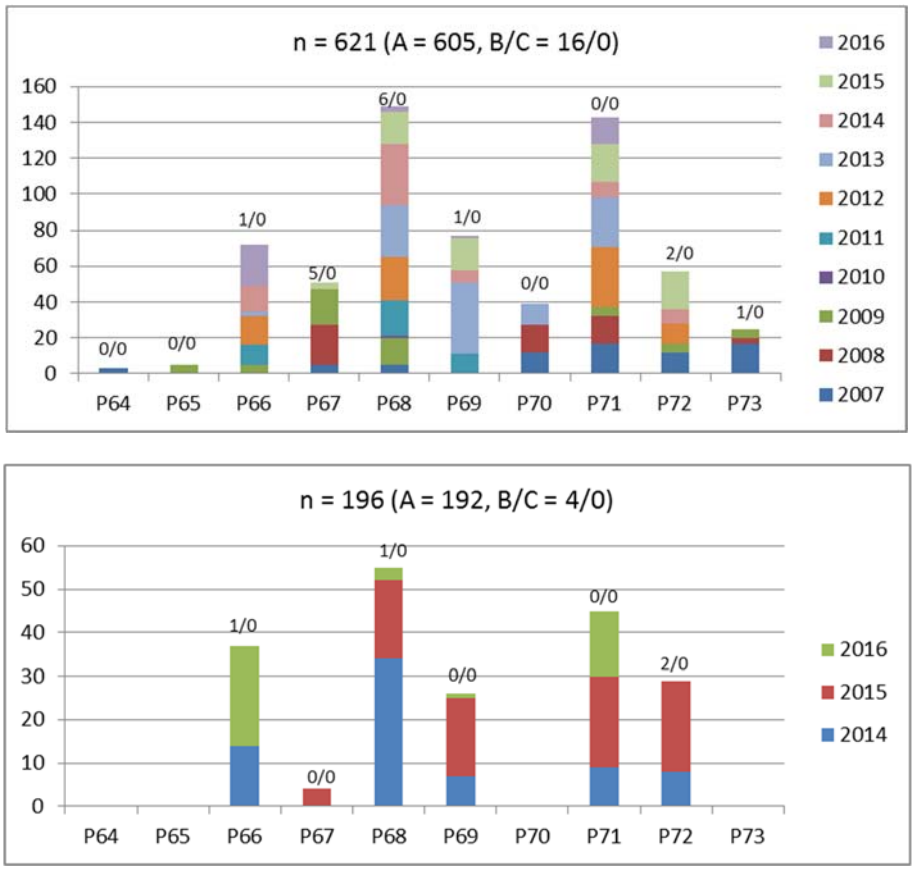
En opsummering af antallet af prøver udtaget og analyseret for *E. coli* fra de enkelte produktionsområder på Jylland østkyst (sydlig del) igennem de seneste 10 år (2007-2016) er angivet i *tabel 6.11.2*. I tabellen vises desuden fordelingen af prøver udtaget fra bund og opdrætsanlæg inden for samme område.

Tabel 6.11.2 viser, at der inden for både den seneste 10-årige og 3-årige periode – om end i varierende grad og bortset fra P64, P65, P70 og P73 – blev analyseret prøver fra alle produktionsområder ved Jyllands østkyst (sydlig del). For P64 og P65 blev der kun udtaget prøver i hhv. 2007 og 2009 og for P70 og P73 ikke siden hhv. 2013 og 2009. Endvidere ses, at der ikke er blevet udtaget prøver fra liner siden 2014 (P66, L-266).

Tabel 6.11.2. Oversigt over antal prøver udtaget i de enkelte produktionsområder og år i perioden 2007-2016 samt angivelse af antal prøver bestående af bund- og linemuslinger m.m. (bund/line).

År	**Produktionsområde**										**Hele Jyllands østkyst (sydlig del)**
	P64	**P65**	**P66**	**P67**	**P68**	**P69**	**P70**	**P71**	**P72**	**P73**	
2007	3	0	0	5	5	0	12	17	12	17	71
2008	0	0	0	22	0	0	15	15	0	3	55
2009	0	5	5	20	15	0	0	5	5	5	60
2010	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
2011	0	0	11 (8/3)	0	20	11	0	0	0	0	42
2012	0	0	16	0	24 (21/3)	0	0	34	11	0	85
2013	0	0	3 (0/3)	0	29	40	12	27	0	0	111
2014	0	0	14 (0/14)	0	34	7	0	9	8	0	72
2015	0	0	0	4	18	18	0	21	21	0	82
2016	0	0	23	0	3	1	0	15	0	0	42
2007-16	3	5	72 (52/20	51	149 (136/13)	77	39	143	57	25	621
2014-16	0	0	37 (23/14)	4	55 (55/0)	26	0	45	29	0	196

Det samlede antal prøver udtaget for bund- og linemuslinger pr. år fra hvert produktionsområde er afbildet i *figur 6.11.1*, der desuden viser, hvor mange prøver der indeholdt *E. coli* i niveauerne A (søjler), B og C (tal over søjlerne).

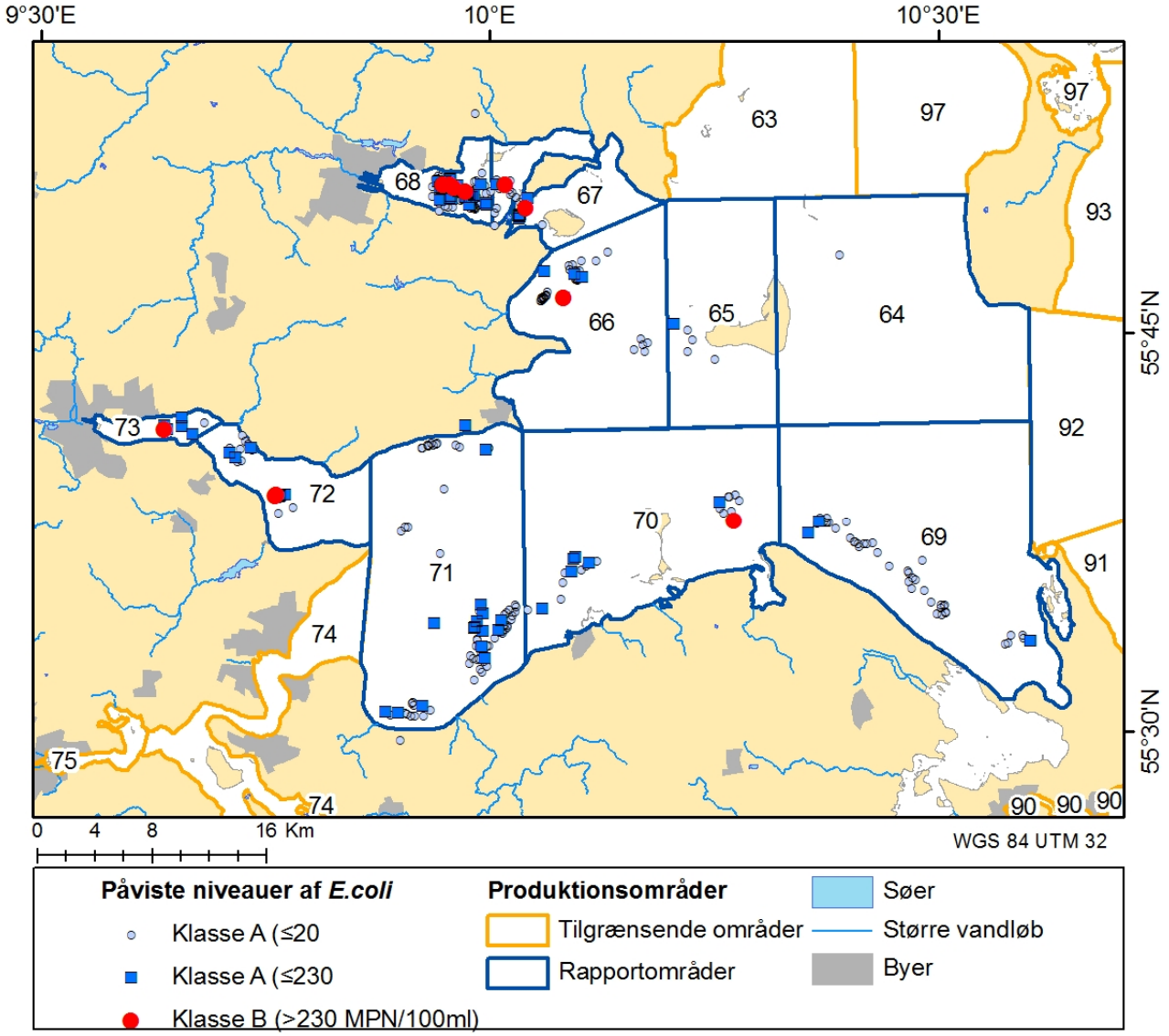


Figur 6.11.1. Opsummering af antallet af prøver udtaget i de enkelte produktionsområder og år i perioden 2007-2016 (øverst) og 2014-2016 (nederst) med angivelse af antal påviste B- og C-niveauer (B/C) angivet over hver søjle.

For hele området Jyllands østkyst (sydlig del) er der inden for de seneste 10 år analyseret i alt 621 prøver for *E. coli*, som er fordelt på 588 prøver af bundmuslinger og 33 prøver udtaget fra opdrætsanlæg. De tilsvarende tal for de seneste 3 år udgør i alt 196 udtagne prøver, fordelt på 182 og 14 prøver fra

hhv. bund- og linemuslinger. For produktionsområder, indeholdende opdrætsanlæg såsom P66 og P68, bidrager prøveantallet fra disse kun sparsomt til det samlede antal prøver udtaget fra disse områder.

Den geografiske placering af de udtagne prøver inden for de respektive produktionsområder er vist i *figur 6.11.2*, ligesom prøvernes *E. coli*-niveauer (A (<20 MPN/100 g eller 20< X <2400 MPN/100 g), B eller C) er markeret med forskelige symboler.



Figur 6.11.2. Kort over prøvetagningernes placering og påviste niveauer af *E. coli*. Bemærk at blå felter er intervallet 20-230 MPN/100ml.

