



DMU

Danmarks
Miljøundersøgelser

Aarhus Universitet

Sagsnr.: DMU-23-00055

28. november 2008

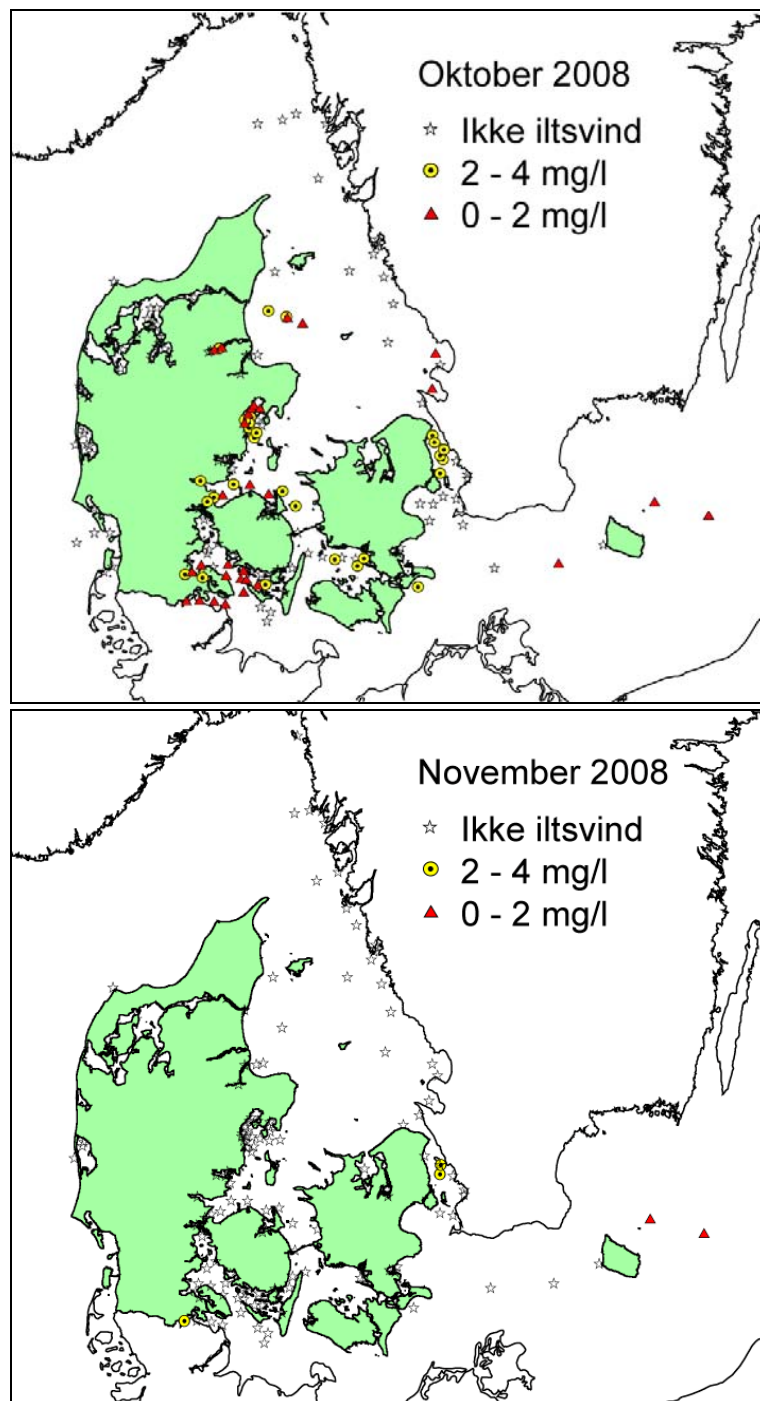
Iltsvind i de danske farvande i november 2008

Udarbejdet af Jørgen L.S. Hansen & Ole Manscher, DMU

Denne rapport findes på DMU's hjemmeside: <http://www.dmu.dk/Vand/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) i hhv. oktober måned og i perioden 1. - 20. november 2008.

