

Iltsvind i de danske farvande i november 2009

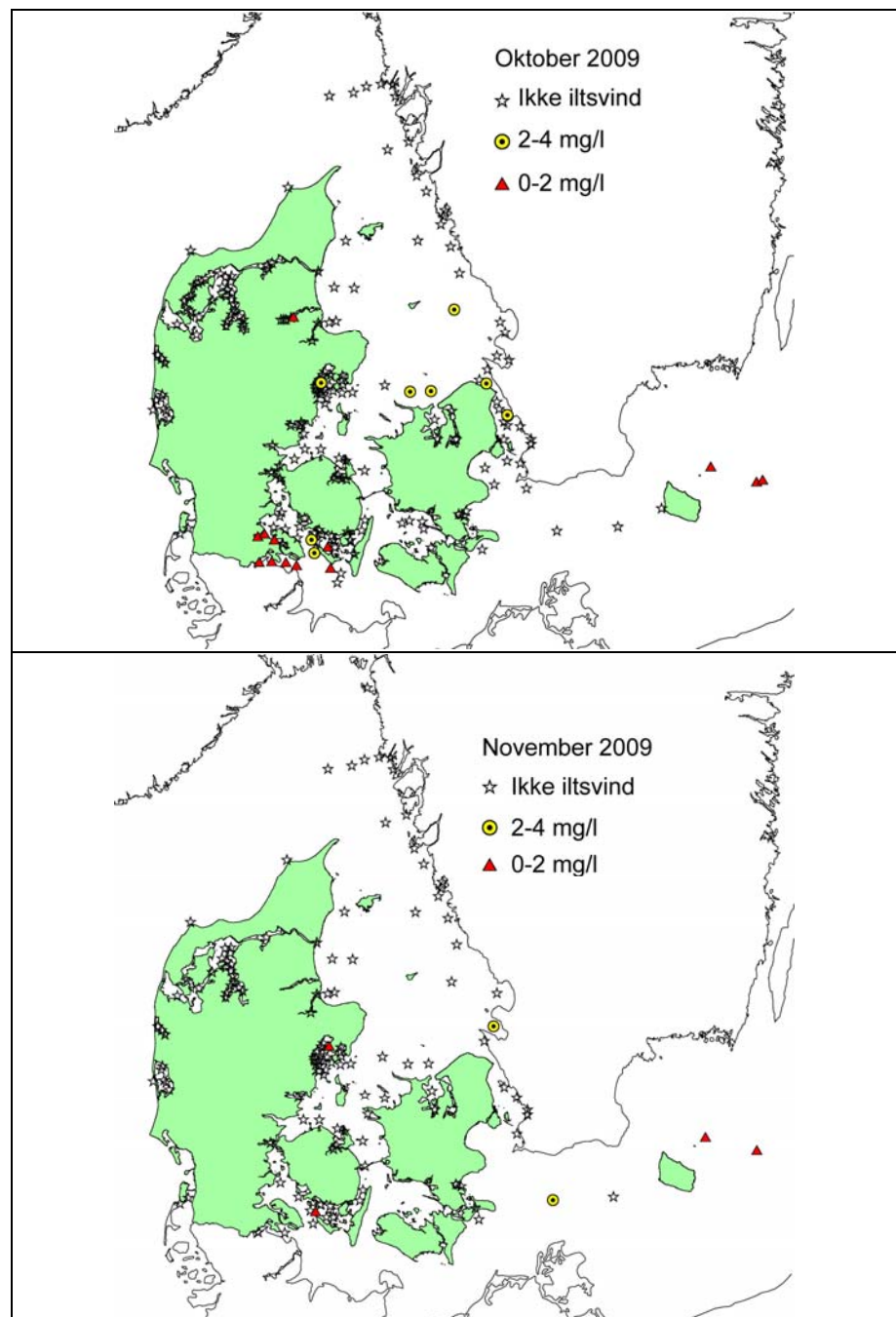
Udarbejdet af Morten Hjorth & Ole H. Manscher, DMU

Denne rapport findes på DMU's hjemmeside:

<http://www.dmu.dk/Vand/Havmiljoe/Iltsvind/>

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) hhv. i perioderne 1.-23. oktober og 1.-19. november 2009.

The maps show stations visited by Danish and Swedish authorities in the periods 1-23 October and 1-19 November 2009, and where oxygen deficiency (< 4 mg/l) and severe oxygen deficiency (< 2 mg/l) was observed.



