

Iltsvind i de danske farvande i september 2011

Notat fra Nationalt Center for Miljø og Energi

30. september 2011

Morten Hjorth
Lars M. Storm
Ole Manscher

Institut for Bioscience

Rekvirent:
Naturstyrelsen
Antal sider: 15

Faglig kommentering:
Peter Henriksen, Institut for Bioscience
Kvalitetssikring, centret:
Poul Nordemann Jensen



NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI
AARHUS UNIVERSITET

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dmu@dmu.dk
<http://www.dmu.au.dk>

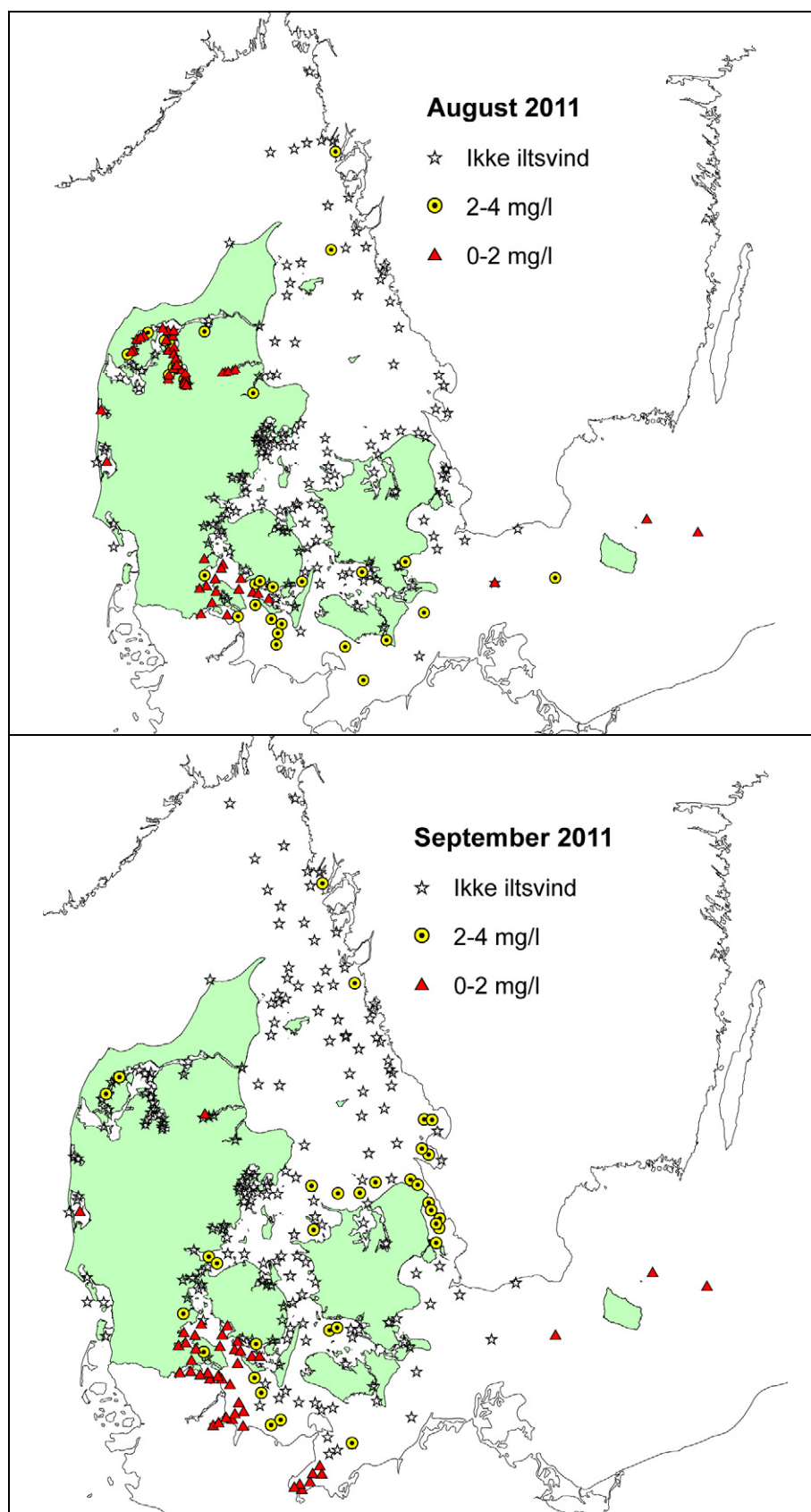
Indhold

Iltsvind i de danske farvande i september 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	9
4.4 Det nordlige Bælthav	10
4.5 Øresund og Storebælt med omgivende farvande	10
4.6 Det sydlige Lillebælt med omgivende kystfarvande	11
4.7 Vestlige Østersø og Bornholmsbassinet	14
5 Kontaktpersoner	15