The maps show stations visited by Danish and Swedish authorities in October and in the period 1 - 20 November 2008, 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 startede generelt lidt senere i de indre danske farvande i 2008 end i de foregående år på grund af megen blæst hen over sommeren. Frem til begyndelsen af september var udbredelsen af iltsvind i de danske farvande mindre end middelværdien for perioden 2003 - 2007. Efter en længere periode med stille vejr i september bredte iltsvindet sig hurtigt i de indre danske farvande. Den største udbredelse blev observeret omkring 1. oktober, hvorefter iltforholdene gradvist blev bedre. I begyndelsen af november skete der en indstrømning af nyt iltet bundvand til de centrale dybe dele af det sydlige Lillebælt, som afsluttede iltsvindet i dette område. Ved de seneste målinger i midten af november var der kun iltsvind i afgrænsede områder i Øresund, Mariager Fjord samt i Bornholmsdybet. Dermed forventes iltsvindet i 2008 stort set at være afsluttet, og iltforholdene i 2008 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 2008 særligt blev berørt af iltsvind, var det Sydfynske Øhav, det sydlige Lillebælt, Aabenraa Fjord og Flensborg Fjord. I disse områder var der vedvarende kritisk lave iltkoncentrationer i omkring 3 måneder samt forekomst af giftig svovlbrinte i bundvandet, og i disse områder kan der følgelig forventes skader på bundens dyreliv.

I det forløbne år har den samlede nedbørsmængde svaret til langtidsnormalen. Det forventes derfor, at udvaskningen af næringsstoffer til havmiljøet, og dermed produktionen af organisk materiale i vandsøjlen, har været på samme niveau som i de seneste år. Temperaturen i bundvandet i de indre danske farvande har i efteråret 2008, i lighed med de seneste 5 år, været 1 - 1,5 grader højere end langtidsmidlen. På den baggrund antages det, at iltforbruget i vandsøjlen og havbunden har været på nogenlunde det samme niveau som i de seneste 5 år.

Det blæsende vejr igennem det meste af sommeren frem til slutningen af august og igen i oktober og november sikrede en god ventilation af bundvandet i de indre danske farvande. Derfor startede udviklingen af iltsvind lidt senere i 2008 end i de foregående år og udbredelsen af iltsvind var frem til begyndelsen af september mindre en middelværdien for de seneste 5 år. I forbindelse med vejrskifte i september, hvor der opstod en længere periode præget af højtryk og svage østlige vinde, øgedes udbredelsen af iltsvind hurtigt og nåede den største udbredelse i begyndelsen af oktober. Herefter skiftede vejrtypen igen og har siden været præget af jævnlige hændelser med kraftig vind, som har medført, at iltforholdene gradvist er blevet bedre. I begyndelsen af november skete der en indstrømning af nyt og iltet bundvand til de centrale dele af det sydlige Lillebælt. Denne indstrømning skete tidligere end normalt, og betød at iltsvindet ophørte i dette område. Ved de seneste målinger i midten af november var iltsvindet stort set ophørt i alle dele af de indre danske farvande, og der forventes ikke flere kritiske iltsvind i 2008.

Iltsvindene i 2008 har således haft en lidt kortere varighed og mindre udbredelse end i perioden 2003 - 2007 på grund af især de jævnlige hændelser med kraftig vind. Men med en varighed på omkring 3 måneder med kritisk lave iltkoncentrationer i nogle af de berørte område, kan der forventes skader på bundfaunaen.

English summary

The oxygen depletion events occurred generally a little later in the season in 2008 than seen during the previous years due to relatively strong winds during the summer. Until the beginning of September the area covered by hypoxia was smaller than the average of the period 2003 - 2007. During a relatively long period in September, where the weather was dominated by high pressure and weak wind, the oxygen concentration declined fast and hypoxia developed in many areas and reached the maximum extension around the first of October. This trend was reversed at the beginning of October where the weather again became dominated by westerly winds, and since then the oxygen conditions have gradually improved in the inner Danish coastal waters. The latest monitoring of the oxygen conditions showed that, with a very few exceptions, there is no longer hypoxia in the Danish waters. Therefore, it is expected that the hypoxic season in 2008 is over. Assuming that the hypoxic season is over, the oxygen conditions in 2008 were slightly better than seen during the previous years due to frequent events with strong winds. The areas severely affected in 2008 were the Archipelago of Funen, the southern Little Belt, Aabenraa Fjord and Flensborg Fjord. In these areas severe hypoxic conditions prevailed for about three months and hydrogen sulphide was frequently observed in the bottom water and damages of the benthic fauna can be expected.