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

1 Sammenfatning

Iltsvindet i de indre danske farvande var mindre end middelværdien for perioden 2003-2007 og for niveauet i 2008. Den største udbredelse blev observeret omkring 1. september, hvorefter iltforholdene gradvist blev bedre. I begyndelsen af oktober og senere også i november var der nogle kraftige hændelser med blæsevejr som udskiftede vandmasserne og afsluttede iltsvindet i de fleste områder. Ved de seneste målinger i midten af november var der kun iltsvind i afgrænsede områder i Knebel Vig, Ærøbassinet samt i Bornholmsdybet. Dermed forventes iltsvindet i 2009 stort set at være afsluttet, og iltforholdene i dette år har således været lidt bedre end gennemsnittet for perioden 2003 til 2007 på grund af de jævnlige hændelser med kraftig vind. De områder, der i særlig grad var berørt af iltsvind, var Limfjorden, det Sydfynske Øhav, det sydlige Lillebælt, Aabenraa Fjord og Flensborg Fjord. I flere af disse områder var der vedvarende kritisk lave iltkoncentrationer i omkring 3 måneder og i disse områder kan der følgelig forventes skader på bundens dyreliv.

Første halvdel af 2009 var præget af svagere vinde end normalt og et tørt forår, der blev afløst af en sommer med lidt mere nedbør end normalt. Samtidigt var temperaturen, i lighed med de foregående seks år, en del højere end middelværdien for 1961-1990. Som helhed har de vejræssige forhold i 2009 bidraget til, at iltforholdene har været lidt bedre end middelværdien for de senere år.

Iltsvindet startede i juli og august og var på det tidspunkt på niveau med 2008 i omfang og udbredelse, hvilket er et noget lavere niveau end middel for årene 2003-2006. Ved udgangen af september var udbredelsen af iltsvind fordoblet, som forventet, og især andelen af kraftigt iltsvind var steget. De hårdest ramte områder var Limfjorden, det Sydfynske Øhav, det sydlige Lillebælt og Flensborg Fjord. På dette tidspunkt var iltforbruget i vandsøjlen og ved bunden så højt, at der var overhængende fare for udbredt iltsvind i flere farvandsområder. Men kraftig blæst i begyndelsen af oktober forårsagede en større udskiftning af vandmasserne og reducerede iltsvindsudbredelsen til få dybe områder. November startede meget blæsende, som vanskeliggjorde prøvetagninger, men de indhentede data viste, at der var gode iltforhold i stort set alle farvande. I midten af november var der således kun iltsvind i nogle få meget afgrænsede områder i Knebel Vig, Ærøbassinet og Bornholmsdybet. I disse områder har bundvandet særlig svært ved at blive ventileret og områderne er meget udsatte for at udvikle iltsvind.

English summary

The extent of oxygen deficiency in the inner Danish waters in 2009 was less than the average for the period 2003-2007 and the amount in 2008. The largest area was observed around the beginning of September, after which conditions improved. At the beginning of October and also at the beginning of November, events with heavy winds caused major water exchanges which ended oxygen de-

iciency in most places. At the latest surveys in the middle of November, there was only oxygen deficiency in limited areas in Knebel Vig, Ærøbassinet and in Bornholmsdybet. Oxygen deficiency events in 2009 are now expected to be over, with the conclusion that this year has been somewhat better than the average for the period 2003 to 2007, mainly due to regular events with heavy winds. The most affected areas in 2009 included Limfjorden, Sydfynske Øhav, the southern Lillebælt, Aabenraa Fjord and Flensborg Fjord. In some of these areas, there have been consistently low oxygen concentrations for 3 months and damages to bottom fauna should be expected.

The first half of 2009 was characterised by less wind than normal and a dry spring, while the summer was a little more wet than usual. At the same time, the temperature was higher than the average for the period 1961-1990 as it has been the case for the last six years. Generally, the weather in 2009 has contributed to oxygen conditions being better than the average for the previous years.

Oxygen deficiency began in July and August and was at that time similar to 2008 in area, which is lower than the average of the period 2003-2006. By the end of September, the extent of oxygen deficiency was doubled as expected, and especially the areas with severe oxygen deficiency had increased. The heaviest impacted areas included Limfjorden, Sydfynske Øhav, the southern Lillebælt and Flensborg Fjord. At that time, the oxygen consumption in the water column and on the bottom had become so high, there was increased danger of extensive oxygen deficiency in several areas. Heavy winds at the beginning of October caused a major water exchange, which reduced the extent of oxygen deficiency to a few deep areas and the oxygen deficiency had reached its peak for 2009. November began very windy and oxygen conditions were fine in almost all areas. In the middle of November, there was only oxygen deficiency in very few limited areas in Knebel Vig, Ærøbassin and Bornholmsdybet. In these areas, the bottom water is especially difficult to change and the areas are prone to develop oxygen deficiency.

