



NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI (DMU)
AARHUS UNIVERSITET

Iltsvind i de danske farvande i juli-august 2011

Notat

Af:
Morten Hjorth
Lars M. Storm
Ole Manscher

Institut for Bioscience, Aarhus Universitet

Faglig kvalitetssikring: Peter Henriksen, Institut for Bioscience
Kvalitetssikring, centret: Poul Nordemann Jensen
Redaktionen afsluttet 26. august 2011

Rekvirent: Naturstyrelsen
Antal sider: 16

Nationalt Center for Miljø og Energi (DMU) - <http://dmu.au.dk>
Aarhus Universitet
Frederiksborgvej 399
4000 Roskilde

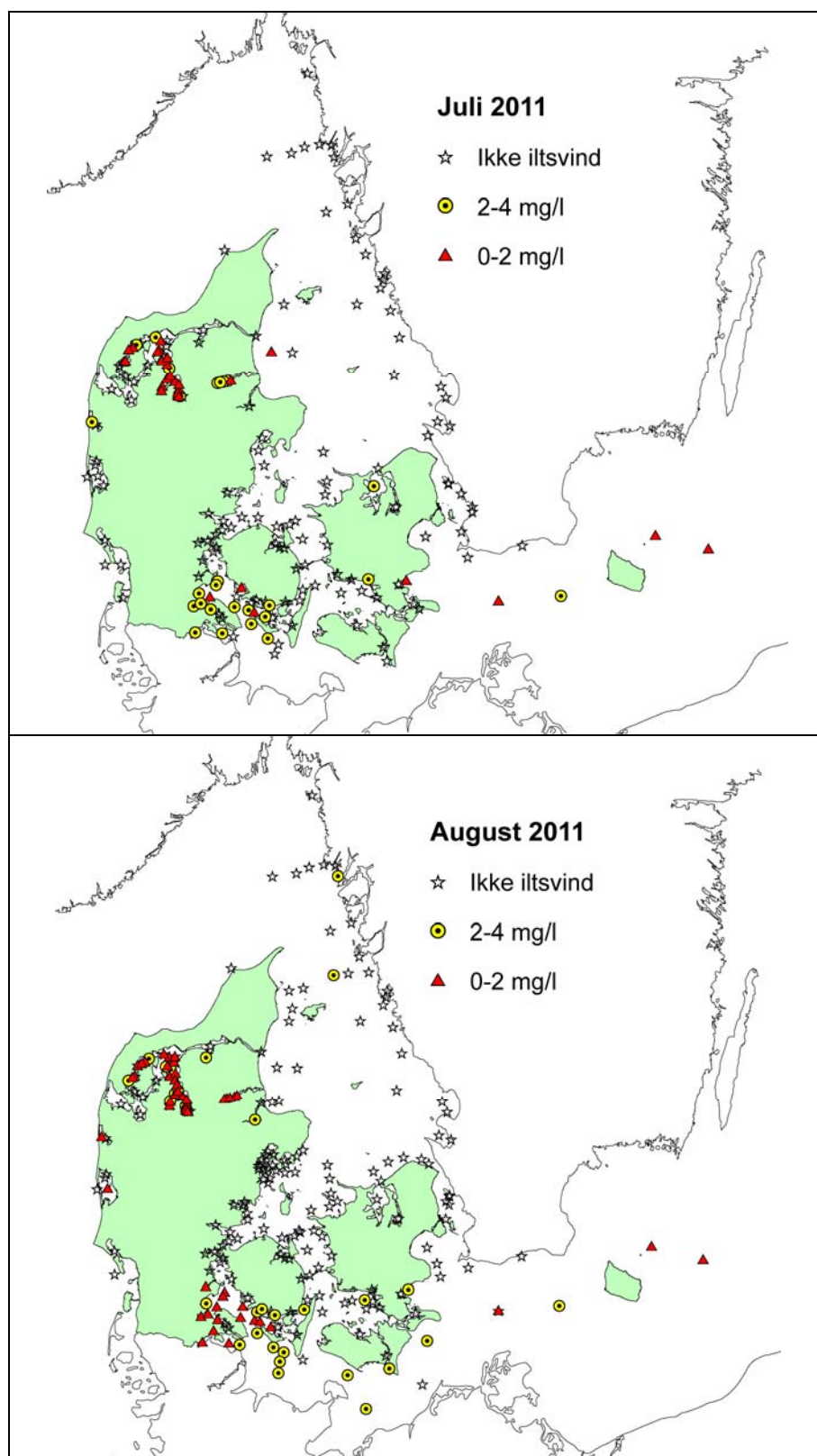
Indhold

Iltsvind i de danske farvande i juli-august 2011	3
1 Sammenfatning	4
English summary	5
2 Indledning	6
2.1 Hvad er iltsvind	6
3 Vind, nedbør og temperatur	7
3.1 Vind	7
3.2 Nedbør.....	7
3.3 Temperatur.....	8
4 Oversigt over de enkelte farvande	9
4.1 Nordsøen og Skagerrak	9
4.2 Limfjorden	9
4.3 Kattegat med omgivende fjorde.....	10
4.4 Det nordlige Bælt hav	10
4.5 Øresund og Storebælt med omgivende farvande	11
4.6 Det sydlige Lillebælt med omgivende kystfarvande	11
4.7 Vestlige Østersø og Bornholmsbassinet	14
5 Kontaktpersoner	16

Iltsvind i de danske farvande i juli-august 2011

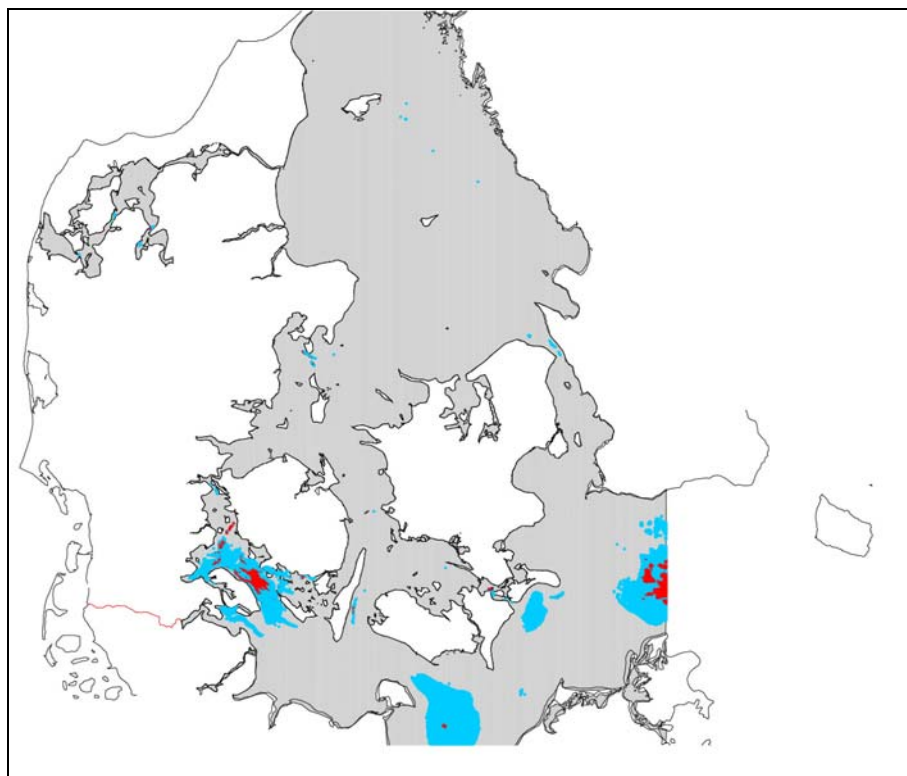
Figur 1. Kortene viser de stationer, hvor iltforholdene (svensk: syreforholdene) er undersøgt af danske og svenske institutioner og, hvor der er observeret iltsvind (syrebrist) (< 4 mg/l) eller kraftigt iltsvind (< 2 mg/l) i hhv. juli og perioden 1.-17. august 2011.