The total precipitation during 2007 - 2008 corresponded to the long-term average. Therefore, it is expected that the runoff of nutrients from land to the marine environment, and thereby the primary production in the plankton, corresponds to the average of recent years. During the last five years, the temperature of the bottom water has generally been 1 - 1.5 degrees above the long-term average in the inner Danish coastal waters. Therefore, it is assumed that the oxygen consumption in the bottom water in 2008 was at the same level as during the last 5 years.

The winds were generally strong during most of the summer until the end of August and again during October and November. This ensured efficient ventilation of the bottom water and therefore the hypoxic season started slightly later and the total extension of the hypoxic areas was smaller than seen in the last years. However, a longer period with low winds during September resulted in a rapid decline in the oxygen concentrations and the oxygen depletion gradually progressed and peaked around the first of October. Hereafter the weather changed and became dominated by passages of low pressures and frequent incidents of strong westerly winds. Since then the oxygen conditions have gradually improved. At the beginning of November there was an inflow of new and well-oxygenated bottom water to the central parts of the southern Little Belt, which ended the oxygen depletion event here. The latest surveillance in mid November showed that with a very few exceptions, normoxic conditions were prevailing in the inner Danish coastal waters.

It is expected that the hypoxic season in 2008 is over now and thus the oxygen conditions in 2008 have been slightly better than the average of the period 2003 - 2007 because of frequent incidents of strong winds during the summer and most of the autumn. Nevertheless, critical hypoxia, anoxic events and incident of toxic hydrogen sulphide have prevailed for about 3 months in certain areas and severe damages are expected in the bottom fauna in these areas.

2 Indledning

I slutningen af august, september, oktober og november hvert år udsender Danmarks Miljøundersøgelser en rapport om de aktuelle iltforhold i de danske farvande. Dette er den fjerde iltsvindsrapport i 2008, 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 fra slutningen af oktober og frem til midten af november er målt iltsvind.

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 på baggrund af dybdemodeller for de enkelte områder. Kortene 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. I august og september foretager DMU målinger af iltkoncentrationen i de åbne farvande. 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.

Hvad er iltsvind

Indholdet af ilt i vandsøjlen er styret af to modsatrettede processer – iltforbrug og ilttilførsel. Iltten bliver forbrugt ved respirationen af organisk stof i vandsøjlen og i havbunden. Iltforbrugets 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. Føringede iltforhold forudsætter en lagdeling af vandsøjlen, så ilttilførslen fra overfladen begrænses. Derfor forekommer iltsvind i lavvandede farvande kun i forbindelse med stille, varme perioder med etablering af en temperaturlagdeling af vandsøjlen eller ved indtrængen af et tyndt lag salt og tungt bundvand. 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. Herudover er der typisk mere ilt i vandet i den nordlige del end i den sydlige del af de åbne farvande. Det skyldes, at der strømmer nyt og iltigt bundvand ind i Kattegat fra Skagerrak. 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 '**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. Når iltsvindet begynder at sætte ind, søger i første omgang fisk væk fra området. Under længere perioder med kraftigt iltsvind begynder bunddyrene at dø. Til sidst, efter nogle uger, kan der ske et kollaps af hele dyresamfundet ofte i forbindelse med, at der frigives giftig svovlbrinte fra bunden, som tillige kan skade ålegræs. Når bunddyrene dør, forsvinder fiskenes fødegrundlag, og der går flere år efter iltsvindets ophør, før der igen er etableret et normalt samfund af bunddyr, og økosystemet på havbunden igen fungerer normalt.