2 Indledning

Danmarks Miljøundersøgelser udsender en rapport hvert år i slutningen af august, september, oktober og november, der beskriver de aktuelle iltforhold i de danske farvande. Dette er den fjerde og sidste iltsvindsrapport i 2009, 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 perioden fra slutningen af oktober frem til midten af november.

Oversigten er udarbejdet af Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) i samarbejde med de syv danske, regionale miljøcentre under Miljøministeriet: Aalborg, Århus, Ringkøbing, Ribe, Odense, Nykøbing F og Roskilde miljøcentre, samt Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI), Bohuskustens Vattenvårdsförbund, Länsstyrelsen i Hallands Län, NV Skånes Kustvattenkommitté, Öresunds Vattenvårdsförbund og Sydkustens Vattenvårdsförbund i Sverige. Grundlaget for rapporten er miljøcentrenes målinger af iltindholdet i danske fjorde og kystnære farvande, DMU's og SMHI's iltmålinger i åbne farvande samt de svenske läns og vattenvårdsförbunds iltmålinger i svenske kystvande.

På baggrund af de aktuelle målinger bliver der udarbejdet kort over udbredelsen af iltsvindet for en række områder af de enkelte miljøcentre. Udbredelseskortene er baseret på ekstrapolationer af de faktiske målinger ud fra dybdemodeller for de enkelte områder og skal derfor tolkes som den mest sandsynlige udbredelse af iltsvindet. Danmarks Miljøundersøgelser, DMU, udarbejder landsdækkende kort over udbredelsen af iltsvind og beregner det samlede areal, hvor der er iltsvind i august og september. Den samlede udbredelse af iltsvindet i oktober og november bliver ikke beregnet, da DMU ikke længere foretager målinger i de åbne farvande i disse måneder.

2.1 Hvad er iltsvind

Iltkoncentrationen ved havbunden er et resultat af to modsatrettede processer – iltforbrug og ilttilførsel. Iltforbruget kommer fra nedbrydning af organisk stof af bunddyr og bakterier 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. 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 fiske- nes fødegrundlag og der går flere år efter iltsvindets ophør, før der igen er etableret et samfund af bunddyr med normal aldersfordeling, arts- sammensætning og individantal.

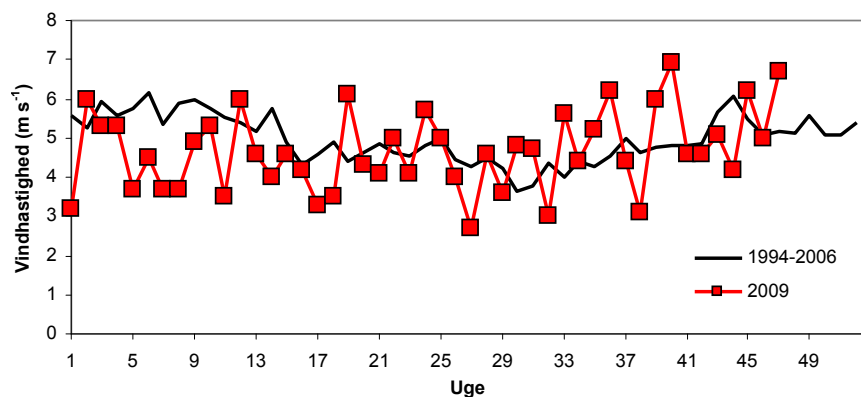
3 Vind, nedbør og temperatur

3.1 Vind

Første halvdel af 2009 var præget af mindre vind end normalt. Frem til og med april var den gennemsnitlige vindhastighed for hele landet lavere end den ugentlige middelværdi for perioden 1994-2006, bortset fra en uge i begyndelsen af januar og en uge i marts (figur 2). I løbet af maj var der perioder med skiftende vindhastigheder over og under normalen og juni var i store træk normal. De to sidste uger af juli og den første uge af august havde høje vindhastigheder. Efter en stille start på august har den sidste halvdel af august og første halvdel af september haft vindhastigheder højere end gennemsnittet. Resten af september har derimod været mere stille med vindhastigheder markant under normalen for 1994-2006. Oktober startede med årets højeste middelvindhastigheder, men resten af måneden har været omkring gennemsnittet. November startede med en periode med kraftig vinde og enkelte storme. Generelt har anden halvdel af året været mere blæsende end den første halvdel og flere gange har dage med kraftig blæst udskiftet vandmasserne i en sådan grad at potentielle kraftige iltsvind blev afværget.