Iltsvind i de danske farvande i september 2011

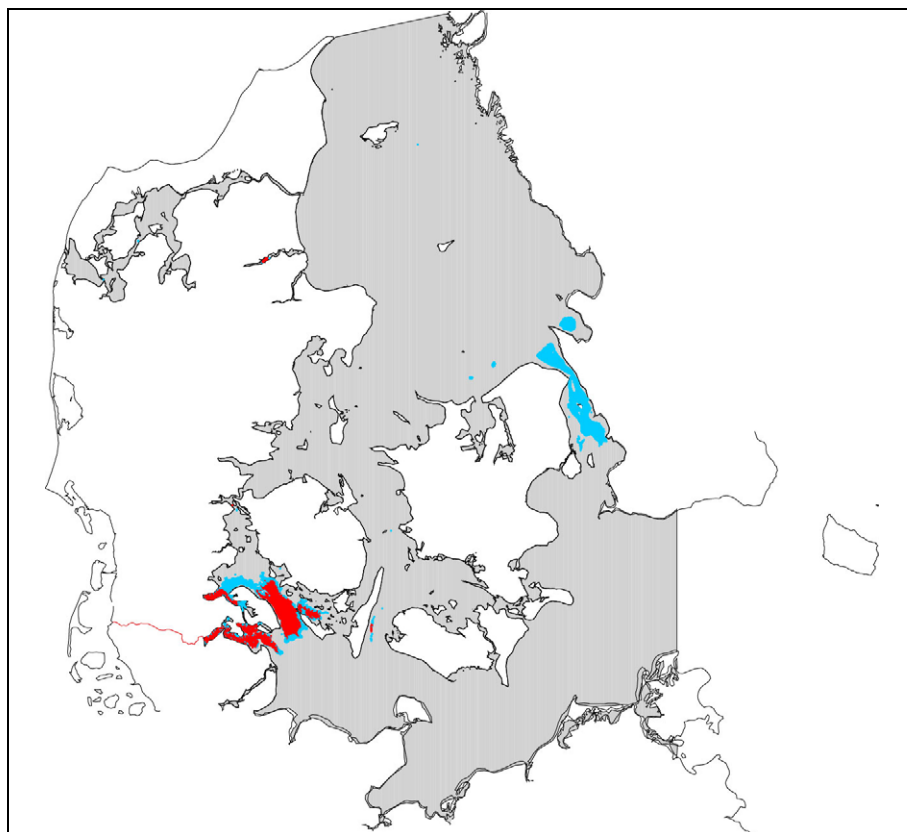
Figur 1. Kortene viser de stationer, hvor iltforholdene (svensk: syreforholdene) er undersøgt af danske, svenske og tyske institutioner og, hvor der er observeret iltsvind (syrebrist) (< 4 mg/l) eller kraftigt iltsvind (< 2 mg/l) i hhv. august og perioden 1.-21. september 2011.

The maps show stations visited by Danish and Swedish authorities in August and during the period 1-21 September 2011, including additional stations of Schleswig-Holstein, 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 12.-23. september 2011. Blå farve indikerer iltsvind (< 4 mg/l) og rød farve kraftigt iltsvind (< 2 mg/l).

Present distribution mid September 2011 of oxygen deficiency (< 4 mg/l, blue) and severe oxygen deficiency (< 2 mg/l, red) modelled from data collected during the period 12-23 September 2011.



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

1 Sammenfatning

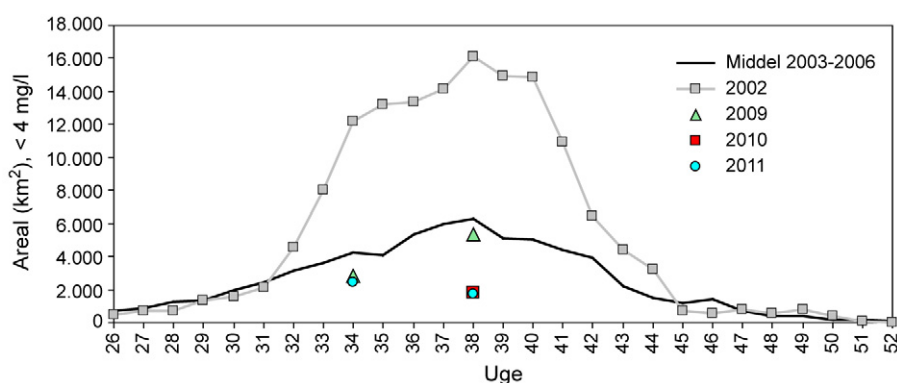
Generelt set er arealudbredelsen af iltsvind på niveau med 2010 og for begge år er udbredelsen af iltsvind markant lavere end tidligere år. Siden august er iltsvindsituationen forværret i nogle områder, mens det blæsende vejr har forbedret forholdene i andre. I Limfjorden er iltsvindet stort set forsvundet, mens der stadig er store områder af det sydlige Lillebælt og det Sydfynske Øhav, som er hårdt ramt af iltsvind. Der er opstået et stort område af iltsvind i det sydlige Kattegat og Øresund.

Vejrmæssigt har september været præget af normale temperaturer, meget nedbør og perioder med blæst. Iltsvindssituationen har i september været begrundet af det relativt kraftigt blæsende vejr med vindstyrker noget over middel, og det har forbedret forholdene i de fleste områder. Vandmasserne er tidligt kommet i bevægelse, og det har flere steder ført til, at iltfattigt bundvand er trængt op i vandsøjlen i kortere eller længere perioder, og mange steder ligger iltkoncentrationerne lige omkring iltsvindsgrensen. Der er rapporter om lokale hændelser af fiskedød, som kan skyldes disse bevægelser af iltfattigt vand.

Iltsvindet er intensiveret i de dybe sydlige farvandsafsnit (Ærøbassinet i det Sydfynske Øhav og det sydlige Lillebælt) i forhold til august, og nytilkommende observationer fra Tyskland viser en udbredelse af iltsvindet endnu længere mod syd. Iltsvindet i Limfjorden er til gengæld næsten ophørt, mens der er opstået nye store områder med iltsvind i Øresund og det sydlige Kattegat.

Figur 3. Areal dækket af iltsvind (< 4 mg/l) uge for uge i sidste halvdel af 2002 og middel for årene 2003-2006 samt midt i august og september i 2010 og 2011.

Area impacted by oxygen deficiency (< 4 mg/l) per week in the last half of 2002 and the average for the years 2003-2006 as well as mid August and September 2010 and 2011.