Alle prøver af toskallede bløddyr udtaget i produktionsområderne i området Jyllands østkyst (sydlig del) i perioden 2007-2016 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 Jyllands østkyst (sydlig del) i perioden 2007-2016, er angivet i *tabel 6.11.3*. Data er her opgjort for 1-årige, 3-årige og 10-årige perioder for de enkelte produktionsområder samt for hele området Jyllands østkyst (sydlig del). Dette er gjort for at afspejle prø-

veudtagningens 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 6.11.3* blev der i årene 2007-2016 for hele området Jyllands østkyst (sydlig del) udtaget og analyseret 621 prøver for *E. coli*. I gennemsnit blev der for *E. coli* analyseret 56 ± 52 prøver pr. område, 62 ± 30 prøver pr. år og 6 ± 9 prøver pr. område og år. I samme 10-års periode blev der i alt analyseret 224 prøver for *Salmonella*, hvilket svarer til et gennemsnit på 22 ± 17 prøver pr. område.

Blandt alle prøverne udtaget i området Jyllands østkyst (sydlig del) igennem den seneste 10-års periode var indholdet af *E. coli* i 605 (97 %) prøver på niveau A (≤ 230 MPN *E. coli*/g kød og væske), mens der i 16 (3 %) prøver blev påvist *E. coli* i niveauet 270-1.300 MPN/100 g, B-niveau, mens ingen prøver indeholdt *E. coli* på C-niveau. I en enkelt prøve blev der påvist *Salmonella*.

Den gennemsnitlige procentvise fordeling af prøvernes indhold af *E. coli* har for de enkelte produktionsområder fordelt sig som følger: 98 ± 3 % svarende til niveau A, herunder et *E. coli*-indhold under metodepåvisningsgrænsen (<20 MPN/100 g kød og væske) for 64 ± 24 % af prøverne. Desuden har 2 ± 3 % af de testede prøver svaret til niveau B, og 0,2 ± 0,6 % af prøverne fundet positive for *Salmonella*.

De produktionsområder, hvorfra B-prøverne blev udtaget, samt de prøver der var positive for *Salmonella*, kan ses i *tabel 6.11.3*. De 16 prøver med påvist B-niveau blev udtaget i P66 (1 prøve i 2015 (24/11 - uge 48), P67 (i alt 5 prøver; 4 stk. i 2008 (1 stk. 22/1 - uge 4 og 3 stk. 4/2 – uge 6) og 1 stk. i 2009 (18/8 – uge 34), P68 (i alt 6 prøver; 1 stk. i 2009 (18/8 - uge 34), 3 stk. i 2011 (15/12 – uge 50, 19/12 – uge 51 og 26/12 – uge 52), 1 stk. i 2012 (2/1 – uge 1) og 1 stk. i 2015 (2/2 – uge 6), P69 (1 prøve i 2014 (20/5 – uge 21), P72 (i alt 2 prøver; 1 stk. i 2014 (27/1 – uge 5) og 1 stk. i 2015 (11/5 - uge20) samt endelig P73 (1 prøve i 2008 (14/1 – uge 3)). Tilsvarende blev den ene positive *Salmonella*-prøve udtaget i P68 (1 prøve i 2015 (2/2 - uge 6).

Salmonella-analyserne blev foretaget på prøver udtaget fra alle produktionsområder i området Jyllands østkyst (sydlig del) med en hyppighed – så vidt dette har kunnet lade sig gøre med udgangspunkt i fiskeriet – på mindst én prøve i kvartalet. Den ene prøve, der blev testet positiv for *Salmonella*, indeholdt samtidig *E. coli*-niveau inden for B-kategori (330 MPN/100 g). Lokaliteterne, hvor der er udtaget prøver og deres indhold af *E. coli* fremgår af kortet i *figur 6.11.2*.

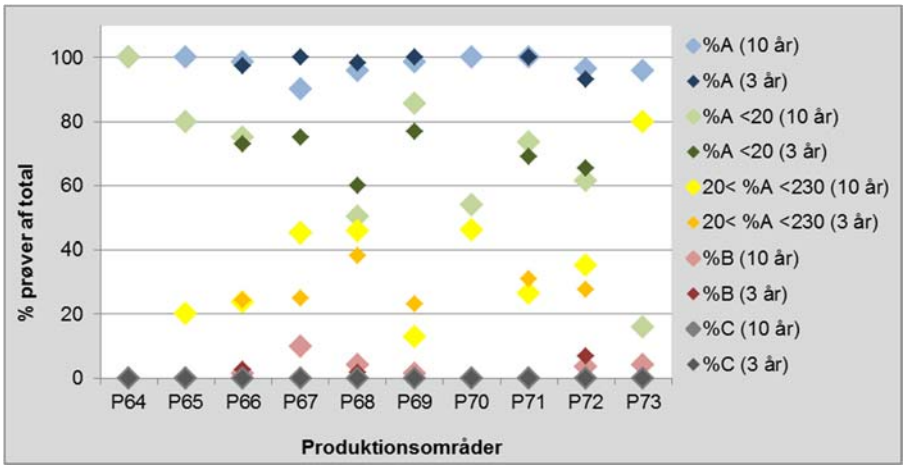
Tabel 6.11.3. Opsummering af udtagne prøver og resultater af *E. coli (*målt i MPN/100 g) *og Salmonella (*målt kvalitativt*)* i perioden 2007-2016 for hele området ved Jyllands østkyst (sydlig del), indeholdende produktionsområderne P64-P73 (data: Fødevarestyrelsens muslingeovervågning). Tabellen opsummerer antal analyserede prøver samt resultaterne af disse vist inden for kategorier, der er relevante for områdeklassificeringen. Tallene i parentes angiver den procentvise fordeling.

År	**Produktionsområde**											
	P64	**P65**	**P66**	**P67**	**P68**	**P69**	**P70**	**P71**	**P72**	**P73**	**Jyllands østkyst (sydlig del)**	**Gennemsnit pr. område ±SD**
	Vest for Samsø	**Vest for Endelave. Østlige del**	**Vest for Endelave. Vestlige del**	**Horsens Fjord. Yderst**	**Horsens Fjord. Inderst**	**Vest for Fyns Hoved**	**Æbelø**	**Båring Vig**	**Vejle Fjord. Yderst**	**Vejle Fjord. Inderst**		
ANTAL PRØVER i alt												
2007	3	0	0	5	5	0	12	17	12	17	71	7 ± 7
2008	0	0	0	22	0	0	15	15	0	3	55	6 ± 8
2009	0	5	5	20	15	0	0	5	5	5	60	6 ± 7
2010	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,1 ± 0
2011	0	0	11	0	20	11	0	0	0	0	42	4 ± 7
2012	0	0	16	0	24	0	0	34	11	0	85	9 ± 12
2013	0	0	3	0	29	40	12	27	0	0	111	11 ± 15
2014	0	0	14	0	34	7	0	9	8	0	72	7 ± 11
2015	0	0	0	4	18	18	0	21	21	0	82	8 ± 10
2016	0	0	23	0	3	1	0	15	0	0	42	4 ± 8
RESULTATER												
***E. coli* - seneste 3 år (2014-2016) - Antal prøver inden for kategori (%)**												
Antal prøver i alt	0	0	37	4	55	26	0	45	29	0	196	33 ± 18
A (%)	-	-	36 (97)	4 (100)	54 (98)	26 (100)	-	45 (100)	27 (93)	-	192 (98)	32 ± 17 (98 ± 3)
A <20 (%)	-	-	27 (73)	3 (75)	33 (60)	20 (77)	-	31 (69)	19 (66)	-	133 (68)	22 ± 11 (70 ± 6)
20 <A <230 (%)	-	-	9 (24)	1 (25)	21 (38)	6 (23)	-	14 (31)	8 (28)	-	59 (30)	10 ± 7 (28 ± 6)
B (%)	-	-	1 (3)	0 (0)	1 (2)	0 (0)	-	0 (0)	2 (7)	-	4 (2)	1 ± 1 (2 ± 3)
B >700 (%)	-	-	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-	0 (0)	0 (0)	-	0 (0)	0 ± 0 (0 ± 0)
4600< C <46000 (%)	-	-	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-	0 (0)	0 (0)	-	0 (0)	0 ± 0 (0 ± 0)
***E. coli* - seneste 10 år (2007-2016) - Antal prøver indenfor kategori (%)**												
Antal prøver i alt	3	5	72	51	149	77	39	143	57	25	621	56 ± 52
A (%)	3 (100)	5 (100)	71 (99)	46 (90)	143 (95)	76 (99)	39 (100)	143 (100)	55 (96)	24 (96)	605 (97)	61 ± 50 (98 ± 3)
A <20 (%)	3 (100)	4 (80)	54 (75)	23 (45)	75 (50)	66 (86)	21 (54)	105 (73)	35 (61)	4 (16)	390 (63)	39 ± 35 (64 ± 24)
20 <A <230 (%)	0 (0)	1 (20)	17 (24)	23 (45)	68 (46)	10 (13)	18 (46)	38 (27)	20 (35)	20 (80)	215 (35)	22 ± 20 (34 ± 22)
B (%)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	5 (10)	6 (4)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	2 (4)	1 (4)	16 (3)	2 ± 2 (2 ± 3)
B > 700 (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (6)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (4)	5 (1)	1 ± 1 (1 ± 2)
4600< C <46000 (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 ± 0 (0 ± 0)
Minimum	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Maksimum	10	160	330	1100	1300	330	230	230	330	750	3500	
Median	10	10	10	20	10	10	10	10	10	40	10	
Geomiddel	10	17	14	28	25	12	19	14	18	44	23	
90 % fraktil	#NUM!	#NUM!	41	294	170	20	50	45	71,6	208	130	
95 % fraktil	#NUM!	#NUM!	60	750	230	54	110	50	144	591	310	
***Salmonella* - seneste 10 år (2007-2016)**												
Antal testede	1	5	22	34	46	25	13	50	17	11	224	22 ± 17
Positive (%)	0	0	0	0	1 (2)	0	0	0	0	0	1 (0,4)	0,1 ± 0,3 (0,2 ± 0,6)

6.11.3 Vurdering af stabiliteten af hygiejnen i området Jyllands østkyst (sydlig del)

Der er en generel tendens til en stabil procentvis fordeling inden for klasse A-, B- og C-prøver udtaget i alle produktionsområderne i området Jyllands østkyst (sydlig del) inden for såvel den seneste 3- og 10-års periode (*figur 6.11.3*). Det gælder for alle produktionsområder inden for den sidste 10-årige periode, at 95-100 % af udtagne prøver opnåede A-niveau, hvilket dog falder en anelse for de produktionsområder, der har været aktive inden for de seneste 3 år, til 93-100 % (*figur 6.11.3* og *tabel 6.11.3*). Metodepåvisningsgrænsen er <20 MPN *E. coli* /100 g.

