



Afdeling for Marin Økologi

Morten Hjorth

Dato: 29. oktober 2010

Sagsnr.: DMU 36806

Iltsvind i de danske farvande i oktober 2010

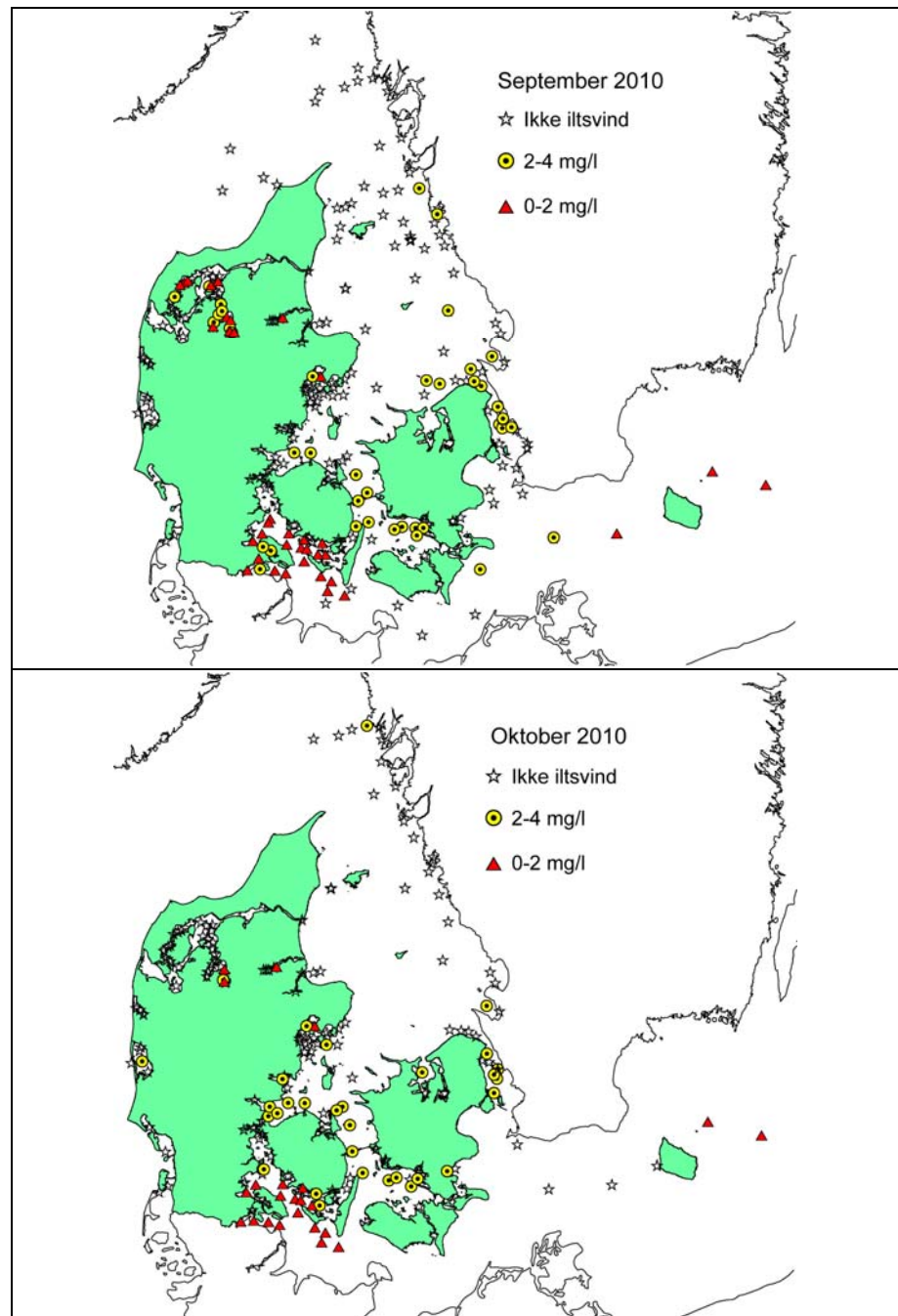
Udarbejdet af Morten Hjorth & Ole H. Manscher, DMU

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) i hhv. september og perioden 1.-22. oktober 2010.