Samlet set er den modellerede arealudbredelse af iltsvindet i midten af september på niveau med 2010, der var markant lavere end 2009 og normalen for perioden 2003-2006 (figur 2 & 3). Andelen af dette års iltsvindsareal, som er ramt af kraftigt iltsvind er 45 %, hvilket er sammenligneligt med andelen på samme tid i 2010 (50 %) og noget højere end tidligere år.

English summary

The geographical extent of oxygen deficiency is similar to 2010 and in both years, it has been considerably less than previous years. Since August the status of oxygen deficiency has worsened in some areas while several periods of heavy winds have improved oxygen conditions in other areas. In Limfjorden there are almost no oxygen deficient areas left, while large areas in the South Western Baltic are still heavily impacted by oxygen deficiency. A new large area of oxygen deficiency has developed in the Southern Kattegat and the Sound.

September experienced normal temperatures, heavy precipitation and periods of strong winds. The oxygen conditions in Danish marine waters have benefited from the windy conditions, where winds considerably stronger than normal have led to an improvement in most areas. Early for the season, water masses have begun to circulate, which in several places has led to intrusions of oxygen poor bottom water into the water column for shorter or longer periods and oxygen concentrations are close to the oxygen deficiency limit in many areas. There are local reports of fish deaths, which may be contributed to the movements of water with low oxygen concentrations.

The extent of oxygen deficiency increased in the deep parts of the South Western Baltic compared to the situation in August and observations from Germany document an extension of the impacted areas further south. There is almost no oxygen deficiency in Limfjorden, while new areas of oxygen deficiency have developed in the Sound and the Southern Kattegat.

In general the modelled area of oxygen deficiency mid September is on level with 2010, which was markedly lower than 2009 and the normal for the period 2003-2006 (Figures 2 & 3). The area with severe oxygen deficiency is 45 % of the total affected area, which is comparable with 2010, and considerably more than previous years.

2 Indledning

Nationalt Center for Miljø og Energi 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 anden iltsvindsrapport i 2011, som giver en status for udviklingen i og den aktuelle udbredelse af iltsvind i de danske farvande. Formålet er at give offentligheden et overblik over, hvor der er målt iltsvind i september.

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 Sverige og Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) i Tyskland. Grundlaget for rapporten er Naturstyrelsens målinger af iltindholdet i danske fjorde, kystnære farvande og åbne farvande og LLUR 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.

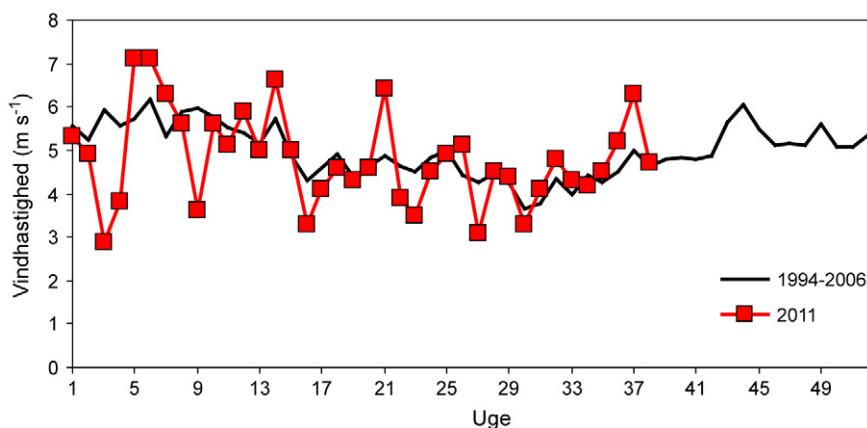
3 Vind, nedbør og temperatur

3.1 Vind

Efter en stille start på året har vindhastighederne i 2011 svinget tæt omkring normalen for perioden 1994-2006 (figur 4). Middelvindhastigheden i sommerperioden har været på normalen eller under normalen, mens sensommeren har været præget af kraftigere vinde end normalt. Perioder med stærke vinde kan destabilisere vandmasserne i de indre danske farvande og nedbryde lagdelingen, og derved lede til udskiftning af de bundnære vandmasser og reducere mængden og kraften af iltvindshændelser.

Figur 4. 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.

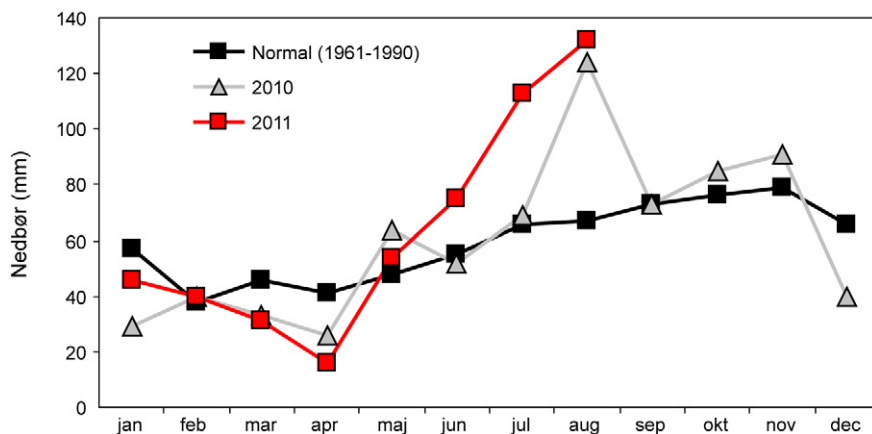


3.2 Nedbør

Nedbøren er vigtig i relation til iltvind, idet mængden af næringsstoffer, der transporteres fra land til hav, er bestemt af nedbørsmængden. Fra januar og frem til april 2011 faldt der noget mindre nedbør i forhold til normalen for 1961-1990. Derefter vendte billedet, og i perioden maj til august faldt der betydelig mere nedbør end normalt. Juli og august var begge blandt de 10 vådeste siden de landsdækkende nedbørmålinger startede i 1874 med hhv. 71 % og 97 % mere nedbør på landsplan end normalen for 1961-1990 (figur 5). 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 5. 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.