The maps show stations visited by Danish and Swedish authorities in July and during the period 1-17 August 2011, and where oxygen deficiency (< 4 mg/l) and severe oxygen deficiency (< 2 mg/l) was observed.



Figur 2. Aktuell udbredelse af iltsvind i de indre danske farvande undtaget Limfjorden. Modelleret ud fra målinger foretaget 8.-18. august 2011. Blå farve indikerer iltsvind (< 4 mg/l) og rød farve kraftigt iltsvind (< 2 mg/l).

Present distribution mid August 2011 of oxygen deficiency (< 4 mg/l, blue) and severe oxygen deficiency (< 2 mg/l, red) modelled from data collected during the period 8-18 August 2011.



Dansk	Svensk	English	Deutsch
Ilt	Syre	Oxygen	Sauerstoff
Iltsvind	Syrebrist	Oxygen deficiency	Sauerstoffmangel

1 Sammenfatning

På grund af vejrforholdene er omfanget af iltsvind mindre end normalt for denne årstid. Status over iltsvindsudbredelsen i juli-august 2011 viser, at særligt følsomme områder i Limfjorden, det sydlige Lillebælt og det Sydfynske Øhav samt områder omkring Bornholm er ramt af iltsvind og kraftigt iltsvind.

Efter en stille start på året har vindhastighederne i 2011 svinget tæt omkring normalen dog med tiltagende vindhastigheder i august. Vinteren og foråret har været mere tørre end normalt, mens sommeren og især juli var præget af store mængder nedbør. Temperaturen er kun afvejet lidt fra langtidsmidlen for perioden 1961-1990, undtaget i april som var næsten 4°C varmere end normalen.

De primære områder, der har været ramt af iltsvind i juli og august, er Limfjorden, det sydlige Lillebælt med de tilstødende sydjyske fjorde og den vestlige Østersø ved Bornholm (*figur 1*).

Næringsstofftilførslen til kystvandene har via produktionen af organisk stof (primærproduktion), som senere synker ned i vandsøjlen, en direkte effekt på iltforbruget i de bundnære vandmasser og sedimentet. I farvandet omkring Fyn startede forårsopblomstringen i februar-marts med algekoncentrationer meget langt over det sædvanlige. I marts 2011 blev der målt klorofylkoncentrationer på op til 100 µg/l i de fynske kystvande med op til 39,7 mio. celler/l af arten *Pseudochattonella* sp. En sådan stor biomasse af planktonalger kan potentielt forstærke iltvind senere på året. Det ustabile sommervejr har dog foreløbig begrænset iltsvindsudbredelsen i 2011. Den aktuelle modellerede udbredelse af hhv. iltsvind og kraf-

tigt iltsvind er illustreret i *figur 2*, baseret på data indsamlet henover 10 dage. Iltsvindet er i omfang og intensitet mindre end, hvad der blev observeret på samme tidspunkt i de seneste 4 år. Endvidere opstod iltsvindet i størstedelen af områderne cirka en måned senere end normalt.

Hvis der kommer en vejrmæssigt forholdsvis rolig periode, vil iltforholdene i den nærmeste fremtid kunne forværres med nye iltsvindsområder i flere områder, hvor iltkoncentrationerne er lave og fare for udvikling af svovlbrinte og bunddyrdød i de nu hårdest ramte områder. Hvis vejrforholdene derimod bliver mere blæsende, vil det have en gavnlig effekt på iltsvindsforholdene.

Med hensyn til det markante iltsvind i de dybere bassiner i det sydlige Lillebælt og i det Sydfynske Øhav vurderes det, at der skal en længere periode med blæsevejr eller en kraftig kuling til for afgørende at ændre situationen.

English summary

A status of the extent of oxygen deficiency in July-August 2011 shows that sensitive areas in the Limfjorden and the south western Baltic Sea are affected by oxygen deficiency and severe oxygen deficiency. Due to meteorological conditions, the impacted areas are smaller than usual for this time of the year.

In 2011 wind speeds have been close to normal, although August has been more windy than normal. Winter and spring were more dry than normal, while the summer, especially July, received extraordinary amounts of rain. The temperature only deviated slightly from the long-term mean (1961-1990), except April which was almost 4°C warmer than normal.

The primary areas affected by oxygen deficiency during July and August were the Limfjorden, the south-western Baltic Sea and waters around Bornholm (*figure 1*).

Although primary production fuelled by nutrient run-off has a direct impact on oxygen consumption in bottom waters, the hydrological conditions set by weather patterns determine the extent of the oxygen deficiency. This year, the unstable weather has kept the extent and intensity of oxygen deficiency lower than usual (*figure 2*). Furthermore, the first observations of oxygen deficiency were made one month later than usual.

If the coming weather period is calm, oxygen deficiency conditions may worsen with formation of new areas with oxygen deficiency and a risk of development of hydrogen sulphide and bottom fauna mortality in the most impacted areas.

2 Indledning

Nationalt Center for Miljø og Energi (DMU) udsender hvert år i slutningen af august, september, oktober og november en rapport, der beskriver de aktuelle iltforhold i de danske farvande. Dette er den første iltsvindsrapport i 2011, som giver en status for den aktuelle udvikling og udbredelse af iltsvind i de danske farvande. Formålet er at give offentligheden et overblik over, hvor der er målt iltsvind i juli og august.