Figur 6.11.3. Hygiejnestabilitet i området Jyllands østkyst (sydlig del) de seneste 3 og 10 år (2007-2016).



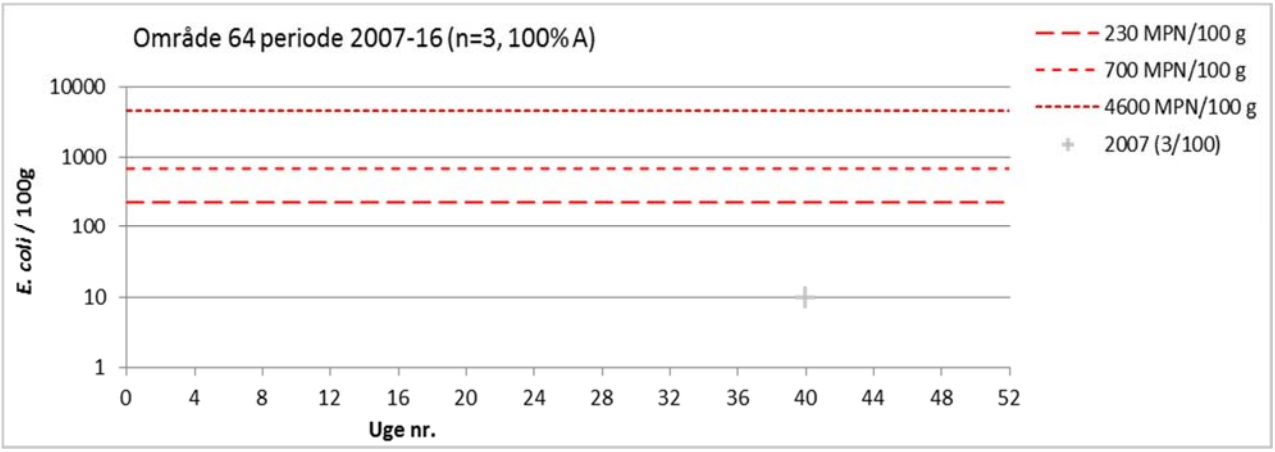
Tre χ2-test på det samlede datasæt (2007-2016), som analyserer den relative fordeling af prøver, hvor *E. coli* ikke er påvist, og hvor *E. coli* er påvist ($\geq$20 MPN). Denne opgørelse er baseret på originaldataene vist i *tabel 6.11.3*, men fremgår ikke direkte af denne rapport. Databehandlingen viste, at der fandtes statistisk signifikante forskelle mellem såvel produktionsområderne (p <0,005), som årene (p <0,005) og årstiderne (forår, sommer, efterår, vinter), hvor prøverne blev indsamlet (p <0,005). Disse analyser omfatter dog ikke produktionsområderne P64 og P65 samt året 2010, da det analyserede antal prøver for disse to områder og dette år var meget lavt (1-5 analyser). Ved at betragte data fra de forskellige produktionsområder kan man se, at den statistisk signifikante forskel sandsynligvis skyldes, at der fandtes relativt flere prøver med påvist *E. coli* i produktionsområderne P67 og P73, udgjorde henholdsvis 55 og 84 % i forhold til produktionsområderne P69 og P71, hvor de kun udgjorde henholdsvis 14 og 26 %. Dette kan følges ud fra datene for de seneste 10 år i tabel 6.11.3, ved at opsummere prøvetallene for kategorierne med påvist *E. coli* (”20 <A <230 (%)” + ”B (%)” + ”4600< C <46000 (%)”) for hvert relevant område. Den største forskel mellem to produktionsområder, P73 og P69, var altså næsten 70 %. Med hensyn til den signifikante forskel mellem årene, så må den skyldes, at procentdelen af prøver med påvist *E. coli* for årene 2007 og 2009 lå på henholdsvis 65 og 51 %, mens den for årerne 2012 og 2013 udgjorde 25 og 26 % (data ikke vist); det overordnede gennemsnit for alle årene var til sammenligning 34 %. Endelig må forskellen mellem årstiderne skyldes, at der fandtes en trinvis stigning i det relative antal af prøver med påvist *E. coli* fra om foråret og sommeren på ca. 26 % til om vinteren på 63%, altså en forskel på 37 % (data ikke vist).

6.11.4 Fordeling af historiske prøveudtagninger og *E. coli*

E. coli-resultaterne på prøver udtaget fra bund- og lineanlæg i de enkelte produktionsområder i området Jyllands østkyst (sydlig del) igennem de seneste henholdsvis 10 år (2007-2016) og 3 år (2014-2016) er vist på *figur 6.11.4* -

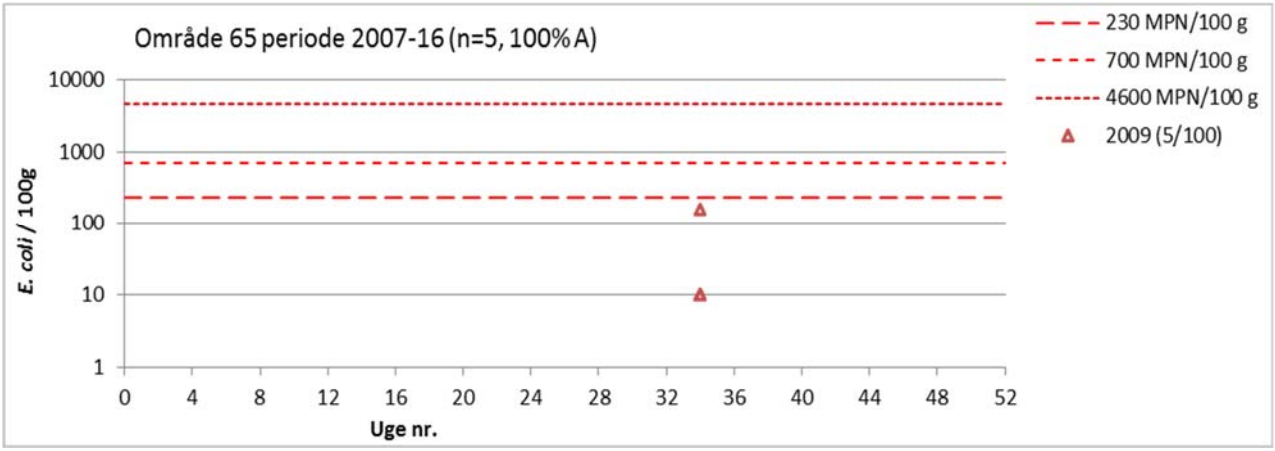
6.*11.13*. Det er hensigten med disse diagrammer at frembringe et overblik over intensitet, frekvens, tidspunkt og periode for prøveudtagningen i de enkelte områder, samt hvornår på året der evt. kan være mangel på data eller tendens til forhøjede *E. coli*-niveauer. Data er afbildet separat for prøver 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 P64 (*figur 6.11.4*) har der ikke været udtaget prøver siden 2007, hvor 3 prøver udtaget samme dag indeholdt *E. coli* i A-niveau.



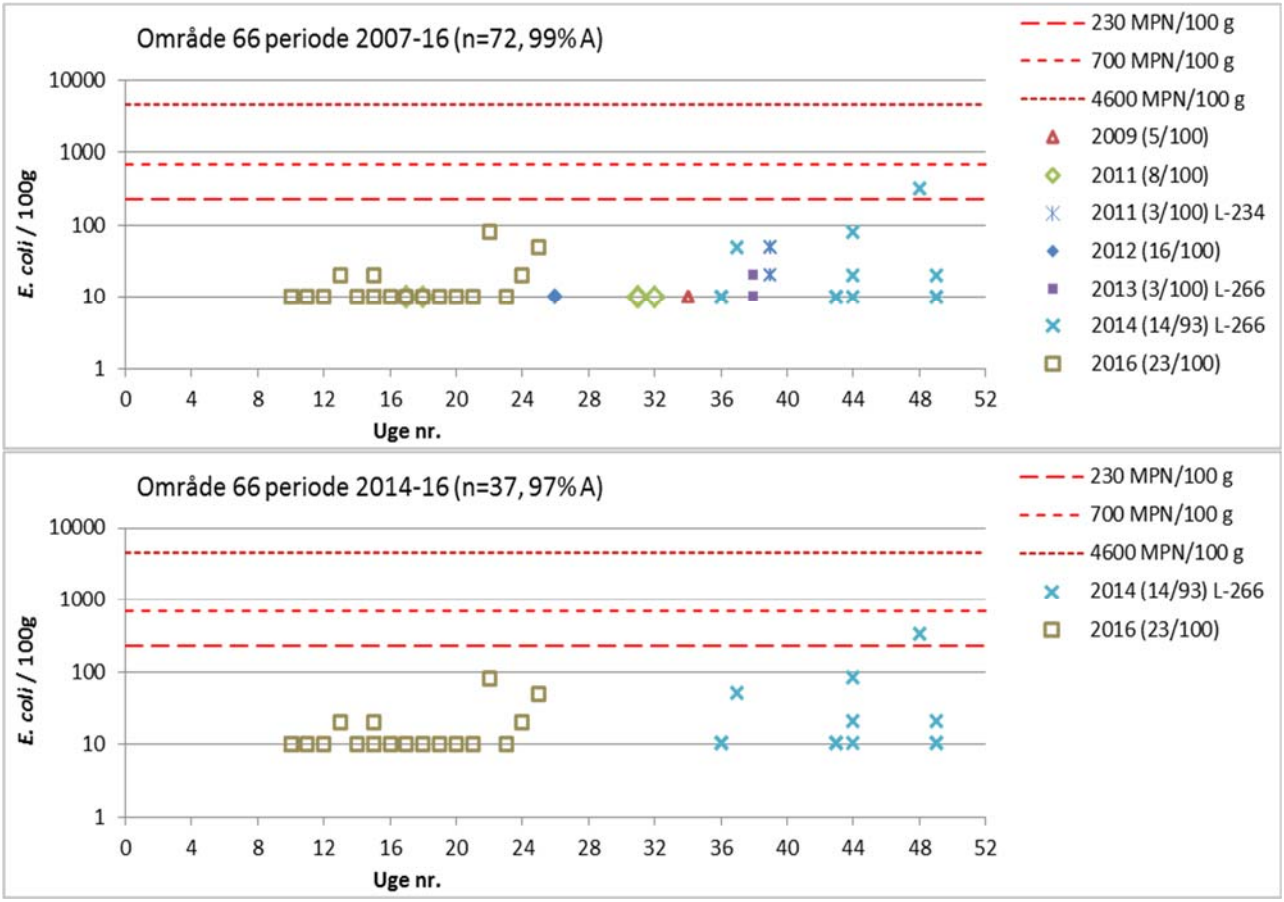
Figur 6.11.4. *E. coli*-resultater for produktionsområde P64. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) 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 niveau A (≤230 *E. coli* MPN/100 g).