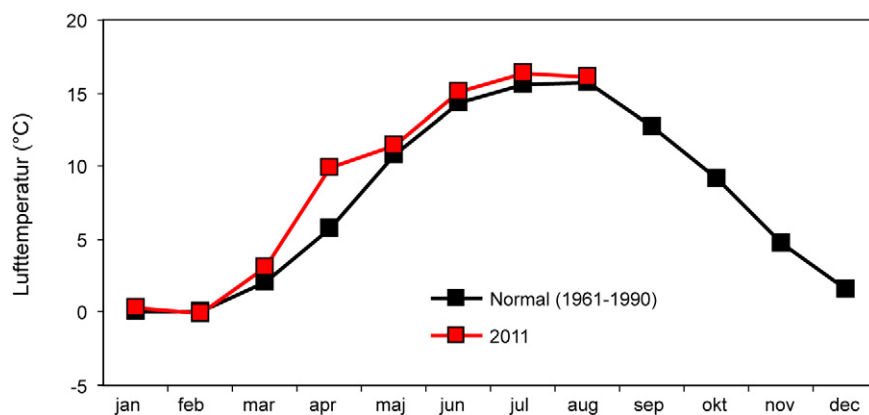


3.3 Temperatur

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 iltten bliver forbrugt, idet højere temperaturer øger iltforbruget. Lufttemperaturen i 2011 har været på niveau med eller lidt over langtidsmidlen for perioden 1961-1990 (*figur 6*) igennem hele året.

Figur 6. Månedsmidler af lufttemperaturen i Danmark i 2011 i forhold til 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

På vestkysten i **Vadehavet** og i **Vesterhavet** og **Skagerrak** har der indtil nu ikke været tegn på forekomst af iltsvind.

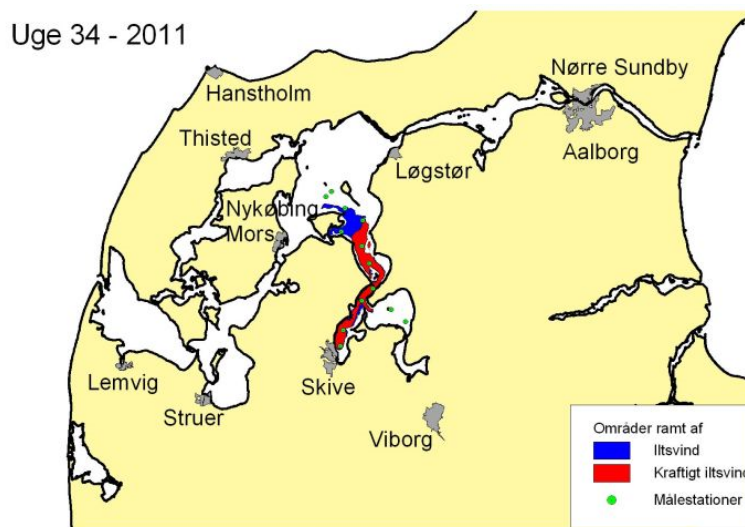
I de lavvandede vestjyske fjorde har der ikke været væsentlige iltsvindshændelser i perioden. I **Ringkøbing Fjord** kan der på grund af indsluset havvand opstå kortvarige springlag med deraf følgende iltsvind, men lagdelingerne nedbrydes hurtigt igen med minimale iltsvindsskader. Således blev der i slutningen af august målt iltsvind i Ringkøbing Fjord (3,9 mg/l) og igen i begyndelsen af september var der kraftigt iltsvind (1,4 mg/l). Begge gange blev det målt i et meget tyndt bundlag. I den mellemliggende uge var vandmasserne fuldt opblandede. Ligeledes blev der i slutningen af august i **Nisum Fjord** målt kraftigt iltsvind i den vestlige del af fjorden (Yder Fjord) med 1,8 mg/l i et meget tyndt bundlag (*figur 7*).

4.2 Limfjorden

I slutningen af august og starten af september blev der målt iltsvind flere steder i Limfjorden. Det gjaldt **Lovns Bredning**, **Risgårde Bredning**, **Løgstør Bredning** og **Thisted Bredning** (*figur 7*) samt **Halkær Bredning**. Kraftig blæst har efterfølgende opblandet vandet og forbedret iltforholdene. Ved de seneste målinger i slutningen af september var der således kun iltsvind i **Thisted Bredning** og i **Dragstrup Vig** (*figur 7*).

Figur 7. Udbredelse af iltsvind (< 4 mg/l) og kraftigt iltsvind (< 2 mg/l) i Limfjorden i uge 34 (22.-28. august) 2011. Udarbejdet af Nationalt Center for Miljø og Energi for Naturstyrelsens enheder i Ringkøbing og Aalborg.

Area covered by oxygen depletion (< 4 mg/l) and severe oxygen depletion (< 2 mg/l) in Limfjorden in week 34 (22-28 August) 2011. Produced by Danish Centre for Environment and Energy for the Danish Nature Agency in Ringkøbing and Aalborg.