Figur 2. Middelvindhastighed pr. uge i 2009 samt for perioden 1994-2006. Baseret på ugerapporter fra DMI.

Mean wind speed week by week for 2009 and for the period 1994-2006. Based on weekly reports from the Danish Meteorological Institute.

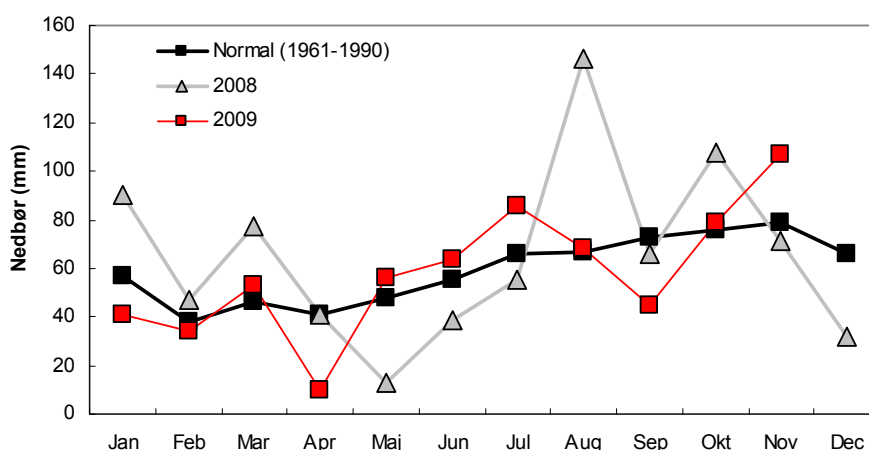


3.2 Nedbør

Nedbørsmængden har betydning i forhold til iltsvind, idet udvaskningen af næringsstoffer fra land til havet er påvirket af nedbørsmængden. Mængden af næringsstoffer i havet kontrollerer produktionen af organisk stof, der ved nedbrydning fjerner ilt fra vandet. Den samlede nedbørsmængde spiller en vigtig rolle for mængden af næringsstoffer, der udvaskes til havet fra landjorden. Jo mere nedbør, jo større udvaskning. Den gennemsnitlige nedbør i det hydrologiske år fra juli 2008 til juni 2009 var lidt højere (2 mm/måned) end langtidsmidlen for 1961-1990. Nedbøren i januar til april svarede dog til normalen eller var lidt under (figur 3). April var markant mere tør med en gennemsnitlig nedbør på 10 mm i forhold til en normal på 41 mm. Den samlede nedbør i maj-juli var derimod 22% over langtidsmidlen. I august lå nedbøren på samme niveau som langtidsmidlen, mens september måned har været mere tør end både 2007 og langtidsmidlen 1961-1990. I oktober og november har nedbøren svinget omkring månedsmidlerne for 1961-1990.

Figur 3. Månedlig nedbør i Danmark i 2008 og 2009 i forhold til månedsmidler for perioden 1961-1990. Baseret på månedsberetninger fra DMI.

Monthly precipitation in Denmark in 2008 and 2009 compared to monthly averages for the period 1961-1990. Based on monthly reports from the Danish Meteorological Institute.

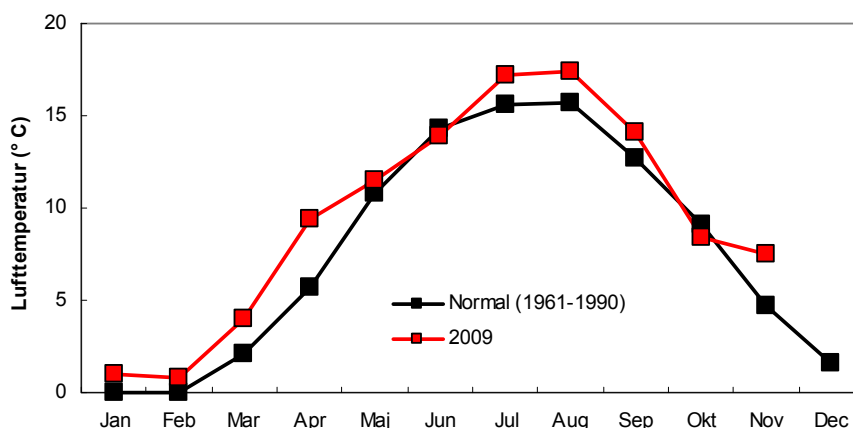


3.3 Temperatur

Fra januar til juni har 2009 været varmere end langtidsmidlen 1961-1990 med marts og april som meget varme med hhv. 1,9 og 3,7° C over langtidsmidlen. Tendensen fortsatte i sommermånederne juli, august og september, som alle har været mere end 1,5° C varmere end gennemsnittet for perioden 1961-1990. Oktober er den eneste måned indtil nu, der har været koldere end langtidsmidlen med 0,8° C (figur 4), idet november også var varmere end normalt. Høje lufttemperaturer kan ofte afspejles i højere overfladevandtemperaturer end midlen for perioden 2000-2006. Temperaturen i bundvandet i de åbne farvande følger normalt den overordnede udvikling i lufttemperaturen med et par måneders forsinkelse.