I P65 (*figur 6.11.5*) blev der ikke udtaget prøver siden 2009, hvor 5 prøver udtaget samme dag indeholdt *E. coli* i A-niveau.



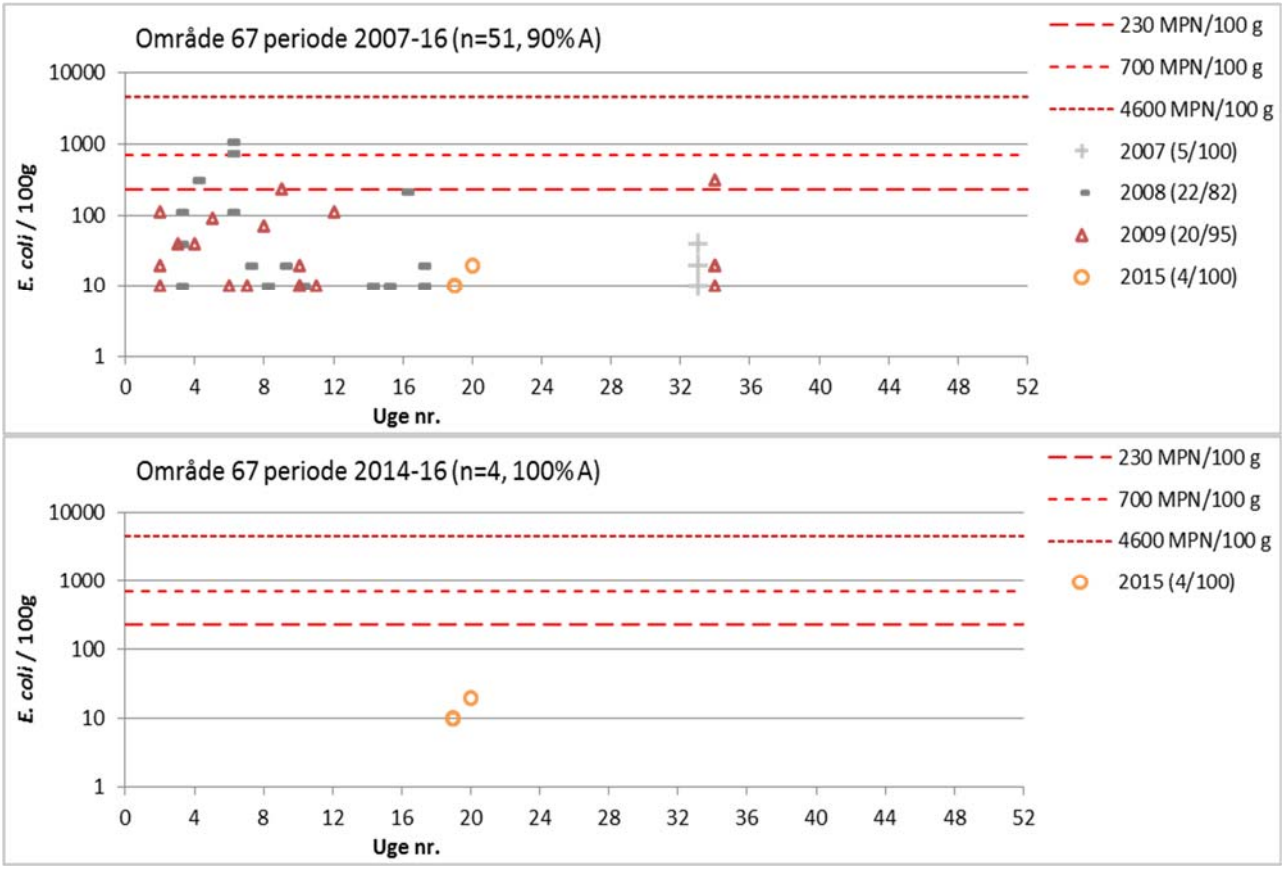
Figur 6.11.5. *E. coli*-resultater for produktionsområde P65. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) 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 niveau A (≤230 *E. coli* MPN/100 g).

For P66 (*figur 6.11.6*) blev der pr. år i perioderne 2008, 2011-2014 samt 2016 analyseret mellem 3-23 prøver af muslinger m.m., hvoraf prøver fra bund/opdrætsanlæg fordelte sig med 72/28 %. Produktionsområdet havde generelt en god hygiejne med kun 1 B-prøve (1 %; udtaget i L-266 i uge 48, 2014) indeholdende <700 MPN *E. coli*/100 g. Ud over i hele 2007-2008 og 2015, var der et generelt fravær af prøver udtaget om vinteren (uge 50-10). Opdrætstilladelser for L-234 og L266 er begge udløbet.



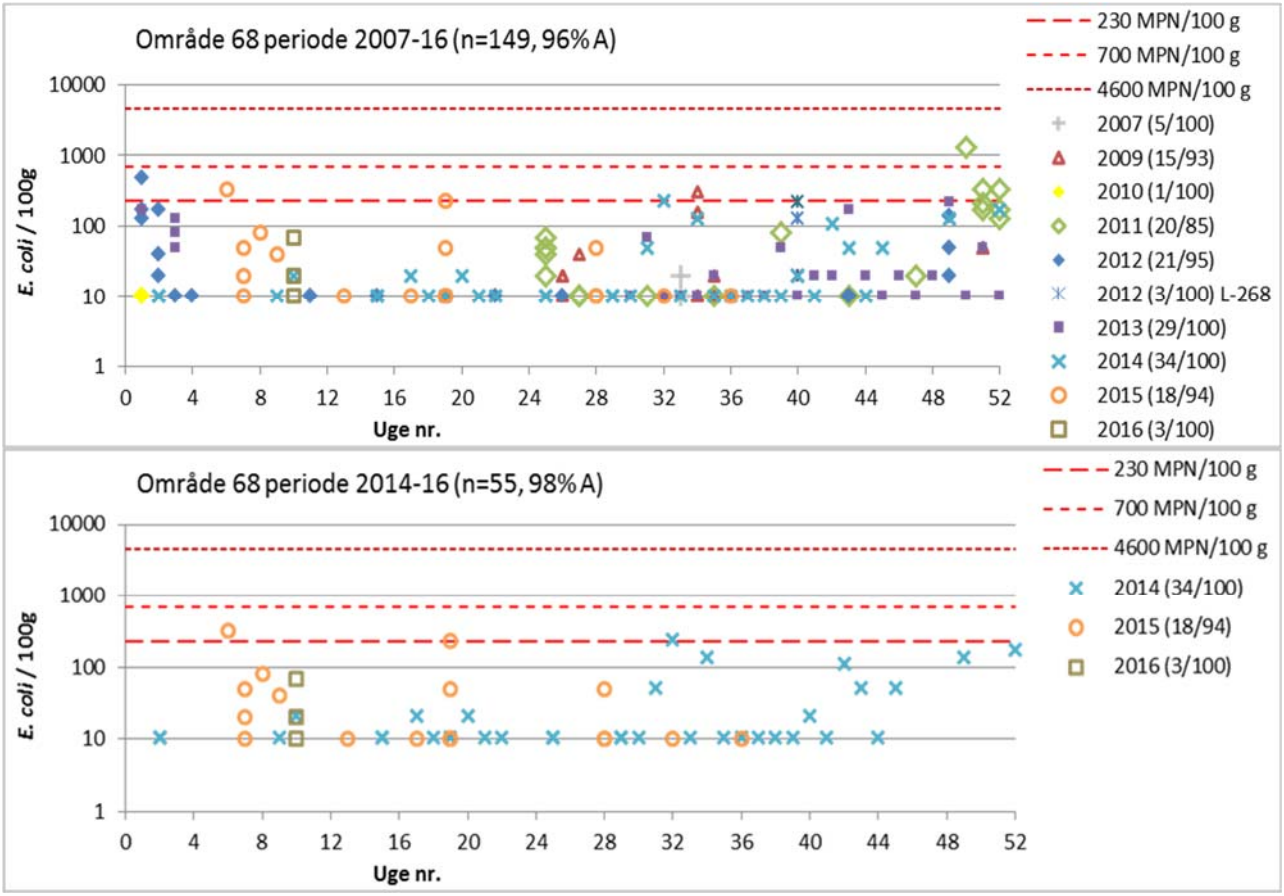
Figur 6.11.6. *E. coli*-resultater for produktionsområde P66. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) 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 niveau A (≤230 *E. coli* MPN/100 g). Symbolerne "L–x" repræsenterer prøver fra opdrætsanlæg med tilladelsesnummer, x, fx L-266.