Oversigten er udarbejdet af Institut for Bioscience, Aarhus Universitet i samarbejde med Naturstyrelsens decentrale enheder i Aalborg, Aarhus, Ringkøbing, Ribe, Odense, Nykøbing F og Roskilde samt Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI), Bohuskustens Vattenvårdsförbund, Länsstyrelsen i Hallands Län, NV Skånes Kustvattenkommitté, Öresunds Vattenvårdsförbund og Sydkustens Vattenvårdsförbund i. Grundlaget for rapporten er Naturstyrelsens målinger af iltindholdet i danske fjorde, kystnære farvande og åbne farvande og SMHI's iltmålinger i åbne farvande, samt de svenske läns og vattenvårdsförbunds iltmålinger i svenske kystvande.

Naturstyrelsens decentrale enheder udarbejder kort over udbredelsen af iltsvindet i de lokale områder på baggrund af de aktuelle målinger. I de tilfælde, hvor der er udarbejdet udbredelseskort, er de baseret på ekstrapolationer af de faktiske målinger ud fra dybdemodeller for de enkelte områder, og de skal derfor tolkes som den mest sandsynlige udbredelse af iltsvindet.

2.1 Hvad er iltsvind

Iltkoncentrationen ved havbunden er et resultat af to modsatrettede processer – iltforbrug og ilttilførsel. Iltforbruget kommer fra bunddyr og bakteriers nedbrydning af organisk stof i sedimentet, og dets størrelse afhænger af mængden af tilført organisk stof og af temperaturen. Ilttilførslen er først og fremmest styret af vindforholdene, som er afgørende for vandudskiftningen nær bunden. Forekommer der en lagdeling af vandsøjlen, betyder det forringede iltforhold, idet ilttilførslen fra overfladen begrænses. Derfor er iltsvind i lavvandede farvande kun til stede i forbindelse med stille, varme perioder, hvor der etableres en temperaturlagdeling af vandsøjlen, eller hvis et tyndt lag salt og tungt bundvand trænger ind. I dybere farvande med permanent lagdeling i sommerhalvåret ses derimod et karakteristisk mønster med højt iltindhold i bundvandet i vinterperioden efterfulgt af faldende iltindhold fra foråret til sensommer og efterår, hvor iltindholdet er lavest. Et øget iltforbrug eller en reduceret ilttilførsel kan derfor resultere i iltsvind.

I Danmark betegnes det operationelt som 'iltsvind', når iltkoncentrationen er under 4 mg/l og som 'kraftigt iltsvind', når koncentrationen er under 2 mg/l. Iltsvind kan undertiden observeres på bunden, når der dannes hvide belægninger af svovlbakterier – det såkaldte ligklæde eller liglagen. Iltindholdet i bundvandet er af afgørende betydning for livsbetingelserne for bunddyrene og de bundlevende fisk, og det påvirker biogeokemien for en lang række stoffer og den interne belastning af næringsstoffer. Ved moderat iltsvind søger mange fisk væk fra området. Under længere perioder med kraftigt iltsvind begynder bunddyrene at dø. Til sidst kan der frigives giftig svovlbrinte og de fleste bunddyr dør. Når bunddyrene dør, forsvinder fiskenes fødegrundlag, og der går flere år efter iltsvindets ophør, før der igen er etableret et samfund af bunddyr med normal aldersfordeling, artssammensætning og individantal.

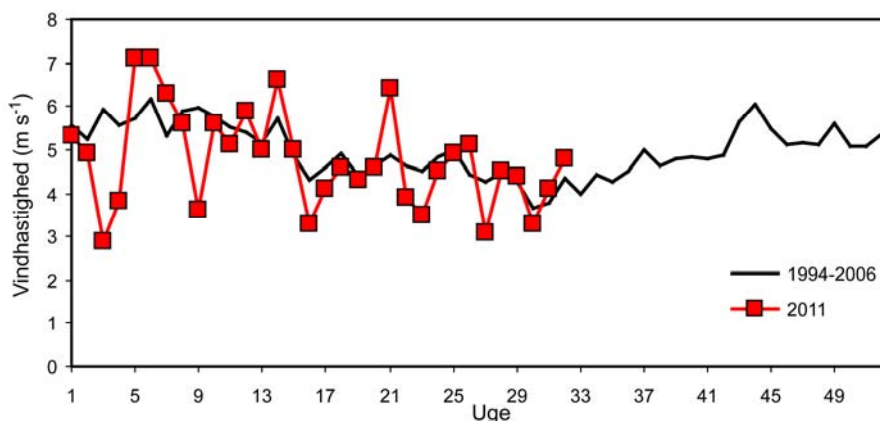
3 Vind, nedbør og temperatur

3.1 Vind

Efter en stille start på året har vindhastighederne i 2011 svinget tæt omkring normalen for perioden 1994-2006 (figur 3). Middelvindhastigheden i sommerperioden har været på normalen eller under normalen dog med tiltagende vindhastigheder i august. Perioder med svage vinde kan stabilisere vandmasserne i de indre danske farvande og fremme lagdelingen, som vanskeliggør udskiftning af de bundnære vandmasser og dermed kan forøge risikoen for svære iltvindshændelser.

Figur 3. Middelvindhastighed pr. uge i 2011 samt for perioden 1994-2006. Baseret på ugentlige rapporter fra DMI.

Mean wind speed week by week for 2011 and for the period 1994-2006. Based on weekly reports from the Danish Meteorological Institute.

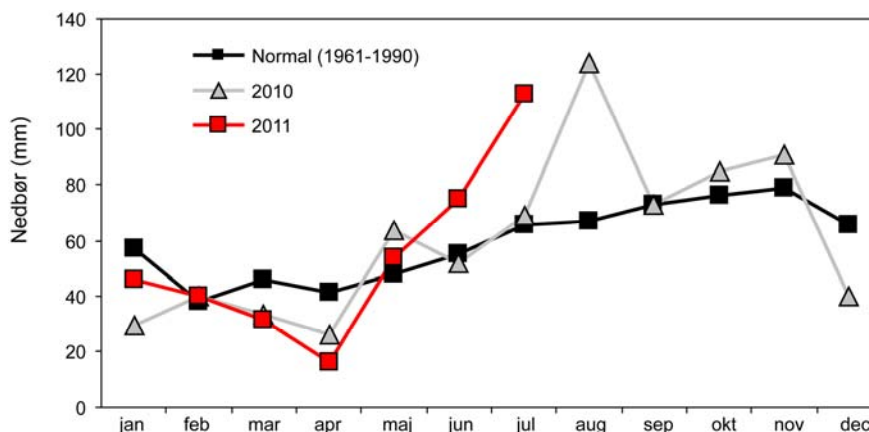


3.2 Nedbør

Nedbøren er vigtig i relation til iltvind, idet mængden af næringsstoffer, der transporteres fra land til hav, er bestemt af nedbørmængden. Fra januar og frem til april 2011 faldt der noget mindre nedbør i forhold til normalen for 1961-1990 (figur 4). Derefter vendte billedet, og i maj, juni og juli faldt der betydelig mere nedbør end normalt. I juli faldt der på landsplan 113 mm regn, som er 71 % mere end normalen på 66 mm og gør den til den syvende vådeste juli siden de landsdækkende nedbørmålinger startede i 1874. Den gennemsnitlige månedlige nedbør i det hydrologiske år fra juli 2010 til juni 2011 var på 62 mm, som er lidt højere end langtidsmidlen for 1961-1990. Størstedelen af nedbøren i det hydrologiske år faldt i sensommeren og efteråret af 2010, hvor primærproduktionen og dermed forbruget af næringsstoffer er faldende.