Figur 4. Månedsmidler af lufttemperaturen i Danmark i 2009, sammenlignet med langtidsmiddel for perioden 1961-1990. Baseret på månedsberetninger fra DMI.

Monthly mean air temperature in Denmark in 2009 compared to long-term average for the period 1961-1990. Based on monthly reports from the Danish Meteorological Institute.



3.4 Vejrets samlede påvirkning i 2009

Som helhed har de vejræssige forhold 2009 bidraget til, at iltforholdene har været lidt bedre end middelværdien for de senere år. Den samlede nedbørsmængde i det forløbne år har ligget tæt på langtidsmidlen. På den baggrund forventes det, at udvaskningen af næringsstoffer i 2009 ikke har adskilt sig væsentligt fra forholdene i de seneste år.

Der er en forsinkelse fra at nedbøren falder til den giver anledning til øget tilførsel af næringsstoffer til havet. Herefter går der yderligere tid,

før næringsstofferne via omsætningen af organisk stof i planktonet øger iltforbrug i bundvandet og bunden. I 2009 var foråret usædvanligt tørt, mens der faldt lidt mere nedbør i løbet af sommeren. Tager man den omtalte forsinkelse i betragtning, kan det tyde på, at tilførslen af næringsstoffer var mindre henover sommeren og da effekten af den relativt våde sommer kunne indtræde i relation til iltsvind, var det blevet sensommer og efterår med hyppige hændelser med kraftig vind, der sørgede for god vandudskiftning. Temperaturen var i 2009, i lighed med de foregående seks år, en del højere end middelværdien for 1961-1990. Hastigheden, hvormed ilten blev forbrugt i vandsøjlen og på havbunden, har dermed sandsynligvis været relativt høj. De relativt gode iltforhold i de fleste områder indtil september skal derfor ses i sammenhæng med, at der var mere vind igennem det meste af sommeren, hvilket har bidraget til en god ventilering af bundvandet. I løbet af de perioder, hvor vejret var mere vindstille end normalt, skete der et hurtigt fald i iltkoncentrationen de fleste steder i de indre danske farvande, hvilket tyder på et generelt højt iltforbrug i bundvandet og bunden. I begyndelsen af oktober og november havde kraftige vindhændelser medført, at det iltrige vand stort set var nået ned til bunden i alle områder. Iltsvind ophører sædvanligvis i løbet af efteråret i takt med, at det ofte bliver mere blæsende vejr og bundvandstemperaturen begynder at falde. I midten af november var der således kun iltsvind i nogle få meget afgrænsede områder i Knebel Vig, Ærøbassinet og Bornholmsdybet. I disse områder har bundvandet særlig svært ved at blive ventileret, og områderne er meget udsatte for at udvikle iltsvind.

4 Oversigt over de enkelte farvande

4.1 Nordsøen og Skagerrak

Der er ikke observeret iltsvind i **Vadehavet**, den kystnære del af **Vesterhavet** og **Skagerrak** i 2009.

4.2 Limfjorden

Der er ikke registreret iltsvind i **Limfjorden** i den seneste periode.

4.3 Kattegat med omgivende fjorde

Der er i perioden ikke målt iltsvind i det centrale **Kattegat** eller ved **Hals**. Iltindholdet har været jævnt stigende gennem hele perioden på grund af kraftig opblanding af vandmasserne som en følge af de kraftige vindsituationer. I **Mariager Fjord** er der ikke registreret iltsvind i november. Inderst i fjorden har iltindholdet ved bunden ligget mellem 7,1-8,8 mg/l (72-86%). Centralt i fjorden, Dybet, nord for Mariager, er der målt begyndende iltsvind på < 4 mg/l fra 14 m's dybde, og < 2 mg/l fra 15,5 m's dybde. Der var generelt gode iltforhold (8,1-10,3 mg/l) i de lavvandede områder i **Randers Fjord** og **Hevring Bugt** og iltindholdet i undersøgelsesperioden var på niveau med eller højere end langtidsmidlen for samme periode i årene 1989-2008.