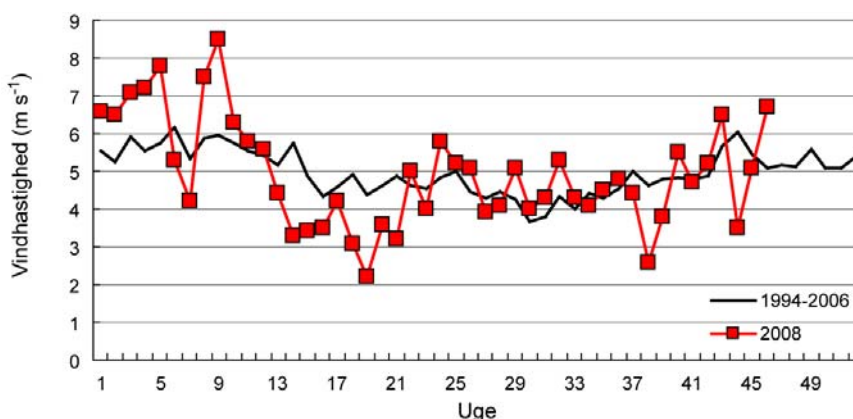
3 Vind, nedbør og temperatur

Vind

Det var blæsende i det meste af vinteren 2007 - 2008. Fra årsskiftet og frem til midten af marts lå den ugentlige middelvindhastighed over middelværdi for perioden 1994 - 2006 (figur 2). Foråret 2008 var til gengæld præget af meget lave vindhastigheder, som generelt lå 1-2 sekundmeter lavere, end det er normalt for årstiden. Fra begyndelsen af juni og igennem det meste af sommeren blev det atter blæsende med vindhastigheder over normalen. Den megen vind fra især vestlige retninger i løbet af sommeren havde en gavnlig effekt på iltforholdene frem til slutningen af august. Herefter skiftede vejret karakter fra ustadigt vejr med vestlige vinde til at være domineret af perioder med højtryk og vind fra østlige retninger. Fra uge 37 og frem til uge 40 var vindstyrken lav, og som følge deraf var ventilationen af bundvandet i de indre danske farvande ringe. I denne periode udvikledes der hurtigt iltsvind i mange områder, og udbredelsen af iltsvind lå i midten af september over middelværdien for de seneste år. I begyndelsen af oktober blev det atter blæsende og frem til midten af november har vindhastigheden svinget omkring middelværdien for årstiden, hvor der dog var en meget vindstille periode i uge 44 (figur 2). Vejrskiftet i begyndelsen af oktober betød, at der gradvis skete en bedring af iltforholdene, hvilket er normalt for årstiden. I begyndelsen af november skete der en indstrømning af frisk bundvand til det sydlige Lillebælt, hvilket er lidt tidligere på efteråret, end det normalt ses i området, og dette afsluttede i store træk iltsvindet i de indre danske farvande i 2008. I midten af november var der således nået iltrigt vand ned til bunden overalt i de indre danske farvande med undtagelse af et par afgrænsede områder i Øresund, i Mariager Fjord og i Bornholmsdybet øst for Bornholm. I de to sidstnævnte områder er der dog sjældent iltrige forhold ved bunden på denne årstid.

Figur 2 Ugentlig middelvindhastighed (røde punkter) samt langtidsmidlen 1994-2006 (sort kurve).

Mean wind speed week by week for 2008 and for the period 1994-2006.



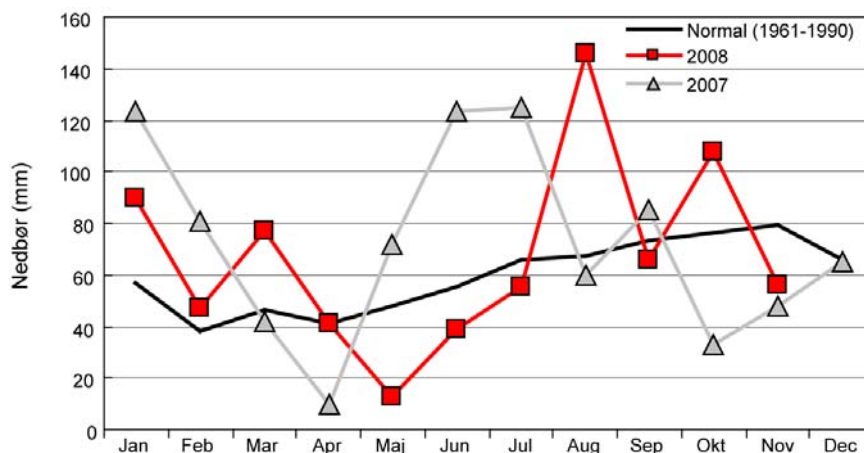
Nedbør

Samlet set har nedbøren i det hydrologiske år fra juli 2007 til juni 2008 svaret til langtidsmidlen for 1961-1990. Vinteren 2008 (januar til marts) var meget nedbørsrig med ca. 50% mere end normalt (figur 3). Til gengæld var perioden fra maj til juli 2008 nedbørsfattig med knap 40% under langtidsmidlen. I august faldt der ca. dobbelt så megen nedbør som

normalt, mens nedbøren i september og frem til midten af november har svinget omkring middelværdien. Den samlede nedbørsmængde spiller en vigtig rolle for mængden af næringsstoffer, der udvaskes til havet fra landjorden. Jo mere nedbør, jo større udvaskning.