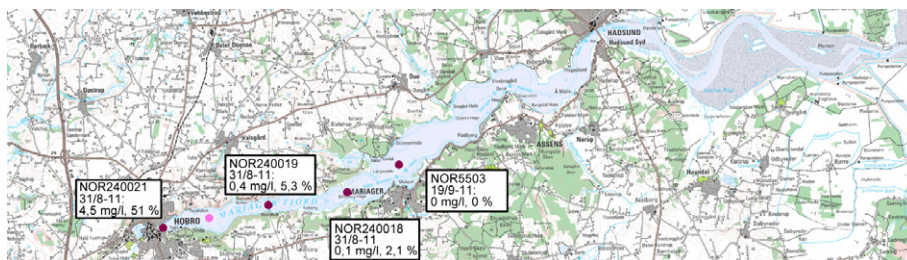
4.3 Kattegat med omgivende fjorde

Der er i perioden ikke målt iltsvind hverken i det centrale **Kattegat** eller ved udmundingen til Kattegat ud for **Hals** i Limfjorden.

I **Mariager Inderfjord** er der ikke registreret iltsvind. Centralt i fjorden nord for Mariager i Dybet (24 m) er den iltede øvre vandmasse i tykkelse øget fra 12,5 m til 15 m som følge af en vejsituation med kuling fra vest. Iltindholdet i den øvre vandmasse (0-10 m) er 8-8,5 mg/l. Fra 15 og 17 meters dybde er der målt henholdsvis iltsvind og alvorligt iltsvind. Den nederste vandmasse er fuldstændig iltfri (*figur 8*).

Figur 8. Iltsvindsmålinger i Mariager Fjord i perioden 18. august - 21. september 2011. Efter Naturstyrelsen Aalborg.

Registered oxygen deficiency in Mariager Fjord in the period 18 August - 21 September 2011. From Nature Agency Aalborg.



Der blev ikke registreret iltsvind i **Randers Fjord** og **Hevring Bugt** i september.

4.4 Det nordlige Bælthav

Heller ikke i **Århus Bugt**, **Kalø Vig**, **Knebel Vig**, **Ebeltoft Vig** og **Hjelm Dyb** blev der registreret iltsvind i september. Iltindholdet i bundvandet var dog tæt på iltsvindsgårdsen (4,1 mg/l) i Knebel Vig i slutningen af august, og der blev registreret et lavt iltindhold (4,4-4,9 mg/l) i Kalø Vig, den ydre del af Aarhus Bugt og i Hjelm Dyb ved den seneste måling i slutningen af september.

I den ydre dybe del af **Horsens Fjord** lå iltindholdet i bundvandet i slutningen af august på gårdsen til iltsvind (4,0 mg/l), men i slutningen af september var iltindholdet i bundvandet steget til 6,3-8,3 mg/l – lavest i den ydre dybe del af fjorden. I **As Vig** var iltindholdet i bundvandet i september på 4,5-4,8 mg/l.

I det **nordlige Lillebælt** var iltindholdet i bundvandet tæt på iltsvindsgårdsen (4,1 mg/l) i begyndelsen af september, mens der i resten af måneden blev målt koncentrationer på 4,5-4,7 mg/l.

Der har endnu ikke været konstateret iltsvind i **farvandet nord for Fyn**. Iltkoncentrationerne var i starten af september meget tæt på gårdsen for iltsvind, men det relativt kraftige blæsevejr i midten af september udskiftede vandmasser og forhindrede iltsvind.

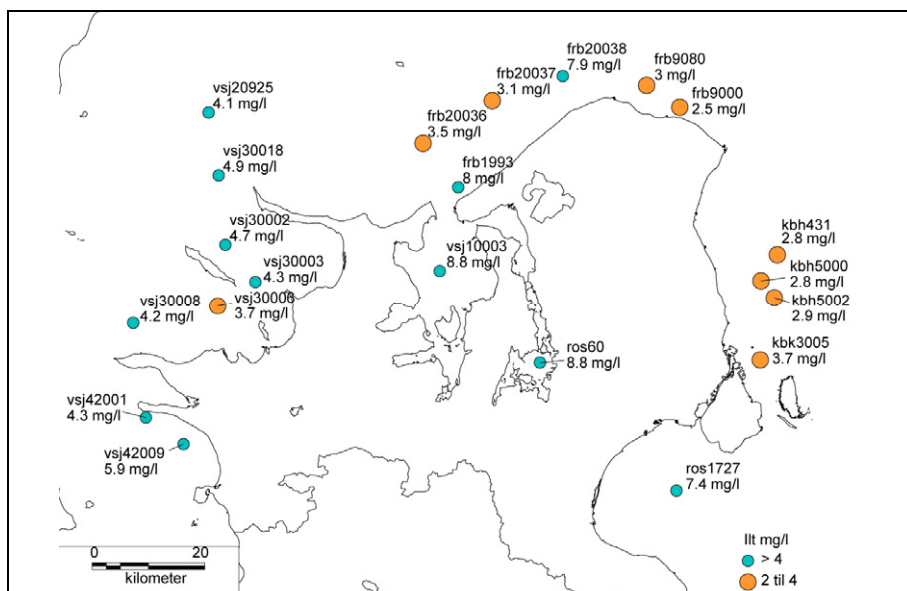
4.5 Øresund og Storebælt med omgivende farvande

I september blev der observeret iltsvind i det **sydlige Kattegat** og **Øresund** i et meget saltholdigt vandlag på dybder fra 13 meter og dybere (*figur 9*). Det ramte område strækker sig over et større område fra det sydlige Øresund og op langs den svenske vestkyst, som ikke er påvirket af iltsvind ofte. Dette farvand har en betydelig og alsidig bundfaunapopulation, og hvis iltsvindet varer i længere tid, er der en potentiel risiko for at skadevirkningerne kan blive alvorlige.

I **Storebælt** blev der registreret faldende iltkoncentrationer i august og i **Langelandsund** var der begyndende iltsvind. Denne situation blev forbedret i løbet af september og sammenfattende er iltsvindsudbredelsen i Storebælt mindre i 2011 sammenlignet med samme tidspunkt i 2010, både med hensyn til iltsvind og kraftigt iltsvind.