4.4 Det nordlige Bælthav

I de dybere lagdelte områder i **Kalø Vig**, **Århus Bugt**, **Ebeltoft Vig** og **Hjelm Dyb** har iltindholdet i bundvandet været relativt lavt i perioden. Der skete et markant fald i iltindholdet i bundvandet i undersøgelsesperioden, fra 8,0-9,4 mg/l i midten af oktober til 5,3-6,2 mg/l i midten af november. I **Knebel Vig** faldt iltindholdet i bundvandet ligeledes markant og der opstod kraftigt iltsvind (0,2-0,3 mg/l) i midten af november (*figur 5*). Det markante fald i iltindholdet indikerer, at der har været et stort iltforbrug i bundvandet i områderne. I modsætning til de foregående måneder var iltindholdet i bundvandet i **Århus Bugt** området i november væsentligt lavere (ca. 1,5 mg/l) end langtidsmidlen for samme periode i årene 1989-2008.

I **Horsens Fjord** var der fortsat gode iltforhold i november. Der blev målt 8,1-10,3 mg/l i bundvandet sidst i november. I den ydre dybe del af **Horsens Fjord** og i **As Vig** har det ikke været muligt at foretage undersøgelser på grund af kraftig vind.

I den nordlige del af **Lillebælt** og nordlige **Bælthav** har iltforholdene været usædvanligt gode i 2009, hvor der kun er blevet målt iltsvind på et enkelt tilsyn i starten af september. Det er over 15 år siden, at der sidst er målt tilsvarende gode iltsvindsforhold i området, hvilket kan hænge sammen med hyppige vindhændelser i 2009. Da dybden i området generelt er mindre end i den sydlige del af **Lillebælt** opblandes vandmasserne

nemmere i perioder med blæst. I november har iltkoncentrationerne i farvandet således været 8,8-9,7 mg/l.

Figur 5. Udbredelse af iltsvind i midten af november 2009 i det sydlige Kattegat og nordlige Bælthav. Efter Miljøcenter Århus.

Occurrence of oxygen deficiency in November 2009 in the southern Kattegat and the northern Belt Sea. From Environmental Centre Århus.



4.5 Øresund og Storebælt med omgivende farvande

Der er ikke registreret iltsvind i dette farvandsområde i rapporteringsperioden. Perioden har været præget af meget blæst, som har influeret på indsamlingsmulighederne. Der er således ikke foretaget målinger i **Øresund** og den østlige del af Kattegat i perioden, ligesom enkelte stationer i Storebælt har måttet udgå af programmet.

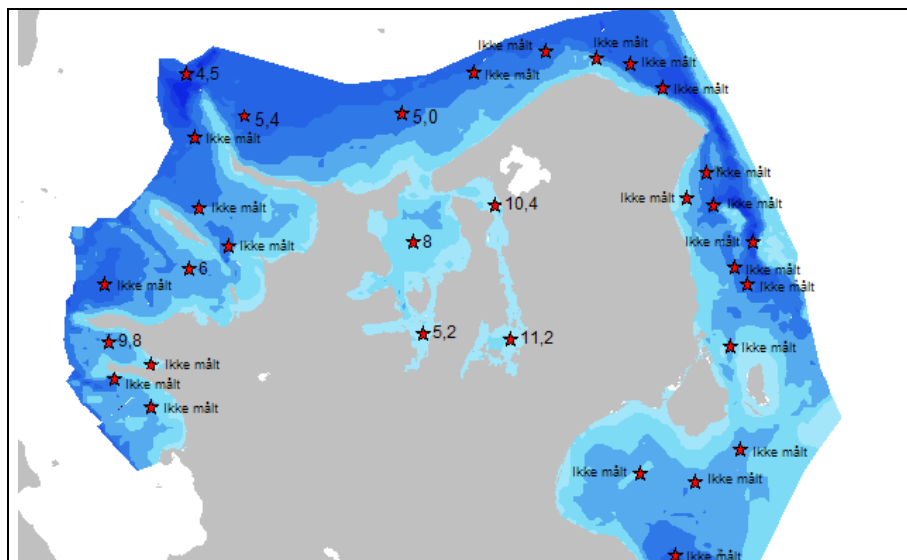
I Storebælt har en markant udstrømning af ferskt Østersøvand i overfladevandmassen (og den modsat rettede transport i bundvandmasserne) reetableret de sædvanligvis markante springlag, og iltkoncentrationerne

i bundvandmassen faldt. Fra at være 8,3-9,5 mg/l i oktober faldt de således til 5,6-6,3 mg/l i november.