Figur 3 Månedlig nedbør i Danmark i 2007 og 2008 sammenlignet med månedsmidler for perioden 1961 - 1990. Baseret på månedsberetninger fra DMI.

Monthly precipitation in Denmark in 2007 and 2008 compared to monthly averages for the period 1961 - 1990. Based on monthly reports from the Danish Meteorological Institute.

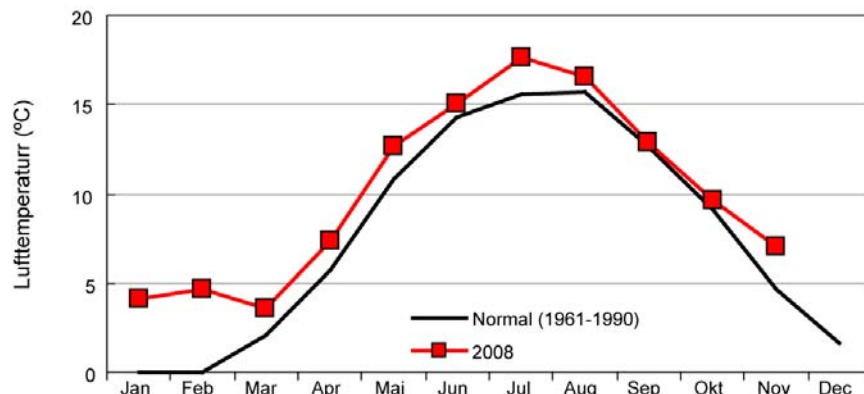


Temperatur

I de senere år har lufttemperaturen i Danmark været højere end langtidsmidlen fra 1961 - 1990. I 2008 var januar og februar hhv. 4,1 og 4,6 grader varmere end middelværdien for perioden 1961 - 1990 (figur 4). I perioden marts - august var månedstemperaturerne mellem 0,5 og 2 grader over normalen. I perioden september - 20. november var middelværdien tæt på eller kun lidt højere end langtidsmidlen. Vandtemperaturen i de indre danske farvande følger normalt den overordnede udvikling i lufttemperaturen med omkring en måneds forsinkelse i overfladen og 1 - 2 måneders forsinkelse i bundvandet. I september 2008 var temperaturen i bundvandet i de indre danske farvande således 1 - 1,5 grader varmere end middelværdien for perioden 1994 - 2007. Vejru udviklingen de seneste måneder tyder på, at temperaturen i overfladen nærmer sig normalen for årstiden, men det forventes, at bundvandslaget under springlaget i ca. 15 meters dybde stadig er varmere end normalt for årstiden på grund af denne forsinkelse. Temperaturen i bundvandet bestemmer, hvor hurtigt ilten bliver forbrugt. Jo højere temperatur, jo større iltforbrug og jo hurtigere vil der kunne udvikles iltsvind.

Figur 4 Månedsmidler af lufttemperatur i Danmark i 2008 sammenlignet med langtidsmiddel for perioden 1961 - 1990. Baseret på månedsberetninger fra DMI.

Monthly mean air temperature in Denmark in 2008 compared to long-term average for the period 1961 - 1990. Based on monthly reports from the Danish Meteorological Institute.



Klimaets samlede påvirkning i 2008

Som helhed har de klimatiske forhold 2008 indtil videre bidraget til, at iltforholdene har været lidt bedre end eller tæt på 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 2008, og dermed grundlaget for planktonets produktion af organisk stof, ikke har adskilt sig væsentligt fra forholdene i de seneste år. Den megen nedbør i august forventes ikke at have haft nævneværdig negativ indflydelse på iltforholdene i dette efterår. Det skyldes forsinkelsen 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 giver anledning til et øget iltforbrug i bundvandet og bunden. Da den megen nedbør i august faldt efter længere tids tørke, har udvaskningen af næringsstoffer sandsynligvis været mindre, end nedbørsmængden antyder.