Figur 4. Månedlig nedbør i Danmark i 2010 og 2011 i forhold til månedsmidler for perioden 1961-90. Baseret på månedsberetninger fra DMI.

Monthly precipitation in Denmark in 2010 and 2011 compared to monthly averages for the period 1961-1990. Based on monthly reports from the Danish Meteorological Institute.

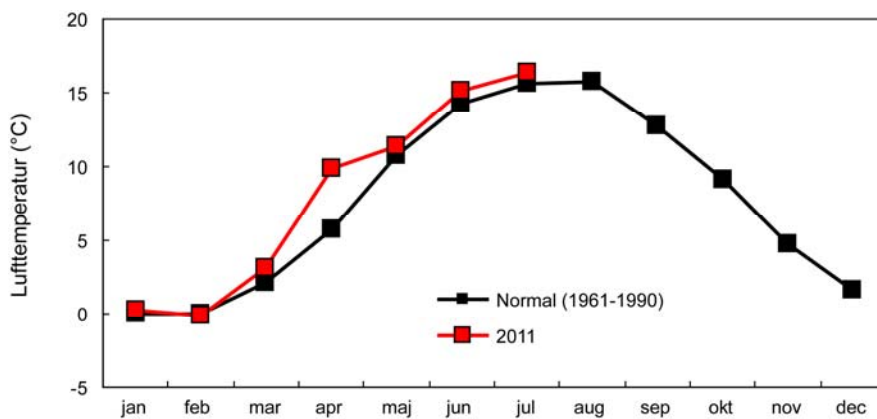


3.3 Temperatur

Temperaturen af vandmasserne ved bunden følger normalt den overordnede udvikling i lufttemperaturen med et par måneders forsinkelse. Bundvandets temperatur har betydning for mængden af ilt i vandet samt for, hvor hurtigt ilten bliver forbrugt, idet højere temperaturer øger iltforbruget. Lufttemperaturen i 2011 afveg kun lidt fra langtidsmidlen for perioden 1961-1990 (*figur 5*), bortset fra april, som var næsten 4°C varmere end normalen.

Figur 5. Månedsmidler af lufttemperaturen i Danmark i 2011 sammenlignet med langtidsmiddel for perioden 1961-90. Baseret på månedsberetninger fra DMI.

Monthly mean air temperature in Denmark in 2011 compared to long-term average for the period 1961-90. Based on monthly reports from the Danish Meteorological Institute.



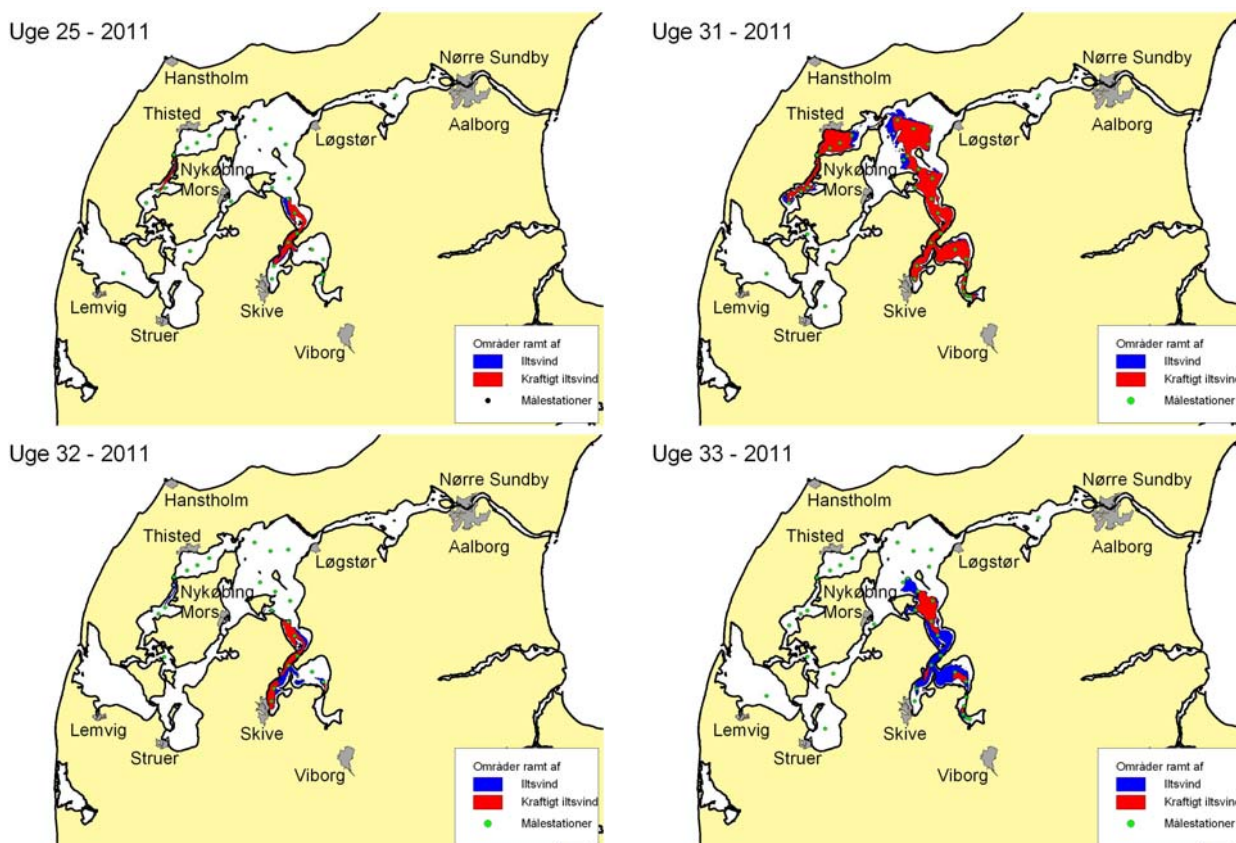
4 Oversigt over de enkelte farvande

4.1 Nordsøen og Skagerrak

Der er i perioden ikke målt iltsvind i **Nordsøen** ud for den jyske vestkyst.

I de lavvandede vestjyske fjorde har der ikke været væsentlige iltsvindhændelser. På grund af indsluset havvand har der været kortvarige springlagsdannelser med deraf følgende iltsvind, men lagdelingerne er hurtigt blevet nedbrudt igen med minimale iltsvindsskader.