For P67 (*figur 6.11.7*) blev der pr. år i perioderne 2007-2009 og 2015 analyseret mellem 4-22 prøver af bundmuslinger m.m. Produktionsområdet havde i 2008-2009 5 B-prøver (10 %; 4 stk. udtaget i 2008 (1 stk. 22/1 - uge 4 og 3 stk. 4/2 – uge 6) og 1 stk. i 2009 (18/8 – uge 34), hvoraf de 3 fra uge 6 i 2008 alle indeholdt >700 MPN *E. coli*/100 g. Ud over i hele 2010-2014 og 2016, var der et generelt fravær af prøver udtaget i sommerperioden uge 21-32 og efterårs-vinterperioden uge 35-1, og de seneste 3 år har der kun været to prøveudtagningsdatoer – begge i maj.



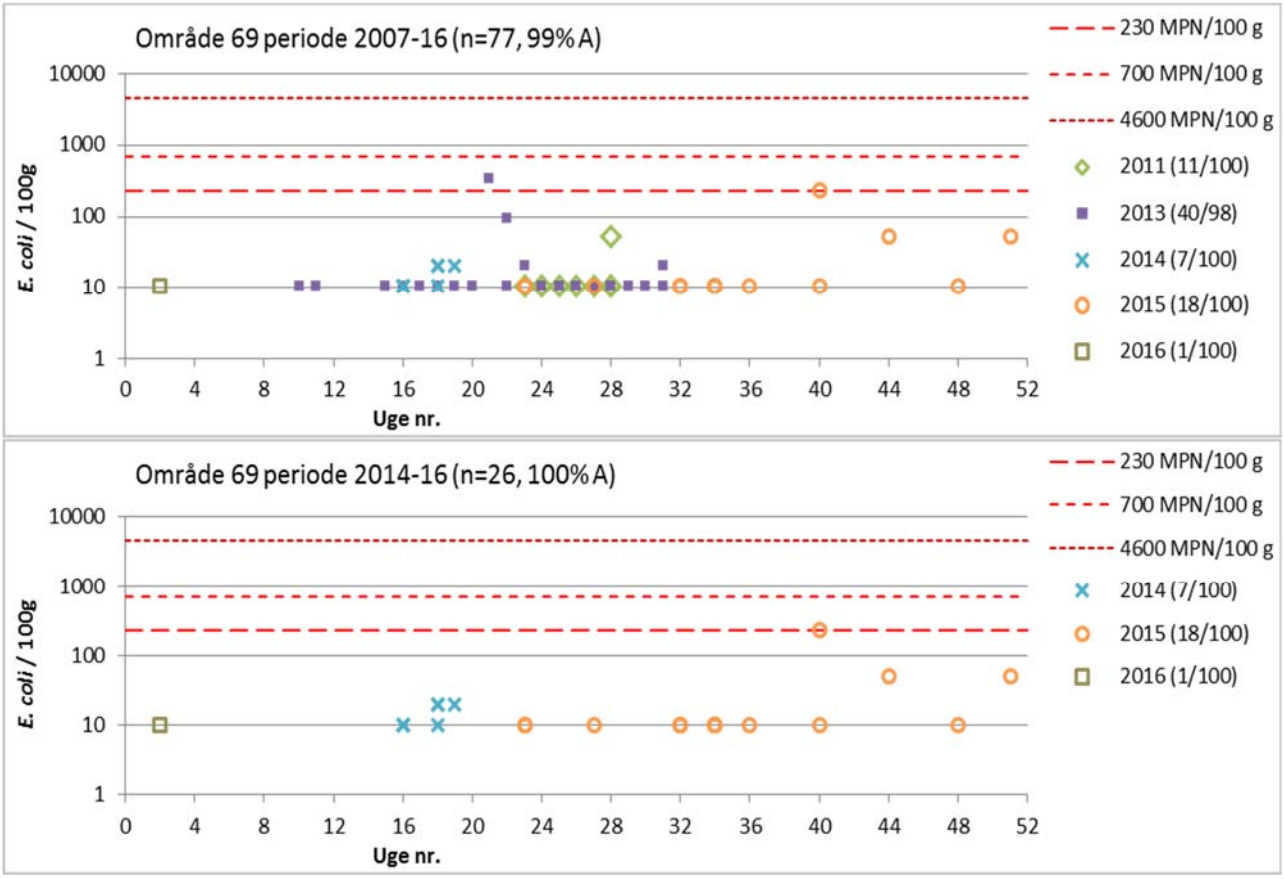
Figur 6.11.7. *E. coli*-resultater for produktionsområde P67. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) 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 niveau A (≤230 *E. coli* MPN/100 g).

For P68 (*figur 6.11.8*) blev der pr. år i årene 2007 og 2009-2016 analyseret mellem 1-34 prøver, hvoraf prøver fra bund/opdrætsanlæg fordelte sig med 97/2 %. Produktionsområdet har, specielt inden for de seneste 3 år, haft en relativ god hygiejne, men har inden for de seneste 10 år haft en *Salmonella*-positiv prøve (udtaget 2/2 – uge 6 - 2015) og 6 B-prøver (3 %; 1 stk. blev udtaget i 2009 (18/8 - uge 34), 3 stk. i 2011 (15/12 – uge 50, 19/12 – uge 51 og 26/12 – uge 52), 1 stk. i 2012 (2/1 – uge 1) og 1 stk. i 2015 (2/2 – uge 6). Af disse indeholdt dog kun en enkelt prøve (udtaget 15/11 2015) >700 MPN *E. coli*/100 g. Alle B-niveauer blev påvist i bundmuslinger. Det samlede prøvesæt for 2007-2016 var jævnt fordelt igennem årets uger. Opdrætstilladelse for L-268 er udløbet.



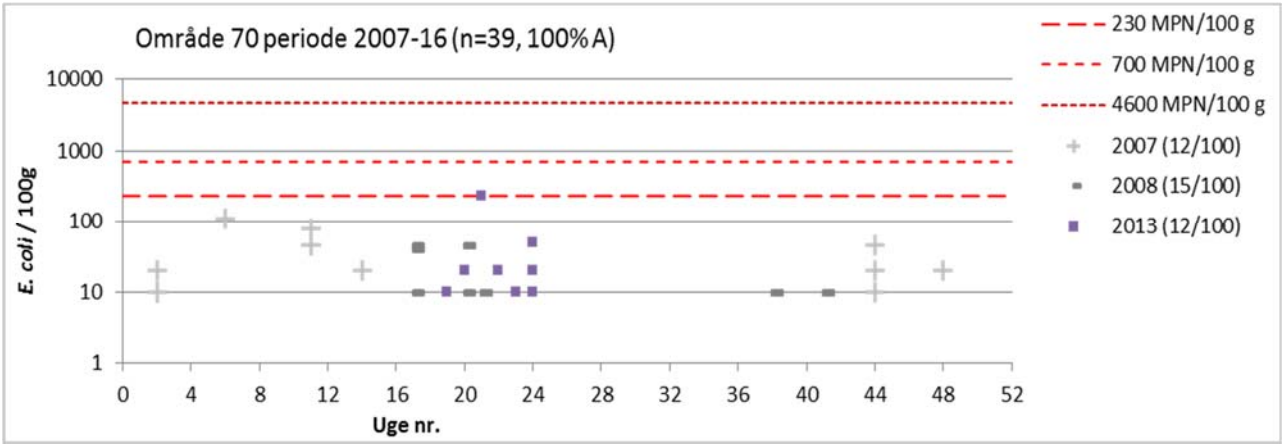
Figur 6.11.8. *E. coli*-resultater for produktionsområde P68. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) 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 niveau A (≤230 *E. coli* MPN/100 g). Symbolerne "L–x" repræsenterer prøver fra opdrætsanlæg med tilladelsesnummer, x, her L-268.

For P69 (*figur 6.11.9*) blev der i årene 2011 og 1013-2016 analyseret mellem 1-40 prøver af bundmuslinger for *E. coli*. Produktionsområdet har en god hygiejne med kun én påvist B-prøve (1 %; udtaget 20/5 - uge 21 – 2013). Ud over i perioderne 2007-2010 og 2016, var der et generelt fravær af prøver udtaget om vinteren (uge 3-9).



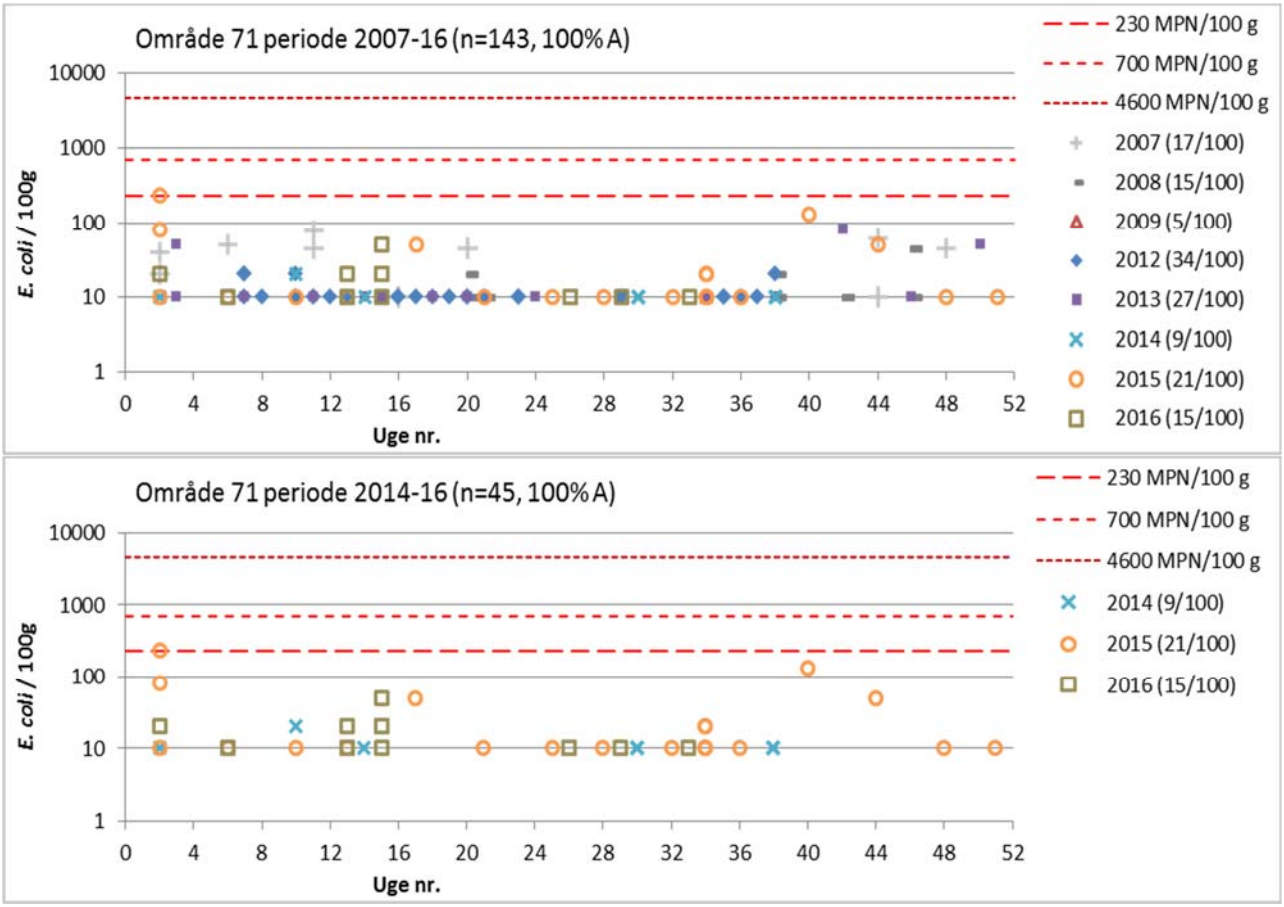
Figur 6.11.9. *E. coli*-resultater for produktionsområde P69. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) 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 niveau A (≤230 *E. coli* MPN/100 g).