Figur 9. Iltsvind omkring Sjælland i september. Blå prikker angiver intet iltsvind i perioden, gule prikker angiver iltsvind (< 4 mg/l). Ved hver station er angivet den laveste iltkoncentration, der blev målt i perioden. Fra Naturstyrelsen Roskilde og Nykøbing F.

Areas of oxygen deficiency around northern Zealand in September. Blue dots have no oxygen deficiency; yellow dots indicate concentrations < 4 mg/l. From Nature Centres Roskilde & Nykøbing F.

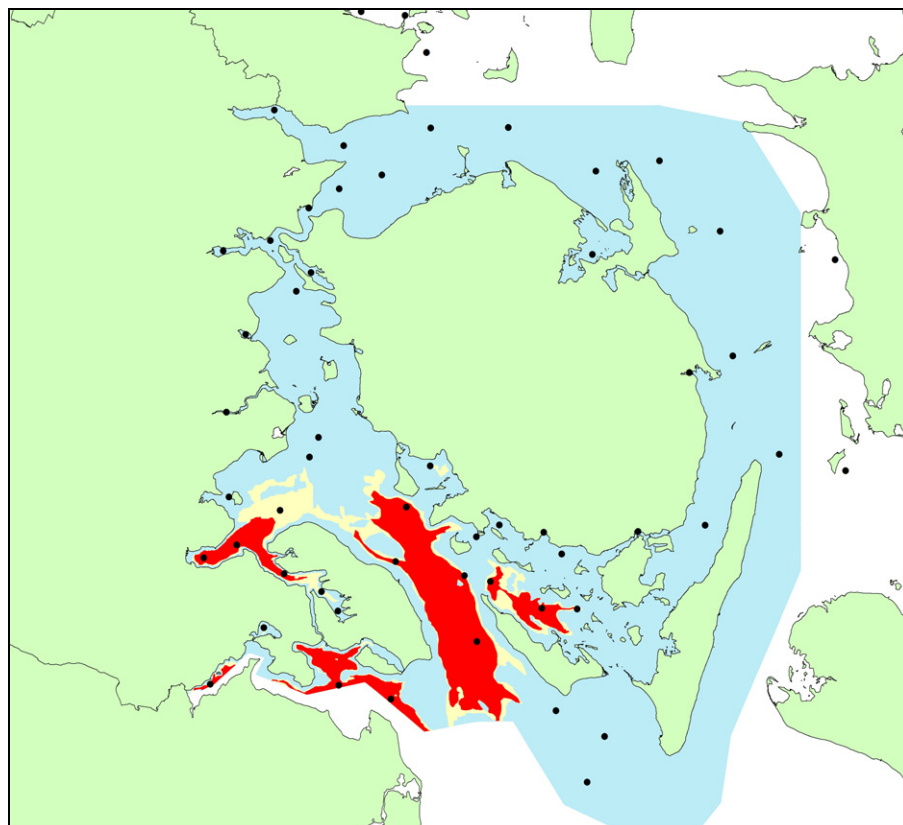


4.6 Det sydlige Lillebælt med omgivende kystfarvande

Der er fortsat udbredt iltsvind i det **sydlige Lillebælt** og i det dybe **Ærøbassin**, heraf er større dele ramt af kraftigt iltsvind (*figur 10*). Iltsvindet er i disse områder generelt intensiveret med udslip af giftig svovlbrinte, men en blæsende september har dog indskrænket iltsvindet i dele af det sydlige Lillebælt. Vandmasserne er under opblanding noget tidligere end normalt i forhold til tidligere år.

Figur 10. Udbredelsen af iltsvind i midten af september i Lillebælt med tilstødende fjorde. Gul farve = iltsvind (< 4 mg/l). Rød farve = kraftigt iltsvind (< 2 mg/l). Blå farve angiver dækningsområdet. Efter Naturstyrelsen Ribe og Odense.

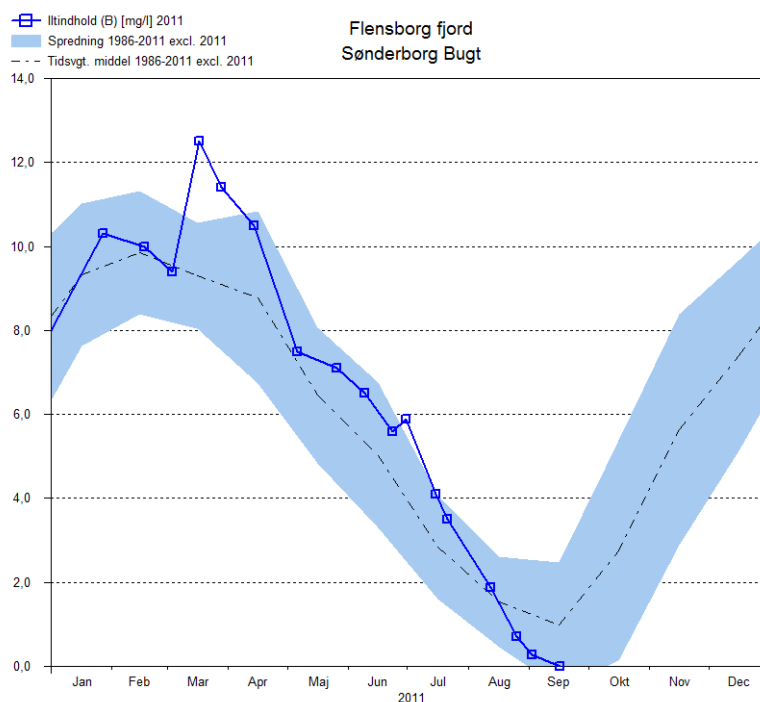
Areas covered by oxygen deficiency in mid September 2011 in the southern Little Belt with adjacent fjords. Yellow colour = oxygen deficiency (< 4 mg/l). Red colour = severe oxygen deficiency (< 2 mg/l). Blue area indicates coverage area. From Nature Agencies Ribe and Odense.