Temperaturen var i 2008, i lighed med de foregående fem år, en del højere end middelværdien for 1961 - 1990. Iltforbrugsraten i vandsøjlen og på havbunden, som afhænger af både størrelsen af planktonproduktionen og af temperaturen, 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 perioden i september, 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. Da det igen blev blæsende vejr i den første uge af oktober, rykkede grænsen for iltsvind gradvist ned i vandsøjlen som følge af den øgede ventilation. I begyndelsen af november havde gentagne 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 et meget afgrænset område af Øresund, i Mariager Fjord og i Bornholmsdybet. I de to sidstnævnte områder har bundvandet særlig svært ved at blive ventileret, og områderne er meget udsatte for at udvikle iltsvind.

4 Oversigt over de enkelte farvande

Vesterhavet, Skagerrak og tilstødende fjorde

Der er ikke observeret iltsvind i **Vadehavet**, den kystnære del af **Vesterhavet** og **Skagerrak** i 2008.

Der er ikke registreret iltsvind **Nissum Fjord** i 2008, og der er ikke registreret iltsvind i **Ringkøbing Fjord** siden begyndelsen af sommeren 2008.

Limfjorden

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

Kattegat med omgivende fjorde

Der er ved de seneste målinger ikke registret iltsvind i **Kattegat**. Målingerne omfatter følgende områder: **Læsø Rende**, **Aalborg Bugt**, **Hevring Bugt**, **Laholmsbugten**, **Skælderviken** i svensk farvand samt den sydlige del af **Kattegat** langs Sjællands nordlige kyst (*figur 1*).

Der er ikke registret iltsvind i **Randers Fjord**, **Isefjorden** og **Roskilde Fjord**.

I den dybe centrale del af **Mariager Fjord** (Dybet) viser de seneste målinger, at der ikke er sket nogen udvikling siden midten af oktober, idet der stadig er iltsvind på dybder større end ca. 15 meter. Dog er der i perioden sket en indstrømning af vand fra Kattegat, som har tilført lidt ilt til bundvandet, således at der fra at være iltfrie forhold efterfølgende var 1 mg ilt/l. Blandt de fire stationer på lavt vand blev der kun registreret iltsvind på en station.

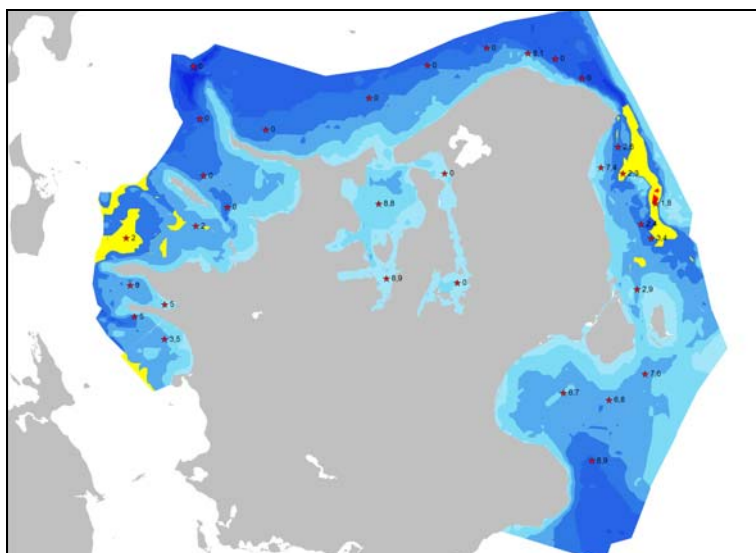
Øresund og Storebælt med omgivende farvande

De seneste målinger i midten af november viste, at udbredelsen af iltsvindet i **Øresund** var mindsket betydeligt siden sidste rapportering, og der var kun iltsvind i meget få afgrænsede områder.

Der er ikke registreret iltsvind i **Køge Bugt**.