Den laveste iltkoncentration i perioden blev målt sidst i oktober ved **Gniben** med 4,5 mg/l på 48,4 meters dybde (figur 6). Der blev også målt relativt lave iltkoncentrationer i den sydlige del af **Isefjord**.

Figur 6. Oversigt over stationer og iltkoncentrationer omkring det nordlige Sjælland 23. oktober - 16. november. Hver station er markeret med den laveste iltkoncentration (mg/l), der blev målt på stationen i perioden. Efter Miljøcenter Roskilde.

Oxygen concentrations on selected positions north of Zealand during the period 23 October - 16 November. Every station is marked with the lowest measured oxygen concentration (mg/l) during the period. From Environmental Centre Roskilde.



4.6 Det sydlige Lillebælt med omgivende kystfarvande

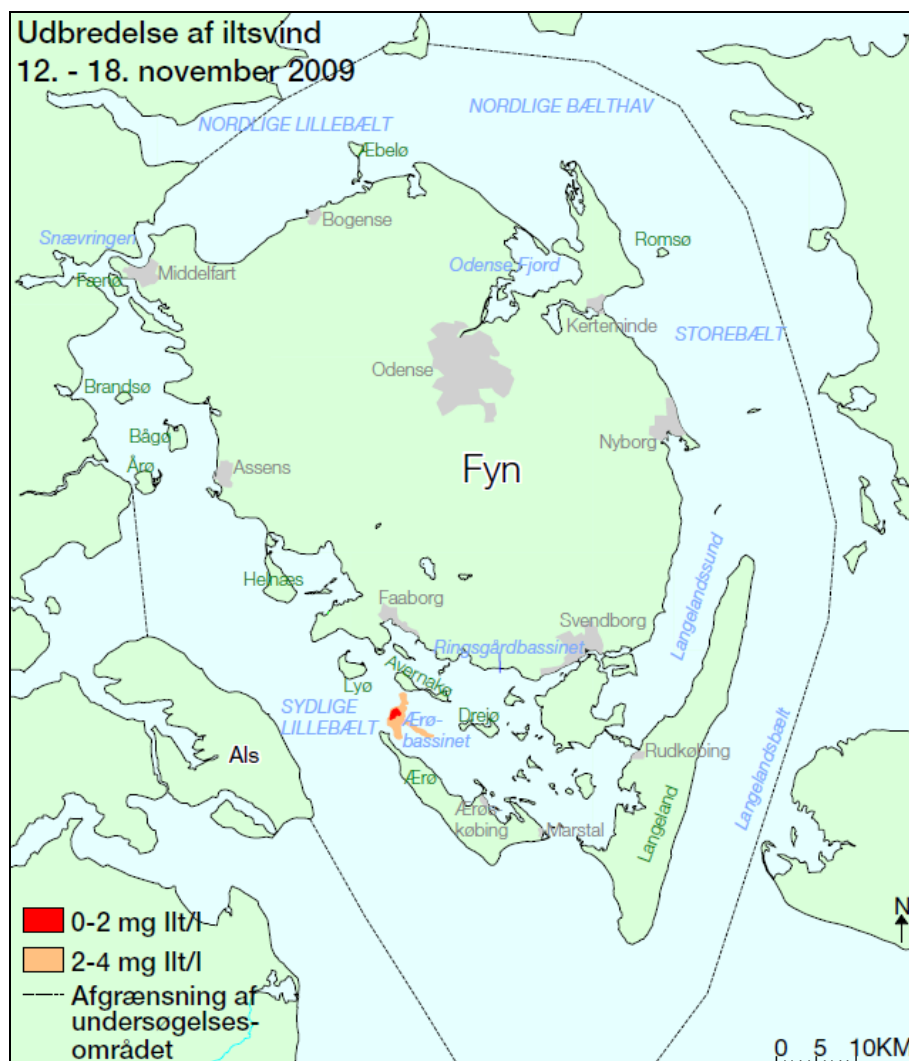
Efter et usædvanligt ophør af iltsvind i oktober, opstod der igen iltsvind i mindre, dybere områder i det sydlige **Lillebælt** og **det Sydfynske Øhav**, efter at en markant udstrømning af ferskt vand fra Østersøen genetablerede lagdelingen. I midten af november var iltsvindet i det Sydfynske Øhav indskrænket til et lille område omfattende ca. 9 km², hvoraf ca. 1 km² var med kraftigt iltsvind i den dybeste del af **Ærøbassinet**, mens iltsvindet igen var ophørt i det sydlige Lillebælt (figur 7). I de resterende områder var iltforholdene relativt normale. I de mindre lukkede fjorde og nor, m.v. var der også gode iltforhold.