I slutningen af august blev der i **Ringkøbing Fjord** målt kraftigt iltsvind i hullet ved **Stauning Pynt** med 0,5 mg/l i et 1 m tykt lag bundvand med høj saltholdighed. Der var også iltsvind i den sydlige del af fjorden med 3,4 mg/l i et meget tyndt bundlag. Ligeledes blev der i **Nissum Fjord** målt kraftigt iltsvind i den vestlige del af fjorden (Yderfjord), med 1,8 mg/l i et meget tyndt bundlag.



Figur 6. Udbredelse af iltsvind (< 4 mg/l) og kraftigt iltsvind (< 2 mg/l) i Limfjorden i ugerne 25 (20.-26. juni), 31 (1.-7. august), 32 (8.-14. august) og 33 (15.-21. august) 2011. Udarbejdet af DMU for Naturstyrelsens enheder i Ringkøbing og Aalborg.

Area covered by oxygen depletion (< 4 mg/l) and severe oxygen depletion (< 2 mg/l) in the Limfjorden in weeks 25 (20-26 June), 31 (1-7 August), 32 (8-14 August) and 33 (15-21 August) 2011. Produced by NERI for the Danish Nature Agency in Ringkøbing and Aalborg.

4.2 Limfjorden

De første registreringer af iltsvind i Limfjorden blev gjort allerede i juni (figur 6). Omfanget voksede igennem sommeren og i flere områder af Limfjorden blev der i både juli og august registreret iltsvind og/eller kraftigt iltsvind. Et par dage

med kraftig blæst midt i juli blev efterfulgt af ca. 3 uger uden blæst. Det medførte en lagdeling af fjorden i flere områder og faldende iltindhold i bundvandet. I starten af august kulminerede det med kraftigt iltsvind i ca. 20 % af fjordens areal (*figur 6*). Flere steder var der helt iltfrit og **Hjarbæk Fjord**, **Lovns Bredning** og **Skive Fjord** var hårdest ramt. I store dele af **Løgstør** og **Thisted bredninger** blev der ligeledes målt kraftigt iltsvind, men over en kortere periode. Herefter blæste det kraftigt fra vest, hvilket medførte opblanding af vandet og forbedrede iltforhold i hele fjorden. Den kraftige vind gav samtidig en vandstandsstigning på op til 60 cm, og derved strømmede mere salt vand fra vest ind i fjorden. Det medførte en ny lagdeling i den indre del af fjorden fra Livø og sydpå til **Skive Fjord/Lovns Bredning**, og sidst i august var iltindholdet faldet så meget at der igen var iltsvind - og i enkelte områder kraftigt iltsvind.

4.3 Kattegat med omgivende fjorde

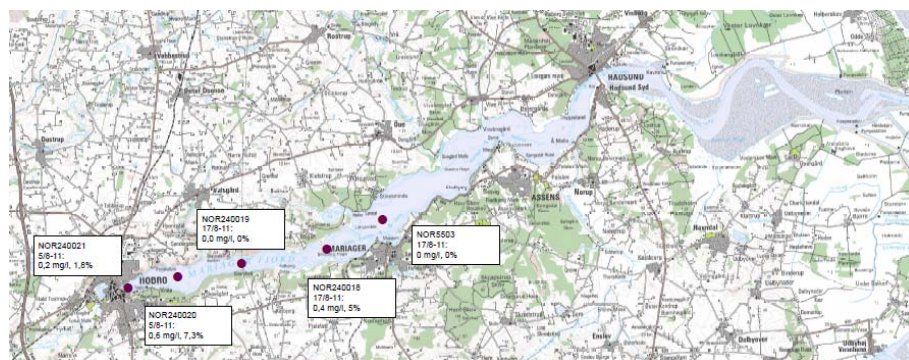
I **Læsø Rende** er der ikke målt iltsvind i perioden. Heller ikke i den centrale af Kattegat eller ved **Hals**.

Iltindholdet i den centrale del af **Aalborg Bugt** var i juli-august imidlertid nær grænsen for begyndende iltsvind (4 mg/l) med målinger på 4,2-4,3 mg/l. Bundlaget med dette iltniveau skønnes at udgøre de nederste ca. 4m af vandsøjlen og indikerer, at iltindholdet ved bunden i store områder af det centrale Kattegat er tæt på begyndende iltsvind.

Store områder af de indre dele af **Mariager Fjord** er ramt af alvorligt iltsvind, eller truet af begyndende iltsvind. I Mariager Inderfjord blev der i **Hobro Havn** målt alvorligt iltsvind med 0,2 mg/l i starten af august, og midt på måneden blev der målt 3,7 mg/l. Lidt øst for Hobro blev der i august registreret alvorligt iltsvind med iltkoncentrationer ned til 0,6 mg/l. Iltsvindsområdet strakte sig længere mod øst, og centralt i fjorden nord for Mariager blev der i midten af august målt iltsvind i ca. 9,5 m's dybde, og herunder kraftigt iltsvind på ca. 11,0 m's dybde. Fra ca. 13 m's dybde og til bunden var der iltfrit. Store dele af Mariager Fjord er dermed ramt af iltsvind (*figur 7*).

Figur 7. Iltsvindmålinger i Mariager Fjord i perioden 1. juli - 17. august 2011. Efter Naturstyrelsen Aalborg.

Registered oxygen deficiency in Mariager Fjord in the period 1 July - 17 August 2011. From Nature Agency Aalborg.



4.4 Det nordlige Bælthav

I det nordlige Bælthav blev der kun registreret iltsvind (3,0 mg/l) i den indre del af **Randers Fjord** i starten af august. Det forsvandt igen i slutningen af perioden.

I **Århus Bugt** og **Kalø Vig** var iltindholdet i bundvandet på 7,5-8,4 mg/l i slutningen af juni, og der skete herefter et jævnt fald til 4,9 -7,7 mg ilt/l ved den seneste måling i midten af august.

Der blev registreret iltsvindhastigheder tæt på iltsvindsgrensen i **Knebel Vig, Horsens Fjord og det Nordlige Lillebælt** i perioden.