I den ydre del af **Flensborg Fjord** er iltvindets arealudbredelse forøget siden august, idet den øvre grænse for henholdsvis iltvind og kraftigt iltvind har flyttet sig fra dybder på 21 og 27 meter til ca. 16 og 19 meter. Den bundnære iltkoncentration ligger nu under langtidsmidlen (*figur 11*) og er i perioden faldet fra ca. 1,9 mg/l til iltfrie forhold.

Figur 11. 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.



Iltvindet har i den indre del af fjorden arealmæssigt bredt sig, så der er registreret iltvind fra ca. 9 og kraftigt iltvind fra ca. 11 meter. Til gengæld har det ustabile vejr i perioden medført, at mere iltigt bundvand har kunnet trænge ind i den indre del af fjorden. Det har betydet, at der i midten af september blev registreret en bundnær iltkoncentration på 0,8 mg/l, hvor der i august ikke kunne registreres tilstedeværelse af ilt.

I **Nybøl Nor** er der fortsat iltvind og kraftigt iltvind fra henholdsvis 6 og 8 meters dybde og den bundnære iltkoncentration er målt til 0,6 mg ilt/l, hvilket omtrentligt svarer til situationen i midten af august.

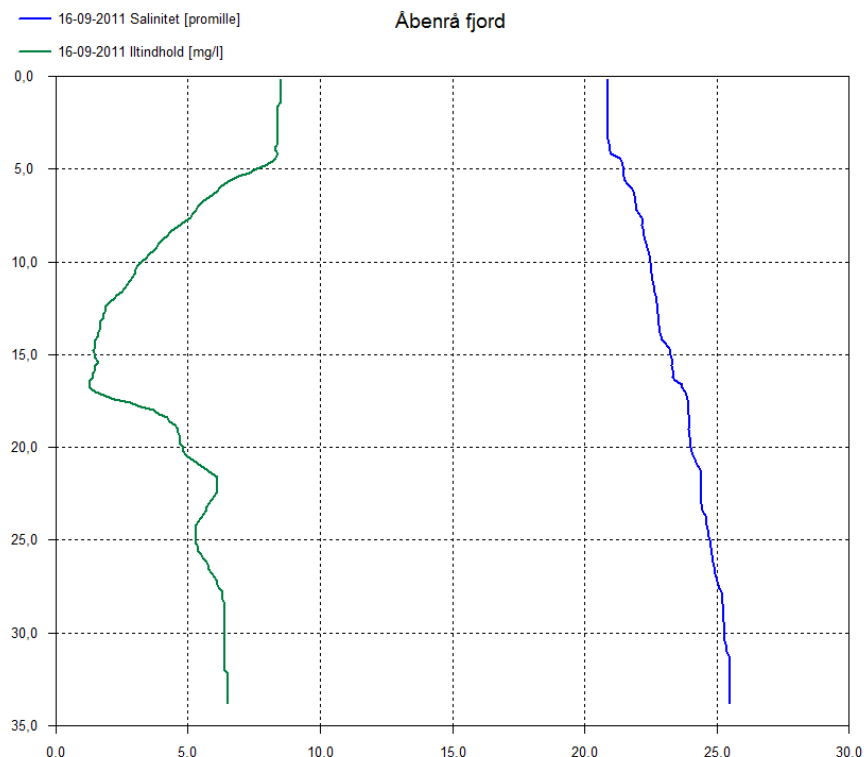
I **Aabenraa Fjord** er der målt iltvind fra 9 meters dybde og kraftigt iltvind fra ca. 12 meter. Situationen i området er dog speciel, idet der er trængt tungere og mere ilttrige vandmasser ind i området. Det har presset den tidligere iltfattige vandmasse fra bunden og op i vandsøjlen således, at den laveste iltkoncentration (1,3 mg/l) er registreret på kun omkring 16-17 meters dybde. Lignende observationer er gjort tidligere år, men oftest først langt senere på sæsonen.

Der er rapporteret om døde/døende fladfisk og havørreder ved **Aabenraa** den 18.-19. september. Den seneste måling i den indre del af fjorden (*figur 12*) fra den 16. september viste kraftigt iltvind midt i vandsøjlen og det er formentlig sådanne lommer af iltfattigt bundvand, der er årsagen til observationerne af døde/døende fisk i den indre del af fjorden.

I september er der observeret udbredt iltvind og kraftigt iltvind i de tyske kystvande. I **Eckernförde Fjord** og farvandet nord herfor, i **Kiel Bugt** og **Lübeck Bugt** er der registreret kraftigt iltvind samt iltvind i området mellem Ærø, Langeland og Tyskland (*figur 1*).

Figur 12. Profilmåling af salinitet og iltkoncentrationer i Aabenraa Fjord 16. september 2011. Efter Naturstyrelsen Ribe.

Profile measurements of salinity and oxygen concentrations in Aabenraa Fjord on 16 September 2011. From Nature Agency Ribe.



Området **nord for Als** har også været påvirket af indtrængning af mere iltrigt vand og der har været målt iltvind fra ca. 12 meter som følge af, at bundvand er skubbet op i vandsøjlen. Der er ikke længere kraftigt iltvind på overvågningsstationen og den bundnære iltkoncentration ligger på 7,4 mg/l.