For P70 (*figur 6.11.10*) er der ikke blevet udtaget prøver siden 2013. I perioden 2007-2008 og 2013, blev der pr. år analyseret mellem 12-15 prøver af bundmuslinger. Produktionsområdet havde en god hygiejne med alle prøver påvist i A-niveau. Der var et generelt fravær af prøver udtaget i vinterperioden (uge 49-1 og 7-10) og sommer-efterårsperioden (uge 25-37).



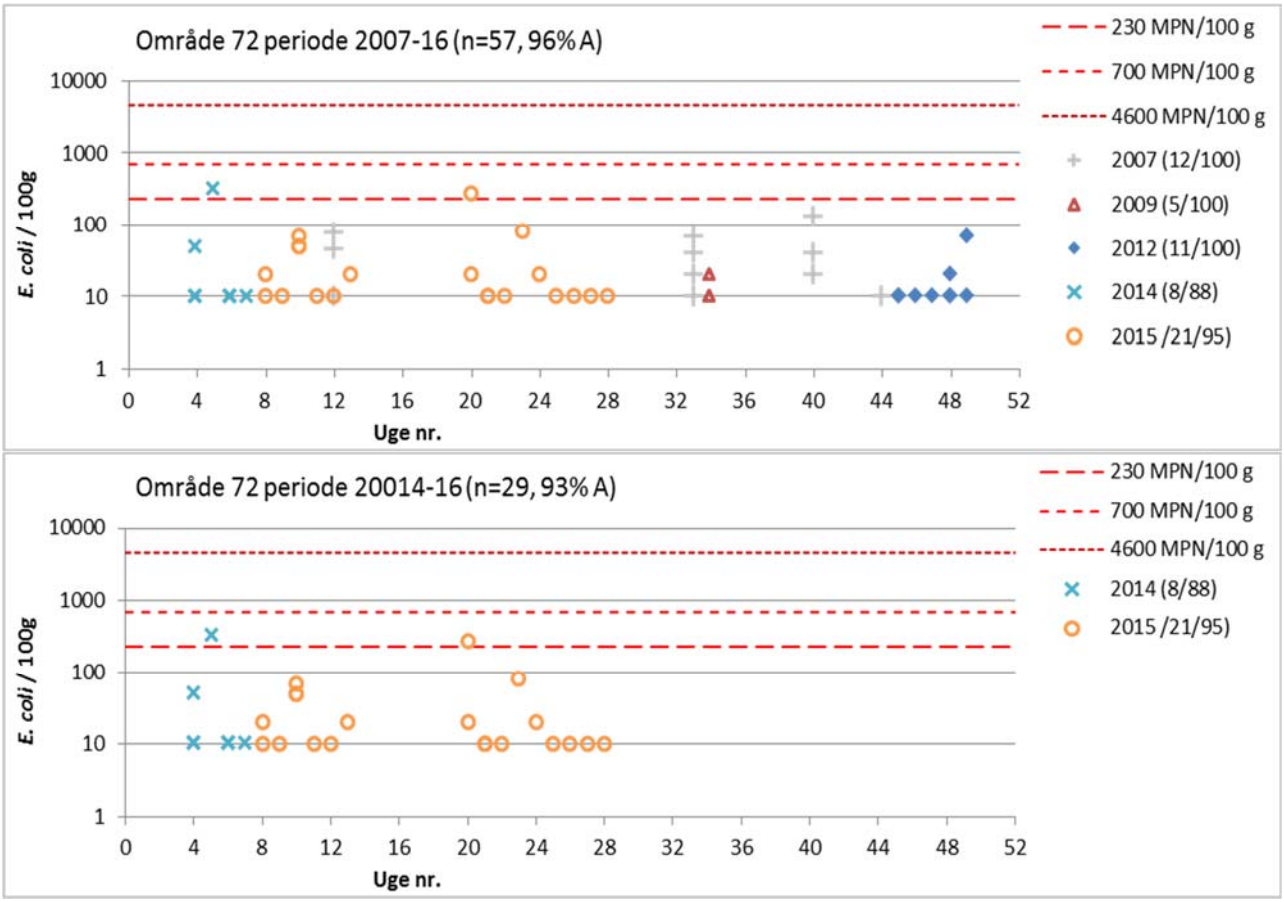
Figur 6.11.10. *E. coli*-resultater for produktionsområde P70. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) 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 niveau A (≤230 *E. coli* MPN/100 g).

For P71 (*figur 6.11.11*) blev der pr. år i årene 2007-2009 og 2012-2016 analyseret mellem 5-34 prøver af bundmuslinger. Produktionsområdet havde en god hygiejne med 100 % prøver i A-niveau og det samlede prøvesæt jævnt fordelt igennem årets uger.



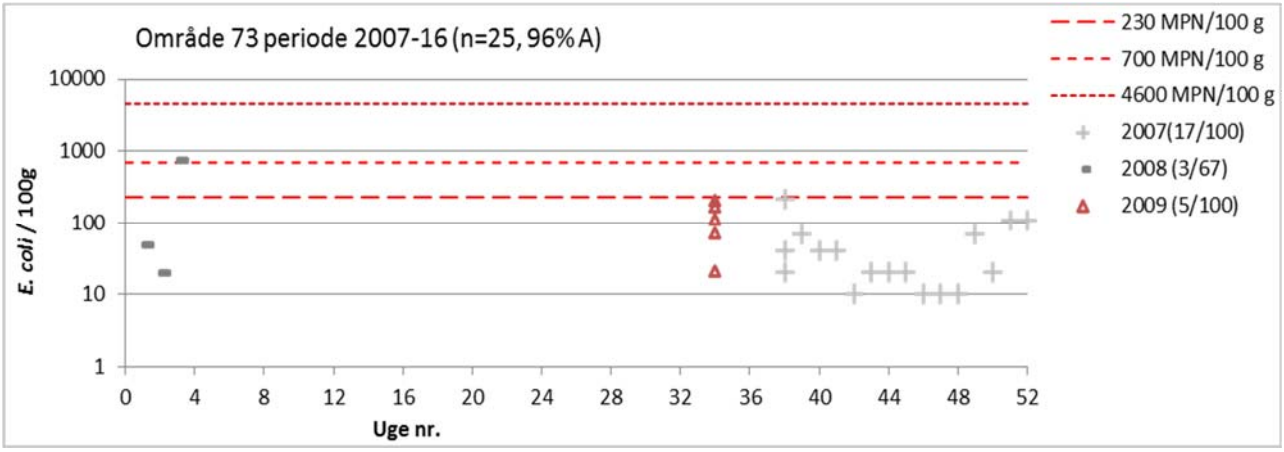
Figur 6.11.11. *E. coli*-resultater for produktionsområde P71. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) 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 niveau A (≤230 *E. coli* MPN/100 g).

For P72 (*figur 6.11.12*) blev der pr. år i perioden 2007, 2009, 2012 og 2014-2016 analyseret mellem 5-21 prøver af bundmuslinger. Produktionsområdet havde en god hygiejne med kun 2 B-prøver (4 %; 1 stk. udtaget 27/1 – uge 5 – 2014 og 1 stk. 11/5 - uge20 - 2015). Det samlede prøvesæt er rimeligt jævnt fordelt igennem årets uger, dog med periodevist prøveudtagningsfravær i foråret (uge 14-19), sommeren (uge 29-32) og efteråret (uge 35-39).



Figur 6.11.12. *E. coli*-resultater for produktionsområde P72. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *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 niveau A (≤230 *E. coli* MPN/100 g).

For P73 (*figur 6.11.13*) er der ikke blevet udtaget prøver siden 2009. Produktionsområdet havde da en relativ god hygiejne med kun 1 B-prøve (4 %; 1 stk. udtaget 14/1 – uge 3 – 2008). Det samlede prøvesæt dækker dog kun en del af efterårs-vinterhalvåret, da der er et generelt prøveudtagningsfravær fra februar til september (uge 4-33).



Figur 6.11.13. *E. coli*-resultater for produktionsområde P73. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der blev taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *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 niveau A (≤230 *E. coli* MPN/100 g).

6.11.5 Anormale resultater

Der synes ikke at være belæg for at antage, at der blandt de forhøjede resultater i B-niveau kan være tale om anormale resultater som følge af afvigelser i analyser eller procedure.