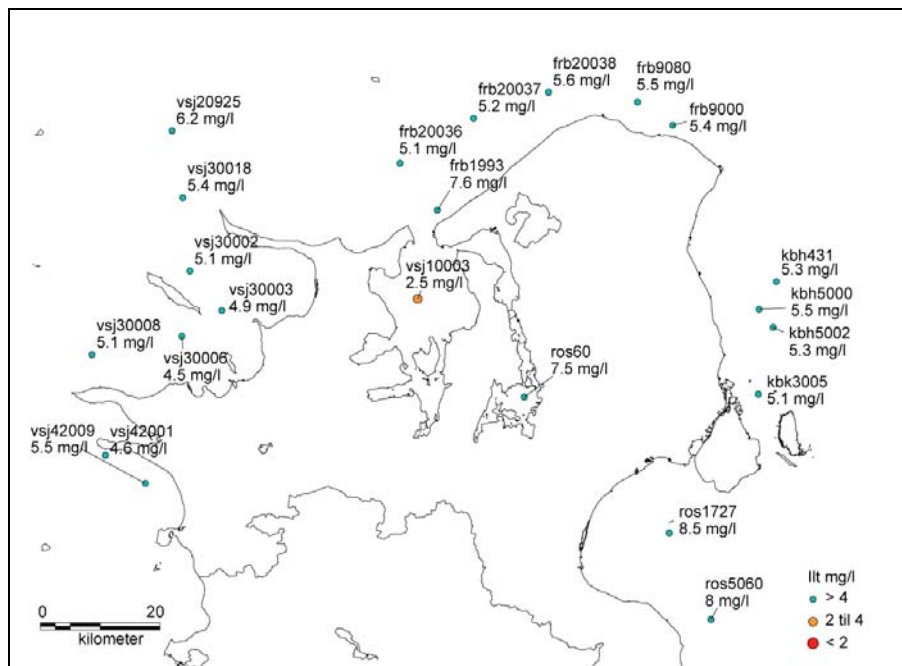
I det nordlige Lillebælt og Bælthavs-området nord for Fyn har der ikke været iltsvind, men iltsvindhastighederne har været faldende (slut august: 4-6 mg/l).

4.5 Øresund og Storebælt med omgivende farvande

I farvandene **Køge Bugt, Øresund, det sydlige Kattegat, Sejerø Bugt og Jammerlands Bugt** har der ikke været registreret iltsvind i perioden (figur 8). Midt i juli var der iltsvind i **Isefjord** lige over havbunden. Iltsvindet var af kort varighed (i størrelsesordenen 1 uge).

Figur 8. Iltsvind omkring Sjælland i juli-august. Blå prikker angiver intet iltsvind i perioden, gule prikker angiver iltsvind (< 4 mg/l) og røde prikker indikerer kraftigt iltsvind (< 2 mg/l). Ved hver station er angivet den laveste iltsvindhastighed, der blev målt i perioden. Fra Naturstyrelsen Roskilde og Nykøbing F.

Areas of oxygen deficiency around northern Zealand in July-August. Blue dots have no oxygen deficiency, yellow dots indicate concentrations < 4 mg/l and red dots mark monitoring stations with the lowest recorded oxygen concentration in the period. From Nature Centres Roskilde & Nykøbing F.

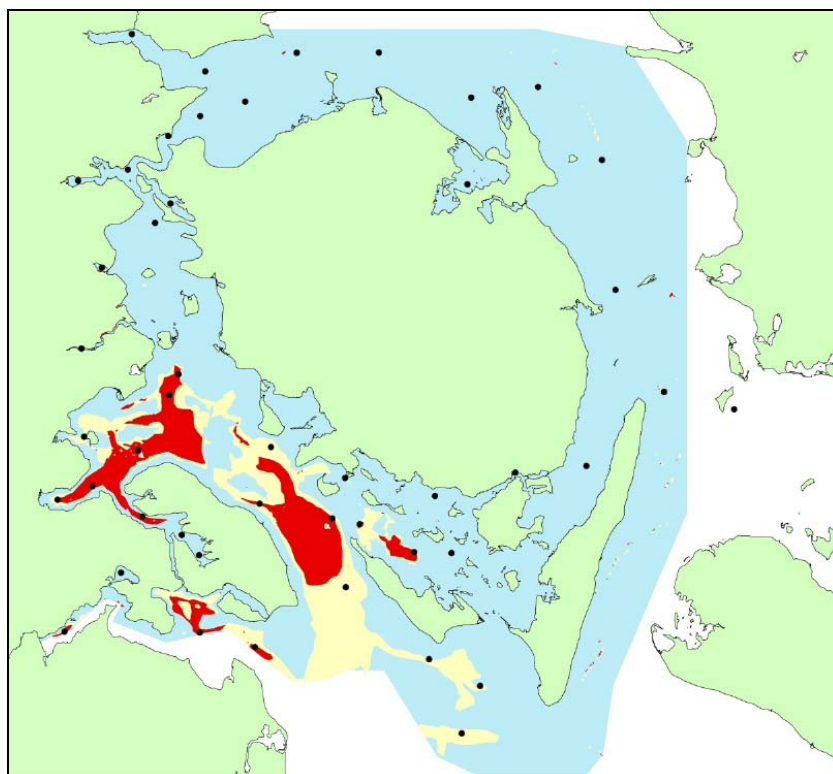


4.6 Det sydlige Lillebælt med omgivende kystfarvande

Lillebælt med de tilstødende sydjyske fjorde og farvandet rundt om **Fyn** er i august 2011 påvirket af et iltsvind, som i omfang og intensitet er mindre end hvad, der er blevet observeret på samme tidspunkt i de senere år (figur 9).

Figur 9. Udbredelsen af iltsvind i midten af august i Lillebælt med tilstødende fjorde og farvandet omkring Fyn. Gul farve = iltsvind (< 4 mg/l). Rød farve = kraftigt iltsvind (< 2 mg/l). Blå farve angiver dækningsområdet. Efter Naturstyrelsen Ribe og Odense.

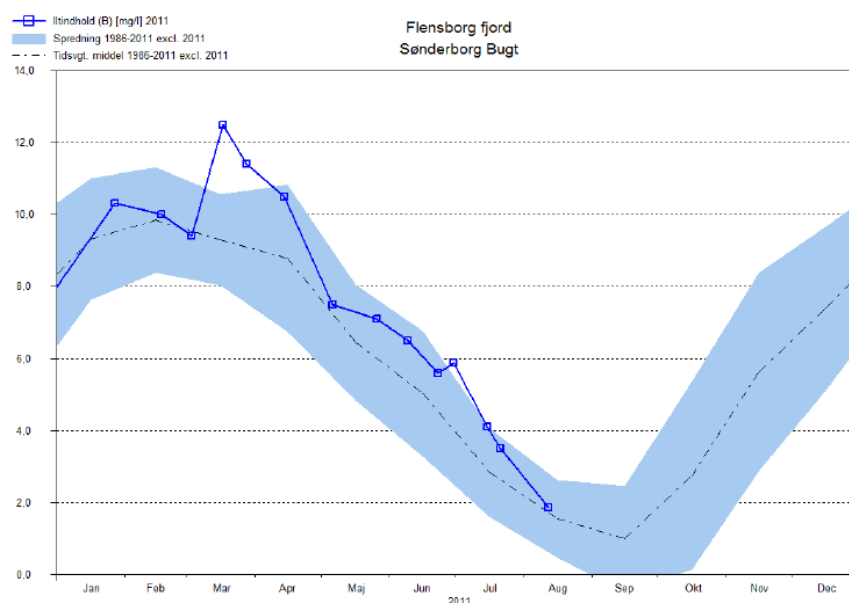
Areas covered by oxygen deficiency mid August 2011 in the southern Little Belt with adjacent fjords and the areas around Funen. Yellow colour = oxygen deficiency (< 4 mg/l). Red colour = severe oxygen deficiency (< 2 mg/l). Blue area indicates coverage area. From Nature Agency Ribe and Odense.