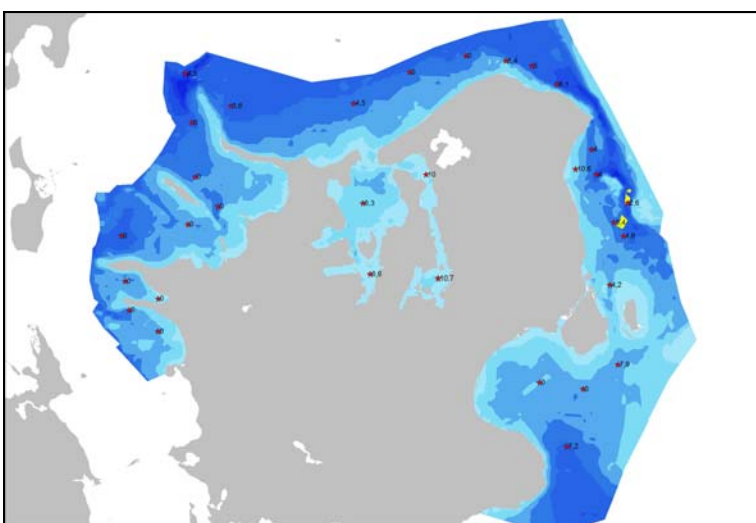
Der er ikke foretaget målinger i **Sejerø Bugt** siden sidste rapportering. På baggrund af målinger i de øvrige områder, samt det forhold at Sejerø Bugten er eksponeret for vestlige vinde, formodes det, at den seneste periodes til tider kraftige vestenvind har ventileret bundvandet i dette område, og det er ikke sandsynligt, at der er iltsvind i området (*figur 5*).

Figur 5 øverst Oversigt over iltsvind omkring Sjælland 18. september - 16 oktober 2008. Blå havområder indikerer, at der ikke forekom iltsvind i perioden. Gule områder indikerer iltsvind (<4 mg/l). Røde stjerner indikerer stationer. Hver station er markeret med den laveste iltkoncentration, der blev målt på stationen i perioden. Et "0" indikerer, at der ikke er foretaget målinger på stationen i perioden. Efter Miljøcenter Roskilde.



Top: Oxygen deficiency around Zealand 18 September - 16 October 2008. No oxygen deficiency was recorded in blue areas. Yellow areas show oxygen deficiency (<4 mg/l) and red stars show monitoring stations together with the lowest recorded oxygen concentration. "0" = no measurements taken. From Environment Centre Roskilde.

Figur 5 nederst Oversigt over iltsvind omkring Sjælland i perioden 16. oktober - 20. november 2008. Farvekoder som ovenfor.



Bottom: Oxygen deficiency around Zealand in the period 16 October - 20 November 2008.

Der blev ikke konstateret iltsvind i **Storebælt** i den seneste periode. De laveste målte iltkoncentrationer var omkring 5 mg/l i slutningen af oktober, og siden er iltkoncentrationen steget til tæt på mætning.

Der blev ikke registreret iltsvind i **Aarhus Bugt**, hvor de seneste målinger viste, at der stort set var 100% iltmætning ved bunden på alle stationer. Dermed er iltsvindet, på grund af det blæsende vejr, ophørt lidt tidligere her i år end i de foregående år.

Der blev ikke registreret iltsvind **Ebeltoft Vig, Hjelm Dyb Horsens Fjord og As Vig**.

I **Vejle Fjord** er iltsvindet ophørt. Dermed har iltforholdene i dette område været relativt gode i 2008, hvor der kun var kortvarigt iltsvind i en periode i oktober.

Der blev ikke registreret iltsvind i **Karrebæksminde Bugt, i Smålandsfarvandet, og Dybsø Fjord og Musholm Bugt**.

Der blev ikke foretaget målinger i **Kalundborg Fjord** og i **Jammerland Bugt**. Ud fra udviklingen i de øvrige områder er det dog ikke sandsynligt, at der forekommer iltsvind.

Det **nordlige Lillebælt/nordlige Bælthav**, i **Langelandsbælt** og i **Langelandsund** er iltsvindet ophørt. Ved de seneste målinger i midten af november var iltkoncentrationen ved bunden tæt på mætning i det nordlige Lillebælt.

Lillebælt med omgivende kystfarvande

Der var ikke længere iltsvind i området omkring det sydlige Lillebælt. I begyndelsen af november skete der en indstrømning af nyt og iltet bundvand til det sydlige Lillebælt og til de tilstødende områder, som samtidigt medførte en opblanding af vandsøjlen. Denne indstrømningshændelse skete tidligere i 2008 end i de senere år. Dermed ophørte iltsvindet i det **sydlige Lillebælt** i begyndelsen af november, efter at der i ca. 3 måneder har været uafbrudt iltsvind samt forekomst af svovlbrinte i de dybere centrale dele. På tilsvarende vis ophørte iltsvindet i **Ærø Bassinet** og **Ringgårdsbassinet** samt i de øvrige dele af det **Sydfynske Øhav**, hvor de seneste målinger af ilt i uge 46 lå mellem 5,5 og 7,9 mg/l. Det er ikke sandsynligt, at der er iltsvind i de øvrige **kystvande omkring Fyn**, da de ovennævnte områder som regel er de områder, der har sværest ved at blive ventileret og, hvor iltsvindet varer ved længst hen på året.