The maps show stations visited by Danish and Swedish authorities in September and in the period 1-22 October 2010, 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

Status for iltsvind i oktober viser, at iltsvindsarealet i visse områder er reduceret, mens nye iltsvindsområder er opstået i andre områder. De største registreringer af iltsvind fandtes i Storebælt og Smålandsfarvandet, Lillebælt og det Sydfynske Øhav samt Øresund. Flere steder er der helt iltfrie forhold og svovlbrinteudslip. Også i Knebel Vig, Mariager Fjord og Hjarbæk Fjord er der stadig iltsvind.

Status for iltsvindsituationen i danske farvande i oktober viser, at der stadig er udbredte områder med iltsvind. I perioden er iltsvindsarealet i visse områder reduceret, mens nye iltsvindsområder er opstået i andre områder. I oktober fandtes de største registreringer af iltsvind i Storebælt og Smålandsfarvandet, Lillebælt og det Sydfynske Øhav samt Øresund. Flere steder er der helt iltfrie forhold og svovlbrinteudslip. Også i Knebel Vig, Mariager Fjord og Hjarbæk Fjord er der stadig iltsvind.

Perioden har delvist været præget af blæst og deraf følgende stor bevægelse af bundvandet, som har betydet, at store områder kun har været udsat for periodisk iltsvind. Dette har været tilfældet i det sydlige Kattegat, Øresund, Storebælt og Smålandshavet, hvor iltkoncentrationerne har varieret kraftigt.

Iltsvindets arealmæssige udbredelse i Lillebælt og de tilstødende sydjyske fjorde er faldet. Til gengæld er vandmasserne ved bunden helt uden ilt i mange af de iltsvindsramte områder, og der blev konstateret udslip af giftig svovlbrinte fra bundsedimenterne på flere lokaliteter end i september. Iltsvindet i Lillebælt med fjorde dækkede et område på ca. 609 km² i oktober, hvoraf der er kraftigt iltsvind i de 353 km². Dette er et fald på henholdsvis 16 % og 43 % i forhold til situationen i september.

I begyndelsen af oktober var udbredelsen af iltsvind inden for en defineret afgrænsning af kystvandene omkring Fyn faldet siden sidste iltsvindsrapportering. I midten af oktober steg udbredelsen igen til niveauet fra september med iltsvind i 1.409 km², hvoraf der var kraftigt iltsvind i 335 km² (24 % af iltsvindsarealet).

Stigningen i de omtalte iltsvindsarealer skyldes primært et nyopstået iltsvindsområde i det nordlige Bælthavs-område, mens faldet i arealet med kraftigt iltsvind skyldes en indskrænkning af iltsvindsområdet i det sydlige Lillebælt.

I Øresund er det samlede areal, som skønnes at have været omfattet af iltsvind, steget fra ca. 140 km² i september til ca. 370 km² i oktober.

English summary

Status of oxygen deficiency in October shows reductions in affected areas in some places and formation of new oxygen deficient areas in other places. The largest areas of oxygen deficiency are found in Storebælt and Smålandsfarvandet, Lillebælt and the southwestern Baltic together with the Sound and with anoxic conditions and release of hydrogen sulphide in several places. Also, Knebel Vig, Mariager Fjord and Hjarbæk Fjord are still affected by oxygen deficiency.

The status of oxygen deficiency in Danish waters in October still shows extended areas with oxygen deficiency. In the period, areas with oxygen deficiency have decreased in some places, while new areas have developed in other places. In October, areas with oxygen deficiency were found in Storebælt and Smålandsfarvandet, Lillebælt and the southwestern Baltic together with the Sound and with anoxic conditions and release of hydrogen sulphide in several places. Also, Knebel Vig, Mariager Fjord and Hjarbæk Fjord are still affected by oxygen deficiency.