I den indre del af **Flensborg Fjord** var der i midten af oktober fortsat kraftigt iltsvind med en koncentration af ilt i bundvandet på omkring 0,4 mg/l. Allerede på dette tidspunkt var der dog tegn på, at iltsvindet var i tilbagegang og iltsvindet var endegyldigt væk i slutningen af oktober, hvor den laveste iltkoncentration blev målt til 8,6 mg/l i bundvandet. I midten af november var forholdene fortsat gode (7,2 mg ilt/l ved bunden). I **Sønderborg Bugt** gælder ligeledes, at iltsvindet var forsvundet i slutningen af oktober. Iltkoncentrationen ved bunden blev målt til 4,7 mg/l. Forholdene er siden yderligere forbedret og i midten af november var den laveste iltkoncentration 8,1 mg/l.

På baggrund af de forbedrede iltforhold, der kunne konstateres allerede i oktober, og aktuelle målinger i tilstødende områder, vurderes det meget usandsynligt, at der er iltsvind i **Aabenraa Fjord**, **Als Fjord**, **Augustenborg Fjord** eller i området omkring **Genner Bugt**. Derfor er der ikke foretaget en detaljeret kortlægning i disse områder i november.

Figur 7. Udbredelse af iltsvind (2-4 mg/l) og kraftigt iltsvind (0-2 mg/l) i de fynske kystvande i perioden 12.-18. november 2009. Efter Miljøcenter Odense.

Distribution of oxygen deficiency around Fyn in the period 12-18 November 2009. From Environmental Centre Odense.



4.7 Vestlige Østersø og Bornholmsbassinet

På grund af kraftigt blæsevejr i undersøgelsesperioden blev der ikke foretaget målinger i **Køge Bugt**.

I år har der som normalt været længerevarende iltsvind i **Hjelm Bugt** og i **Fakse Bugt, Stege Nor** og **Karrebæksminde Bugt/Smålandsfarvandet** har der været episoder af iltsvind, men i alle områderne er det opløst igen og i november er der ikke registreret iltsvind.

Der er et permanent kraftigt iltsvind i **Bornholmsdybet** øst for **Christiansø** på 60-91 m's dybde (figur 1).

5 Kontaktpersoner

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU)

Morten Hjorth, tlf. 4630 1849, fax 4630 1114, e-mail: moh@dmu.dk

Landesamt für Natur und Umwelt, Schleswig-Holstein

Thorkild Petenati, tlf. +49 (0)4347 704 423, fax +49 (0)4347 704 402,
e-mail: tpetenat@lanu.landsh.de

Joachim Voss, tlf. +49 (0)4347 704 443, fax +49 (0)4347 704 402,
e-mail: jvoss@lanu.landsh.de

Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Mecklenburg-Vorpommern

Mario von Weber, tlf. +49 3843 777 331, fax +49 3843 777 697,
e-mail: mario.von.weber@lung.mv-regierung.de

Miljøcenter Aalborg

Christen Jensen, tlf. 72 54 86 67, e-mail: chaje@aal.mim.dk

Hjemmeside:

http://www.blst.dk/Vandmiljoet/Hav/DanskeFarvande/Mariager_Fjord

<http://www.blst.dk/Vandmiljoet/Hav/DanskeFarvande/Limfjorden>

Miljøcenter Århus

Helene Munk Sørensen, tlf. 7254 8223, e-mail: hemso@aar.mim.dk

Miljøcenter Nykøbing F

Thomas Bjerre, tlf. 7254 8851, e-mail: thbje@nyk.mim.dk

Miljøcenter Odense

Mikael Hjorth Jensen, tlf. 7254 8468, e-mail: mihje@ode.mim.dk

Hjemmeside:

<http://www.blst.dk/Vandmiljoet/Hav/Havmiljoet/Iltsvind>

Miljøcenter Ribe

Thomas Rasmussen, tlf. 7254 8563, e-mail: thhra@rib.mim.dk

Miljøcenter Ringkøbing

Bent Jensen, tlf. 7254 8738, e-mail: benje@rin.mim.dk

Jette Poulsen Engholm, tlf. 7254 8710, e-mail jepni@rin.mim.dk

Hjemmeside:

<http://www.blst.dk/Vandmiljoet/Hav/DanskeFarvande/Limfjorden>

Miljøcenter Roskilde

Søren Hedal, tlf. 7254 8076, e-mail: sohed@ros.mim.dk

By- og Landskabsstyrelsen

Tonny Nilonen, tlf. 7254 4866, e-mail: tonny@blst.dk

Gitte Larsen, tlf. 7254 2933, e-mail gil@blst.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