6.11.6 Konklusion for mikrobiologiske fund i muslinger ved Jyllands østkyst (sydlig del)

Resultaterne af *E. coli*-indhold påvist i prøver udtaget igennem de sidste 10 år fra de 10 produktionsområder i området Jyllands østkyst (sydlig del) tyder på overordnet god mikrobiologisk hygiejne (97 % prøver inden for A-niveau), om end den varierer imellem områderne med 0 til 5 % af prøver, der ligger inden for B-niveau (230 ≤ X > 4600 MPN/100 g).

Igennem årene 2007-2016 blev 621 prøver af muslinger m.m. testet for indhold af *E. coli*. Af disse prøver indeholdt 16 (3 %) *E. coli* i B-niveau som det højeste. B-niveau prøverne blev påvist i P66 (1 prøve udtaget i uge 48 2015, P67 (4 prøver udtaget i 2008 (uge 4 og 6) og 2009 (uge 34), P68 (6 prøver udtaget i 2009 (uge 34), 2011 (uge 50-52), 2012 (uge 1), 2015 (uge 6), P69 (1 prøve fra uge 21 2014, P72 (2 prøver fra 2014 (uge 5) og 2015 (uge20) samt endelig P73 (1 prøve fra uge 3 2008).

Desuden blev der påvist *Salmonella* i en enkelt (0,1 %) af de 224 prøver undersøgt for dette igennem de seneste 10 år. Denne prøve blev udtaget i P68 i uge 6, 2015 og indeholdt samtidig 330 MPN *E. coli*/100 g.

Ved at undersøge hvor stor en andel af prøverne, der blev testet positive (dvs. >20 MPN/100 g) fra de forskellige produktionsområder, år og årstider, ses en signifikant forskel på disse tre parametre. Dette skyldes formentlig, at der findes relativt flere positive prøver i P67 og P73 (55 og 84 %) end i P69 og P71 (14 og 26 %), og at der i årene 2007 og 2009 blev fundet henholdsvis 65 og 51 %

positive prøver, mens der i årene 2012 og 2013 kun blev fundet henholdsvis 25 og 26 %. Med hensyn til årstidsvariationen skyldes den en trinvis stigning i relativt antal prøver med påvist *E. coli* fra foråret og sommeren (26 %) til om vinteren (63 %).

Alle prøver blev udtaget i forbindelse med fiskeri efter muslinger m.m. eller som stikprøver i kontrolprojekter, hvilket betyder, at der i perioder, hvor fiskeriet har været begrænset, ikke blev udtaget prøver til mikrobiologisk undersøgelse. For produktionsområderne P64-P65, P67, P70 og P72-73 er der således ikke udtaget prøver inden for det seneste år (2016) og for P64-P65, P70 og P73 heller ikke inden for de seneste 3 år. Prøveudtagningens fordeling over årets uger, og dermed repræsentation af hygiejnen til forskellige årstider, varierede desuden imellem de enkelte produktionsområder. Kun for produktionsområderne P68 og P71 blev der udtaget prøver, der repræsenterer hele året. For produktionsområderne P64 og P65 blev der kun udtaget ganske få prøver, og for resten af produktionsområderne var der et fravær af prøver udtaget i forårsperioden for P72 (uge 14-19), i sommerperioden for P67 (uge 21-32) og P72 (ca. uge 29-32), i efterårsperioden for P72 (uge 35-39), i vinterperioden for P66 (uge 50-10), P69 (uge 3-9) og P70 (uge 49-1 og 7-10). Desuden var der et fravær af prøver udtaget for P67 i efterårs-/vinterperioden (uge 35-1) og for P73 fra februar til september (uge 4-33). 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 udeblivende mulighed for at be- eller afkræfte potentielle forureningskilder til de omhandlende produktionsområder i de pågældende tidsperioder.

To af produktionsområderne, P66 og P68, i området Jyllands østkyst (sydlig del) havde igennem årene haft hhv. 2 og 1 aktive opdrætsanlæg Disse liner har siden 2009 haft separat overvågning og klassificering i forhold til hinanden og til bundmuslingerne i de pågældende områder. Dette 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. Dette kan dog ikke be- eller afkræftes for P66 og P68 grundet de relativt få prøver udtaget i de respektive lineanlæg.

6.12 Appendiks 12: Referencer

Bjergskov T, Jørgensen K, Thorbjørnsen BR, Andersen P. (2007) Toksiske alger og algetoksiner Mikrobiologisk klassificering & forureningsovervågning i muslingefiskeriet 2004. ISBN: 978-87-92109-33-0.

BEK nr 14001 af 22/06/1971. Bekendtgørelse om Augustenborg vildtreservat.

BEK nr 14001 af 23/09/1974. Bekendtgørelse om Fredericia Vildtreservat.

BEK nr 14001 af 23/02/1977. Bekendtgørelse om Bastholm vildtreservat.

BEK nr 14003 af 23/02/1977. Bekendtgørelse om Linderum vildtreservat.

BEK nr 14006 af 24/02/1978. Bekendtgørelse om Mejlø vildtreservat.

BEK nr 14004 af 27/11/1985. Bekendtgørelse om Vejle Inderfjord vildtreservat.

BEK nr 14004 af 18/03/1987. Bekendtgørelse om Horsens Nørrestrand vildtreservat.

BEK nr 14010 af 22/04/1991. Bekendtgørelse om Årø Kalv Vildtreservat.

BEK nr 777 af 26/08/1994 . Bekendtgørelse om fredning af Vorsø, Vorsø Kalv og Langøerne samt den omliggende del af fiskeriterritoriet

BEK nr 14003 af 26/08/1994. Bekendtgørelse om Lerdrup Bugt Vildtreservat

BEK nr 14006 af 26/08/1994. Bekendtgørelse om Kalvø Vildtreservat

BEK nr 14009 af 24/11/1994. Bekendtgørelse om Mågeøerne Vildtreservat

BEK nr 14011 af 22/03/1995. Bekendtgørelse om Møllegrunden og Svanegrunden Vildtreservat

BEK nr 14002 af 30/05/1998. Bekendtgørelse om Nærå-Agernæs Vildtreservat.

BEK nr 9561 af 06/09/2004. Bekendtgørelse om Hejlsminde Nor Vildtreservat.

BEK nr 9138 af 10/03/2005. Bekendtgørelse om Nørremaj Vildtreservat.

BEK nr 407 af 12/04/2011. Bekendtgørelse om Odense Fjord Vildtreservat

BEK nr 1597 af 09/12/2013. Bekendtgørelse om Gyldensteen Strand Vildtreservat.

BEK nr 858 af 27/06/2016. Bekendtgørelse om Endelave Vildtreservat.

BEK nr 940 af 27/06/2016. Bekendtgørelse om Haderslev Fjord Vildtreservat.

BEK nr 1475 af 01/12/2016 (Muslinge- og østersbekendtgørelse) . https://www.retsinformation.dk/pdfPrint.aspx?id=185261

BEK nr 1693 af 15/12/2016. Bekendtgørelse om muslinger m.m. (Muslingebekendtgørelsen).

Cappelen J (2011) DMI Teknisk rapport 11-01. Danmarks Klima 2010. http://www.dmi.dk/fileadmin/Rapporter/TR/tr11-01.pdf

Cappelen J (2012) DMI Teknisk rapport 12-01. Danmarks Klima 2011. http://www.dmi.dk/fileadmin/Rapporter/TR/tr12-01.pdf

Cappelen J (2013) DMI Teknisk rapport 13-01. Danmarks Klima 2012. http://www.dmi.dk/fileadmin/Rapporter/TR/tr13-01.pdf

Cappelen J (2014) DMI Teknisk rapport 14-01. Danmarks Klima 2013. http://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2014/Tr14-01.pdf

Cappelen J (2015a) DMI Teknisk rapport 15-01. Danmarks Klima 2014. http://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2015/Tr15-01.pdf

Cappelen J (2015b) DMI Teknisk rapport 15-06. Ekstrem nedbør i Danmark - opgørelser og analyser til og med 2014. http://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2015/tr15-06.pdf

Cappelen J (2016) DMI Teknisk rapport 16-06. Ekstrem nedbør i Danmark - opgørelser og analyser til og med 2015. http://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2016/DMI-Rep16-06.pdf

Cappelen J (2017) DMI rapport 17-01. Danmarks klima 2016. http://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2017/DMI-Rep17-01.pdf

Cappelen J, Wang PR (2012) DMI Teknisk rapport 12-06. Ekstremnedbør i Danmark 1872-2011 og 1961-2011 - Ekstremværdianalyse af døgnnedbør og femdøgnsum i Danmark 1872-2011 (5 stationer) 1961-2011 (33 stationer). http://www.dmi.dk/fileadmin/Rapporter/TR/tr12-06.pdf

CHR 2017, udtræk fra CHR registreret 1.6.2017 http://webgis-a.le34.dk/cgi-bin/mapserv.exe?SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetFeature&map=c:/www/html/intragis/1/ws_mapfile.map

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

Danmarks badevandsrapport (2014) Denmark 2014 bathing water report, tilgængelig på 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 (2017) Dataudtræk udført af Danamarks Statistik for kommunerne Assens, Fredericia, Faaborg-Midtfyn, Haderslev, Kolding, Langeland, Middelfart, Svendborg, Sønderborg, Ærø og Aabenraa 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 (2010) https://www.dmi.dk/nyheder/arkiv/nyheder-2010/mere-og-mere-intens-regn-over-danmark/ (aktiv marts 2017).

DMI (2017) DMI's NOVANA-database: http://novana.dmi.dk/, der er ikke offentlig adgang til data. Data fra 2011-2016 hentet maj 2017.

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/LexUriS-erv.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.

Fyns Amt (2006) Natura 2000 basisanalyse. Habitatområde H94, EF-Fuglebeskyttelsesområde 75 Odense Fjord. Natur- og Vandmiljøafdelingen.

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.

Hansen JW (red.) (2015) Marine områder 2013. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 142 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 123.
http://dce2.au.dk/pub/SR123.pdf.

Hansen JW (red.) (2016) Marine områder 2015. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 148 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 208.
http://dce2.au.dk/pub/SR208.pdf.

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.

Hedensted Kommune (2013) Kommuneplan 2013. Hedensted Kommune. Hentet november 2017: http://www.hedensted.dk/media/649011/kommuneplan-2013-hovedstruktur.pdf.