I den **sydlige del af Lillebælt** har vandmasserne også været under delvis opblanding. Seneste måling i slutningen af september viste iltvind på 31 meters dybde og kraftigt iltvind på 32 meter, hvilket er en forbedring siden midten af august, hvor iltvind og kraftigt iltvind blev målt på henholdsvis 22 og 29 meter. Den bundnære iltkoncentration er fortsat lav (0,3 mg/l). I dette område har den arealmæssige udbredelse været i stigning, men iltvindet har altså sidenhen været på retur.

Der har været iltvind i flere omgange i **Ringsgaardbassinet** i det Sydfynske Øhav, men i slutningen af september var iltkoncentrationerne over 4 mg/l. Enkelte af de mere lavvandede områder har været ramt af iltvind, **Faaborg Fjord** i begyndelsen af september, som forsvandt igen og **Helnæs Bugt** i midten af september.

I **Als Fjord** er situationen forværret siden midten af august, idet grænserne for iltvind og kraftigt iltvind senest blev registreret ved henholdsvis 10 og 11 meters dybde. Samtidigt er den bundnære iltkoncentration faldet til iltfrie forhold. I den mere lavvandede **Augustenborg Fjord** har der i september været iltvind i den ydre del af fjorden. Ved den seneste måling blev der målt iltvind ved 11 meter (3,3 mg/l).

I **Genner Bugt** er der sket en forbedring af forholdene, idet indtrængende iltrige vandmasser har medført, at der lige akkurat ikke er iltvind (4,1 mg/l). Der blev målt kraftigt iltvind i starten af september (1,7 mg/l).

I den indre del af **Haderslev Fjord** er der konstateret iltvind på dybder over ca. 2,5 meter. Siden august har der ikke været registreringer af kraftigt iltvind.

I det meget lavvandede **Hejls Nor** er der i 2011 ikke målt iltvind.

I **Vejle Fjord** og det **nordlige Lillebælt** har der ikke været målt iltvind i 2011 og den bundnære iltkoncentration har generelt været højere end langtidsmidlen i forårs- og sommerperioden.

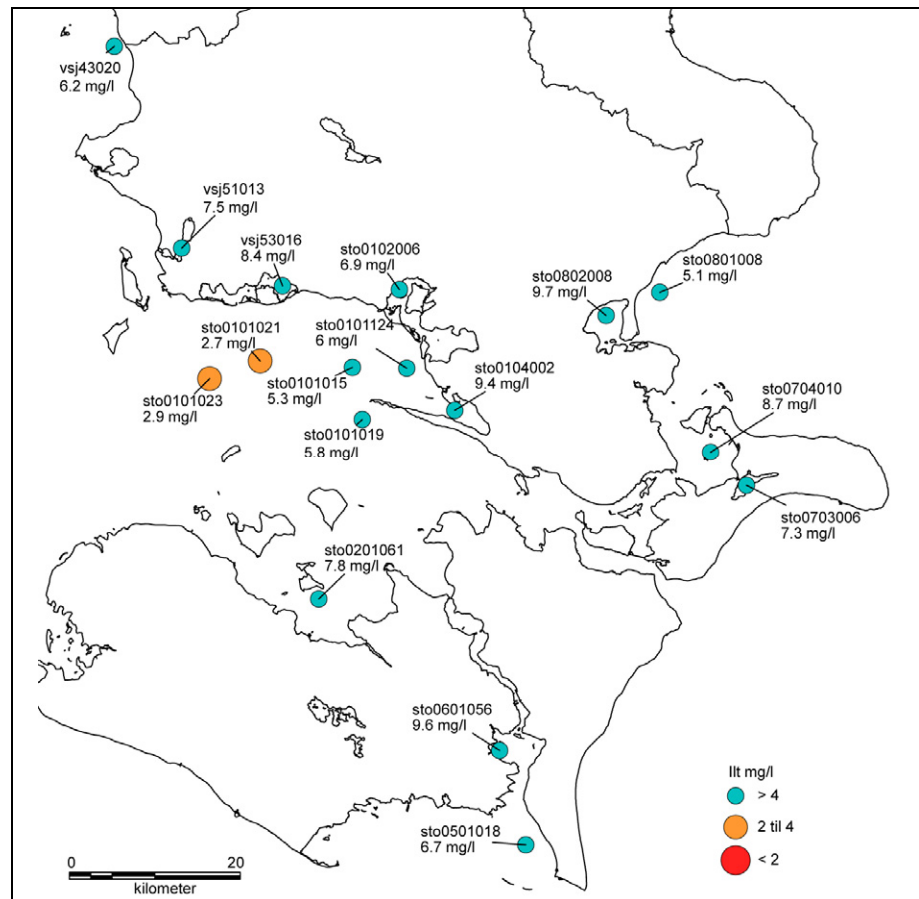
I **Kolding Fjord** måles der kun sjældent iltvind og her er da heller ikke indtil videre i 2011 konstateret iltvind.

4.7 Vestlige Østersø og Bornholmsbassinet

Der blev observeret iltvind i den vestlige del af **Smålandsfarvandet** i en mindre udstrækning (figur 13). Der blev ikke registreret iltvind i **Isefjord**, **Karrebæk Fjord**, **Rødsand** og **Fakse Bugt**, hvor der var iltvind i august.

Figur 13. Registrering af iltvind i den vestlige Østersø. Efter Naturstyrelsen Nykøbing F.

Monitoring stations in the western Baltic Sea with registered oxygen concentrations. From Nature Agency Nykøbing F.



5 Kontaktpersoner

Nationalt Center for Miljø og Energi

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

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR)

Thorkild Petenati, tlf. +49 4347 704423, fax. +49 4347 704402,

e-mail: Thorkild.Petenati@llur.landsh.de