I **Flensborg Fjord** ophørte iltsvindet i uge 46, hvor iltkoncentrationen blev målt til 6,5 mg/l i den indre del af fjorden, mens den seneste måling i den ydre del af fjorden viste et iltindhold på 4,9 mg/l.

I **Aabenraa Fjord**, hvor iltkoncentrationen har været lavere i efteråret 2008 end gennemsnittet for de sidste 20 år, ophørte iltsvindet i uge 45, hvor der blev målt et iltindhold på 5 mg/l.

Der blev ikke foretaget målinger i **Als Fjord**, **Augustenborg Fjord** og **Genner Bugt** i november, men ud fra udviklingen i de øvrige områder forventes der ikke at være iltsvind i disse områder.

Vestlige Østersø og Bornholmsbassinet

Den 7. oktober blev der målt iltsvind i **Bornholmsdybet** fra 55 m's dybde og ned til bunden (89 m) og kraftigt iltsvind fra ca. 62 m. Dermed startede iltsvindet højere oppe i vandsøjlen end nogen anden måling de sidste 5 år. De seneste målinger i november viste ikke nogen væsentlig udvikling, men at iltsvindet startede lidt højere oppe i vandsøjlen fra ca. 50 m, hvilket sandsynligvis skyldes intern blanding i bundlaget.

Der blev ikke registreret iltsvind i **Hjelm Bugt** siden den 13. oktober.

I **Fakse Bugt** og **Præstø Fjord** har der ikke været observeret iltsvind de sidste 3 måneder.

Der er ikke længere iltsvind i **Arkonahavet** (*figur 1*).

Der foreligger ikke målinger i november fra **Femer Bælt**, den **Mecklenburgske Bugt** og **Kieler Bugt**.

Kontaktpersoner

Alfabetisk efter institution

By- og Landskabsstyrelsen

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

Gitte Larsen, tlf. 7254 4844, e-mail gil@blst.dk

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU)

Jørgen Hansen, tlf. 4630 1282, fax 4630 1114, e-mail joh@dmu.dk

Peter Henriksen, tlf. 4630 1258, fax 4630 1114, e-mail pet@dmu.dk

Ingela Dahllöf, tlf. 4630 1317, fax 4630 1114, e-mail ind@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 Nykøbing F

Morten Brozek, tlf. 7254 8846, e-mail mobro@nyk.mim.dk

Kirsten Johansen, tlf. 7254 8805, e-mail kirjo@nyk.mim.dk

Miljøcenter Odense

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

Inga Housted Holm, tlf. 72548475, e-mail inhol@ode.mim.dk

Hjemmeside: <http://www.ode.blst.dk/>

Miljøcenter Ribe

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

Erik Pedersen, tlf. 7254 8554, mobil 2285 0590, e-mail erped@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://rin.blst.dk/Overvaagning/Fjord_og_hav/Limfjorden/Limfjorden.htm

Miljøcenter Roskilde

Nicolaj Lindeborgh, tlf. 7254 8107, e-mail chnli@ros.mim.dk

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

Miljøcenter Aalborg

Marie-Louise Worsøe Maarup, tlf. 7254 8689, e-mail malwm@aal.mim.dk

Morten Thomsen, tlf. 7254 8658, e-mail motho@aal.mim.dk

Svend Bråten, tlf. 7254 8634, e-mail svjbr@aal.mim.dk

Hjemmeside: www.aal.mim.dk

Miljøcenter Århus

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

Steen Schwærter, tlf. 7254 8245, e-mail stsch@aar.mim.dk

Sveriges Meteorologiske og Hydrologiske Institut (SMHI)

Lotta Fyrberg, tlf. +46 31 751 8978, fax +46 31 751 8980,

e-mail lotta.fyrberg@smhi.se

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

e-mail jan.szaron@smhi.se

Lars Andersson, +46 31 751 89 77, e-mail lars.s.andersson@smhi.se

Hjemmeside: www.smhi.se