The period has partly been characterised by heavy winds creating movement of bottom water masses. Therefore, several areas have experienced periodic oxygen deficiency. This has been the case in southern Kattegat, the Sound, Storebælt and Smålandshavet, where oxygen concentrations have varied considerably.

The area of oxygen deficiency in Lillebælt and adjacent fjords has dropped. In contrast, bottom water masses are anoxic in many of the affected areas with subsequent release of toxic hydrogen sulphide from bottom sediments in more areas than in September. Oxygen deficiency in Lillebælt and fjords are estimated to cover an area of approx. 609 km² in October, where 353 km² are impacted by severe oxygen deficiency. This is a decrease of 16 % and 43 % compared to the situation in September.

In the beginning of October, the extent of oxygen deficiency within a defined area of coastal waters around Funen has dropped since the last report in September. In the middle of October, oxygen deficient areas increased again to the level of September with oxygen deficiency in 1,409 km² and severe oxygen deficiency in 335 km² (24 % of the total area).

The increase in areas impacted by oxygen deficiency is primarily due to a newly developed area in the northern Belt Sea, while the drop in the areas affected by severe oxygen deficiency comes from a decrease in affected areas in the southern Belt Sea.

In the Sound, the total estimated area impacted by oxygen deficiency has increased from approx. 140 km² in September to approx. 370 km² in October.

2 Indledning

Danmarks Miljøundersøgelser udsender en rapport i slutningen af august, september, oktober og november hvert år, der beskriver de aktuelle iltforhold i de danske farvande. Dette er den tredje iltsvindsrapport i 2010, 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 oktober.

Oversigten er udarbejdet af Danmarks Miljøundersøgelser (DMU, Aarhus Universitet) 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, iltmålinger i åbne farvande af SMHI samt de svenske läns og vattenvårdsförbunds iltmålinger i svenske kystvande.

De enkelte miljøcentre udarbejder kort over udbredelsen af iltsvindet for en række områder på baggrund af de aktuelle målinger. Udbredelseskortene er baseret på ekstrapolationer af de faktiske målinger ud fra dybde-modeller for de enkelte områder og 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 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 ilt-

svind 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, artsammensætning og individantal.

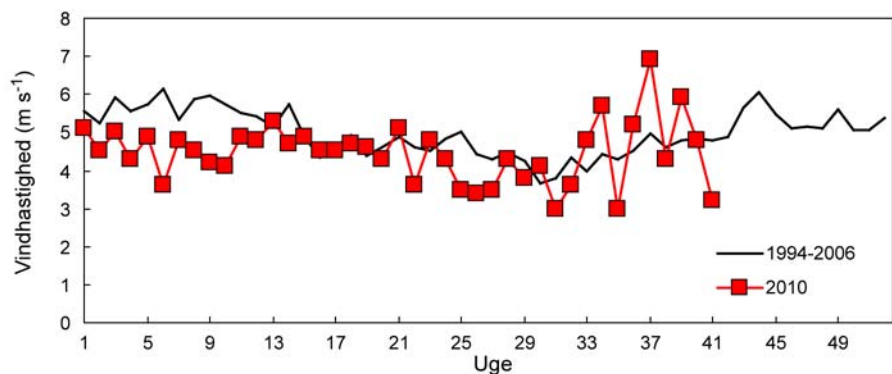
3 Vind, nedbør og temperatur

3.1 Vind

Første halvdel af 2010 har været præget af mindre vindhastigheder end normalen for perioden 1994-2006 (Figur 2). I forårsmånederne var vindhastighederne på niveau med normalen, men derefter var der markant mindre vind igennem hele sommeren. Perioden fra midt i august til midt i september har været præget af vindhastigheder over normalen, mens der i den seneste periode fra midt september til midt oktober har været faldende vindhastigheder.

Figur 2. Middelvindhastighed pr. uge i 2010 samt for perioden 1994-2006. Baseret på ugerapporter fra DMI.

Mean wind speed week by week for 2010 and for the period 1994-2006. Based on weekly reports from the Danish Meteorological Institute.