I **Flensborg Fjord** var der i midten af august iltsvind i den ydre del af fjorden (**Sønderborg Bugt**) på dybder over ca. 21 m og kraftigt iltsvind på dybder over ca. 27 m. Iltkoncentrationen i de bundnære vandmasser blev målt til 1,9 mg/l. Sønderborg Bugt overvåges rutinemæssig igennem året, og iltsvindet blev første gang registreret i slutningen af juli, hvor koncentrationen af ilt ved bunden lå på ca. 3,5 mg/l. I den indre del af fjorden (Okseøerne) startede iltsvindet i midten af juli på dybder omkring 12 m, og med en bundnær koncentration på 2,4 mg/l lå målingerne på grænsen til kraftigt iltsvind. I midten af august var der iltsvind fra 11 m's dybde og kraftigt iltsvind fra 14 m's dybde, og vandmasserne nær bunden var helt uden ilt.

Figur 10. Målte iltkoncentrationer i bundvandet i 2011 i forhold til tidsvægtede langtidsmidler (1986-2010) for den ydre del af Flensborg Fjord. Efter Naturstyrelsen Ribe.

Oxygen concentrations in the bottom water in 2011 compared to long-term means for the period 1986-2010 in the outer part of Flensborg Fjord. From Nature Agency Ribe.



Iltsvindet i **Flensborg Fjord** opstod i 2011 cirka en måned senere end de foregående år, og koncentrationen af ilt i de bundnære vandmasser i den ydre del af fjorden er lidt højere end på tilsvarende tidspunkter tidligere (*figur 10*).

I **Nybøl Nor** blev der målt iltsvind og kraftigt iltsvind fra henholdsvis 9 og 10 m's dybde i midten af august (0,6 mg/l).

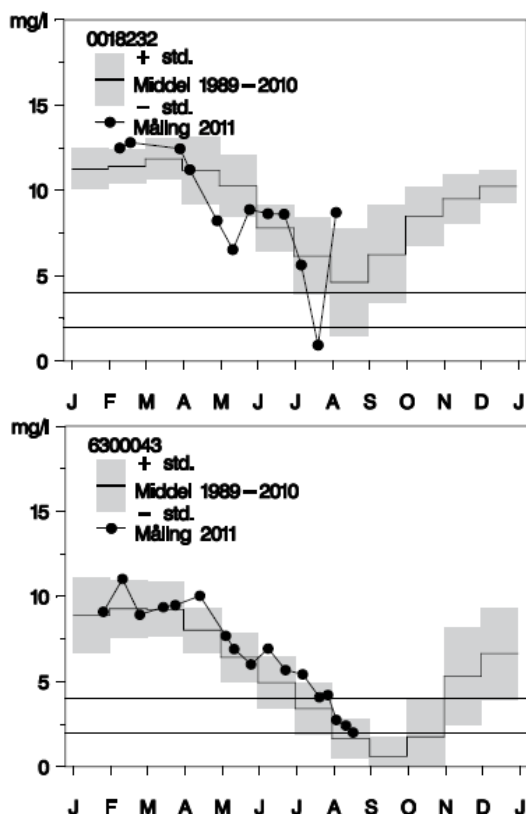
I den sydlige del af **Lillebælt** mellem **Als** og **Ærø** blev der første gang registreret iltsvind i midten af juli, og i midten af august nåede iltkoncentrationen ved bunden under grænsen for kraftigt iltsvind (*figur 9*). I slutningen af august var der iltsvind i vandmasserne dybere end 22-24 m og kraftigt iltsvind på dybder dybere end 31-35 m. De lavest registrerede iltkoncentrationer i vandsøjlen var på 1,5-1,9 mg/l. I 2010 blev der til sammenligning registreret iltsvind i slutningen af maj og kraftigt iltsvind i starten af juli. Iltkoncentrationen i de påvirkede områder lå da på < 0,5 mg/l.

Der har også været registreringer af iltsvind i et mindre område i det sydlige **Langelands Sund**.

Der har været iltsvind i flere omgange i **Ringsgaardbassinet** i det Sydfynske Øhav, men i slutningen af august var iltkoncentrationerne lige over 4 mg/l i dette område. Enkelte af de mere lavvandede områder har været ramt af iltsvind, blandt andre **Helnæs Bugt** i slutningen af juli (*figur 11*) og **Fåborg Fjord** i begyndelsen af august.

Figur 11. Sæsonvariation i bundvandets iltkoncentration på baggrund af månedsmiddel og spredning (1989-2010). Øverst Nørrefjord, Helnæs Bugt (ca. 10 m), nederst nordvest for Ærø, ca. 35 m), Ringsgaardbassinet i det Sydfynske Øhav. Efter Naturstyrelsen Odense.

Seasonal variation in bottom concentrations of oxygen based on monthly means (1989-2010). Top, Helnæs Bugt (10 m) and below north west of Ærø (35 m). From Nature Agency Odense.



I området nord for **Als** blev der i august målt iltsvind fra ca. 21 m's dybde og kraftigt iltsvind fra 23 m's dybde, hvilket er en forværring siden midten af juli, hvor grænserne for iltsvind og kraftigt iltsvind lå på henholdsvis 24 og 28 m's dybde. Det vides ikke med sikkerhed, hvornår iltsvindet opstod, men det er formentlig

opstået senere end normalt. Således var bundvandet i 2010 allerede helt uden ilt fra midten af juli.

Aabenraa Fjord blev ramt af iltsvind i midten af juni og det er fortsat ind i indeværende periode, hvor der er iltsvind fra ca. 21 m's dybde og kraftigt iltsvind fra ca. 25 m's dybde i den indre del af fjorden (1,9 mg/l) og fra ca. 30 m's dybde i den ydre del (0,7 mg/l).

Iltsvindet i 2011 blev konstateret på nogenlunde samme tidspunkt som de år, hvor der tidligere har været rutinemæssig overvågning i fjorden, men har ikke udviklet sig med samme hastighed som tidligere. På nuværende tidspunkt var der i 2010 ikke noget ilt tilbage i bundvandet, og der var udslip af giftig svovlbrinte fra havbunden.

I **Als Fjord** var der i midten af august iltsvind fra ca. 16 m's dybde og kraftigt iltsvind på ca. 21 m's dybde (1,6 mg/l). I midten af juli blev der også målt iltsvind fra ca. 21 m (3,4 mg/l). Da Als Fjord står i forbindelse med Aabenraa Fjord, må det antages, at iltsvindet ligesom i denne er opstået på omtrent samme tidspunkt som tidligere år.