Hedensted Kommune (2015) Risikostyringsplan 2015 for Juelsminde. Hentet november 2017: http://www.hedensted.dk/media/2623297/risikostyringsplan-2015-for-juelsminde.pdf.

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://forskning.skaldyrcenter.dk/files/Foedevaresikkerhed%20ved%20produktion%20af%20muslinger.pdf

Horsens Kommune (2017) Klimatilpasning. Hentet november 2017: http://kommuneplan2017.horsens.dk/dk/retningslinjer/klima--miljoe/klimatilpasning/klimatilpasning_02.htm

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-muslingeskrab-165850.

Jacobsen F, Ottavi J (1997) Transport through the contraction area in the Little Belt. Estuarine, Coastal and Shelf Science 45:759-767.

Kerteminde Kommune (2014) Klimatilpasningsplan Kommuneplantillæg nr. 4 til Kerteminde Kommuneplan 2013-2025. Hentet november 2017: https://www.kerteminde.dk/borger/miljoe-og-natur/klimatilpasning/klimatilpasningsplan

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 (2016) Kort over revområder http://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Fiskeri/Erhvervsfiskeri/Muslinger_og_oesters/Horsens_Fjord/Oversigtskort.bmp (hentet december 2017)

Landbrugsstyrelsen (2017) Jordbrugsanalyser (data hentet oktober 2017). http://lbst.dk/landbrug/kort-og-markblokke/jordbrugsanalyser/

Larsen MM, Jakobsen H, Göke C, Hendriksen NB, Koefoed Rømer J, Mohn C, Schultz AC (2017) Sanitary survey Rapport 4: Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. 152 s. (Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, nr. 107).

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 26:577-584.

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.

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.

Middelfart Kommune (2014) Klimatilpasningsplan 2014-2017. Kommuneplantillæg 7. Hentet november 2017: https://www.middelfart.dk/~/media/Files/Planer/Kommuneplan/Klimatilpasningsplan%202014-2017%20vedtaget%20SAMLET.ashx

Miljø- og Fødevareministeriet (2017) 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/

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

Miljø- og Fødevareministeriet (2017) Bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v. BEK nr 374 af 19/04/2017 (Gældende), Udskriftsdato: 15. maj 2017, MST-12411-00365.

Naturstyrelsen (2014a) Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Horsens Fjord, havet øst for og Endelave. Natura 2000-område nr. 56. Habitatområde H52.

Naturstyrelsen 2014b. Natura 2000 basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Skove langs nordsiden af Vejle Fjord. Natura 2000-område nr. 78. Habitatområde H67.

Naturstyrelsen 2014c. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Munkebjerg Strandskov. Natura 2000-område nr. 79. Habitatområde H68. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Naturstyrelsen 2014d. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Fyns Hoved, Lillegrund og Lillestrand. Natura 2000-område nr. 107. Habitatområde H91. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Naturstyrelsen 2014e. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Æbelø, havet syd for og Nærå Strand. Natura 2000-område nr. 108. Habitatområde H92. Fuglebeskyttelsesområde F76. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Naturstyrelsen 2014f. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Odense Fjord. Natura 2000-område nr. 110. Habitatområde H94. Fuglebeskyttelsesområde F75. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Naturstyrelsen 2014g. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Røjle Klint og Kasmose Skov. Natura 2000-område nr. 111. Habitatområde H95. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

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

Naturstyrelsen (2015b) Punktkilder 2014. Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen. ISBN 978-87-7091-616-5, 136 sider. http://naturstyrelsen.dk/media/175045/punktkilderapport-2014.pdf

Nielsen P, Nielsen CF, Geitner K, Petersen JK (2015) Konsekvensvurdering af fiskeri efter blåmuslinger i Lillebælt. DTU Aqua-rapport nr. 292-2015.

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

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

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

Nordfyns Kommune (2014) Klimatilpasningsplan 2014. Baggrundsrapport til kommuneplanstillæg. Morten Tvede Øgendahl, Dokument nr. 480-2014-935812. Hentet november 2017 fra:
https://www.nordfynskommune.dk/~/media/Files/Dokumenter/Teknik%20og%20Miljoe/Natur%20og%20Miljoe/Klima/Klimatilpasningsplan%202015.pdf

Petersen IK, Nielsen RD, Pihl S, Clausen P, Therkildsen O, Christensen TK, Kahlert J, Hounisen JP (2010) Landsdækkende optælling af vandfugle i Danmark vinteren 2007/2008. Danmarks Miljøundersøgelser Aarhus Universitet. 78 s. – Arbejdsrapport fra DMU nr. 261.
http://www.dmu.dk/Pub/AR261.pdf

PULS 2015: PULS udtræk for 2014 leveret af SVANA (se også Naturstyrelsen 2015b).

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

Samsø Kommune (2013) (hentet november 2017):
http://planer.samsoe.dk/dk/kommuneplan/redegoerelse_hovedstruktur_og_retningslinjer/miljoe_og_klima/klimatilpasning.htm

Sayin, E., Kraus, W. (1996). A numerical study of the water exchange through the Danish Straits. Tellus 48A:324-341.

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

Statistikbanken (2010) BDF51: Bedrifter efter område (kommune) og udvalgte bedrifter, afgrøder og husdyr, 2010. http://www.statistikbanken.dk/.

Statistikbanken (2016) Folketal 1. januar efter kommune og tid fra 2016. http://www.statistikbanken.dk/.

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

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.

Vejle Kommune (2014) Tillæg nr 11 til kommuneplan 2013-2025. Klimatilpasningsplan for Vejle Kommune. Hentet november 2017: https://www.vejle.dk/media/6061/klimatilpasningsplan.pdf

6.13 Appendiks 13: 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[27], at kommerciel høst af muslinger m.m.[28] 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[29].

Det fremgår endvidere af kontrolforordningen for animalske fødevarer[30], 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.

---

[27] Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 853/2004 af 29. april 2004 om særlige hygiejnebestemmelser for animalske fødevarer
[28] Toskallede bløddyr, pighuder, sækdyr og havsnegle
[29] Kommissionens forordning (EF) nr. 2073/2005 af 15. november 2005 om mikrobiologiske kriterier for fødevarer
[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

Fødevarestyrelsen • Stationsparken 31-33 • DK-2600 Glostrup
Tel +45 72 27 69 00 • Fax +45 72 27 65 01 • CVR 62534516 • EAN 5798000986008 • www.fvst.dk/kontakt • www.fvst.dk

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

Resultaterne fra prøveudtagningsprogrammet benyttes efterfølgende til myndighedernes klassificering af produktionsområderne.

Det er et krav i EU lovgivningen, at den mikrobiologiske klassificering af samtlige aktive, udlagte produktionsområder for muslinger m.m. skal bygge på et "sanitary survey."

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 [31]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.

[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

Fødevarestyrelsen • Stationsparken 31-33 • DK-2600 Glostrup
Tel +45 72 27 69 00 • Fax +45 72 27 65 01 • CVR 62534516 • EAN 5798000986008 • www.fvst.dk/kontakt • www.fvst.dk

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[32].	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[33].	Rensning, genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer[34].
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[35,36]	Genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer.

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

[33] 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

[36] 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

Fødevarestyrelsen • Stationsparken 31-33 • DK-2600 Glostrup
Tel +45 72 27 69 00 • Fax +45 72 27 65 01 • CVR 62534516 • EAN 5798000986008 • www.fvst.dk/kontakt • www.fvst.dk

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.[37]	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[38] 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[39]. 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 produk-

[37] 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

[38] 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

[39] 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

Fødevarestyrelsen • Stationsparken 31-33 • DK-2600 Glostrup
Tel +45 72 27 69 00 • Fax +45 72 27 65 01 • CVR 62534516 • EAN 5798000986008 • www.fvst.dk/kontakt • www.fvst.dk

tionsområde, kan antallet af prøveudtagninger og prøveudtagningsperiode reduceres til 6 prøver indenfor 3 måneder, med mindst en uge i mellem hver prøveudtagning.
For at et produktionsområde med "indledende klassificering" - uanset dokumenteret fravær af kendte forureningskilder - kan vedligeholde sin klassificering, fortsættes monitorering, indtil et helt kalenderårs data foreligger.

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"[40], 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[41] 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,

[40] Stabilt er i denne sammenhæng udtagning af mindst 12 prøver med ens klassifikation over 3 år (EU vejledning, 2016 – note d).
[41] Bekendtgørelse om muslinger nr. 1693 af 15. december 2016 m.m.

Fødevarestyrelsen • Stationsparken 31-33 • DK-2600 Glostrup
Tel +45 72 27 69 00 • Fax +45 72 27 65 01 • CVR 62534516 • EAN 5798000986008 • www.fvst.dk/kontakt • www.fvst.dk

før et produktionsområde eller lineanlæg kan permanent klassificeres. Desuden skal et passende antal af prøverne være udtaget inden for de seneste 12 måneder.

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

Produktionsområders bundmuslinger og lineanlæg har i Danmark siden 2009 været klassificeret hver for sig. Denne separate overvågning og klassificering af bund- og linemuslinger m.m., blev indført efter at et ekstraordinært fokuseret overvågningsprojekt i 2008 (Holtegaard 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.

Fødevarestyrelsen • Stationsparken 31-33 • DK-2600 Glostrup
Tel +45 72 27 69 00 • Fax +45 72 27 65 01 • CVR 62534516 • EAN 5798000986008 • www.fvst.dk/kontakt • www.fvst.dk

SANITARY SURVEY RAPPORT 5: JYLLANDS ØSTKYST (SYDLIG DEL)

Denne sanitary survey vurderer de potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i området Jyllands østkyst (sydlig del). Jyllands østkyst (sydlig del) er underopdelt i 10 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 og 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 2007-2016 afspejler en ujævn fordeling af prøveudtagninger fra de forskellige produktionsområder i området Jyllands østkyst (sydlig del). Således opnår knap halvdelen af produktionsområderne permanent klassificering, mens de øvrige enten har for få data eller ikke har været aktive inden for det seneste år (2016). 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: 978-87-7156-315-3
ISSN: 2244-999X