I den mere lavvandede **Augustenborg Fjord** er der i 2011 ikke konstateret iltsvind.

I **Genser Bugt** er der målt iltsvind på en dybde af 19-20 m i både juli og august med en iltkoncentration i de bundnære vandmasser på 3,2 mg/l.

I den indre del af **Haderslev Fjord** er der flere gange målt iltsvind i 2011. Den første gang i starten af juni og senere i august. I perioden fra midt juni til og med juli blev der ikke målt iltsvind. I midten af august blev der konstateret iltsvind på vanddybder over 1,2 m og kraftigt iltsvind i sejlrenden på dybder over 4,2 m. Det vurderes, at der ofte forekommer iltsvind i sommerperioden på grund af den begrænsede vandudveksling i fjorden og påvirkningen fra Haderslev Dam.

I det meget lavvandede **Hejls Nor** er der ikke målt forekomst af iltsvind i perioden.

I **Kolding Fjord, Vejle Fjord** og det **nordlige Lillebælt** er der ikke målt iltsvind i perioden.

4.7 Vestlige Østersø og Bornholmsbassinet

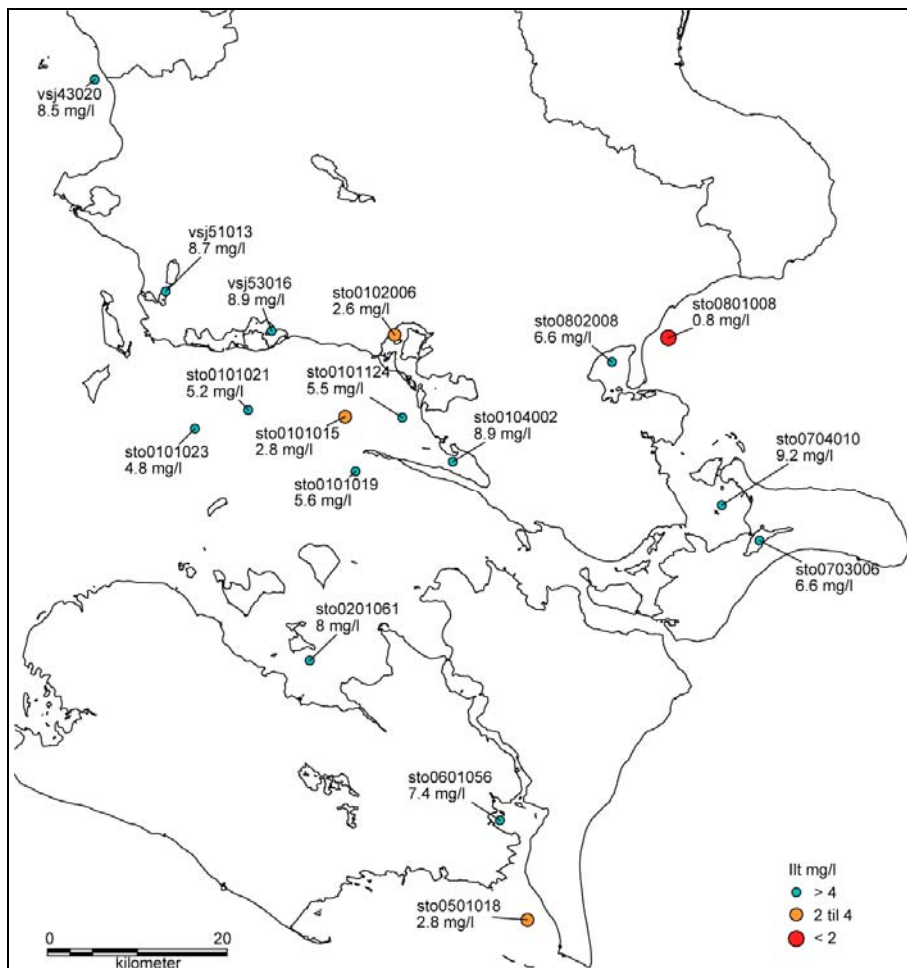
I **Smålandshavet** er der observeret iltsvind et enkelt sted i starten af august (*figur 72*). Det begrænsede sig til den allernederste del af vandsøjlen og var af kort varighed. Der blev observeret iltsvind i **Karrebæk Fjord** midt i juli. Iltsvindet blev målt ca. ½ m over bunden og har været relativ kortvarigt.

I starten af august var vandsøjlen ved **Rødsand** lagdelt, og i de nedre lag var der iltsvind. I **Fakse Bugt** blev der målt iltsvind i starten af juli, som blev til kraftigt iltsvind en uge senere. Hele vandsøjlen blev derefter iltet, men i starten af august blev der igen målt iltsvind i den nederste meter af vandsøjlen, og det var igen elimineret midt i august.

I **Musholm Bugt, Skælskør Fjord** og i **Præstø Fjord** har der ikke været registreret iltsvind i perioden.

Figur 12. Registrering af iltsvind i Smålandsfarvandet, Karrebæk Fjord, Fakse Bugt og Rødsand. Efter Naturstyrelsen Nykøbing.

Monitoring stations in Smålandsfarvandet, Karrebæk Fjord, Fakse Bugt and Rødsand with registered oxygen concentrations. From Nature Agency Nykøbing.



5 Kontaktpersoner

Nationalt Center for Miljø og Energi (DMU)

Morten Hjorth, tlf. 8715 8482, fax 8715 5010, e-mail moh@dmu.dk

Naturstyrelsen Aalborg

Christen Jensen, tlf. 7254 3733, e-mail chaje@nst.dk

Naturstyrelsen Aarhus

Helene Munk Sørensen, tlf. 7254 3890, e-mail hemso@nst.dk

Naturstyrelsen Nykøbing F og Roskilde

Benny Bruhn, tlf. 7254 3357, e-mail bebru@nst.dk

Naturstyrelsen Odense

Mikael Hjorth Jensen, tlf. 7254 3501, e-mail mihje@nst.dk

Naturstyrelsen Ribe

Thomas Hjorth Rasmussen, tlf. 7254 3456, e-mail thhra@nst.dk

Naturstyrelsen Vestjylland

Bent Jensen, tlf. 7254 8738, e-mail benje@nst.dk

Jette Poulsen Engholm, tlf. 7254 3796, e-mail jepni@nst.dk

Naturstyrelsen

Tonny Niilonen, tlf. 7254 4866, e-mail tonny@nst.dk

Sveriges Meteorologiske og Hydrologiske Institut (SMHI)

Jan Szaron, tlf. +46 31 751 8971, fax +46 31 751 8980, e-mail

jan.szaron@smhi.se, hjemmeside: www.smhi.se