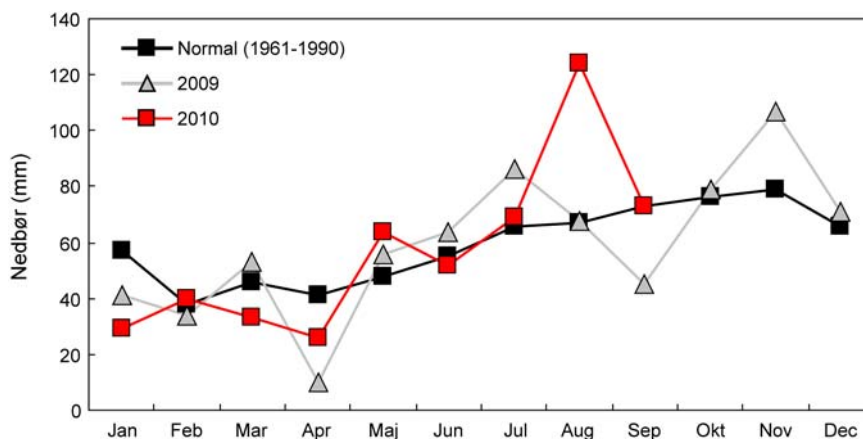


3.2 Nedbør

Nedbøren er vigtig i relation til iltvind, idet mængden af næringsstoffer, der transporteres fra land til hav, er bestemt af nedbørsmængden. Nedbørsmængden i de første 4 måneder af 2010 har været lavere end normalen for 1961-1990 på nær i februar. Den tørre start blev afløst af en forholdsvis regnfuld maj, mens juni og juli har ligget omkring normalen (Figur 3). August var meget regnfuld med 85 % mere regn end normalen, mens nedbørsmængden i september var normal. Den gennemsnitlige nedbør i det hydrologiske år fra juli 2009 til juni 2010 var på linje med langtidsmidlen for 1961-1990 og var på 59 mm. Størstedelen af nedbøren i det hydrologiske år faldt i november og december 2009, hvor primærproduktionen og dermed forbruget af næringsstoffer er lav. Det kan betyde, at der har været en større mængde næringsstoffer tilgængelig for en øget primærproduktion i foråret og dermed et potentielt større iltforbrug.

Figur 3. Månedlig nedbør i Danmark i 2009 og 2010 i forhold til månedsmidler for perioden 1961-1990. Baseret på månedsberetninger fra DMI.

Monthly precipitation in Denmark in 2009 and 2010 compared to monthly averages for the period 1961-1990. Based on monthly reports from the Danish Meteorological Institute.

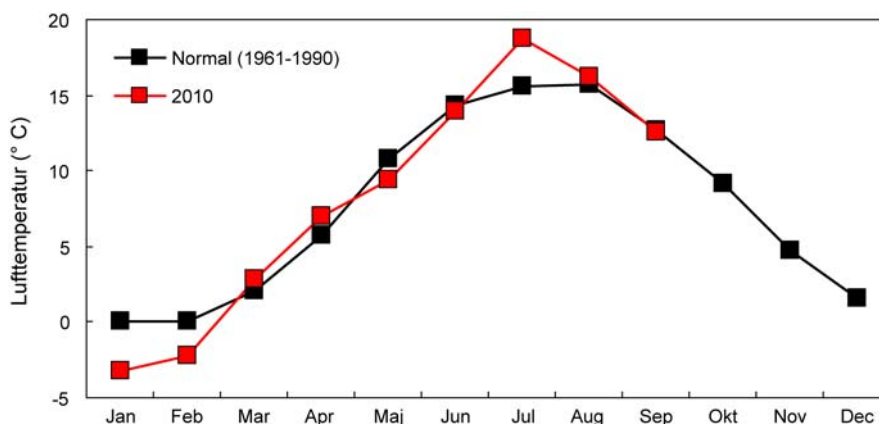


3.3 Temperatur

Temperaturen af vandmasserne ved bunden følger normalt den overordnede udvikling i lufttemperaturen med et par måneders forsinkelse. Bundvandets temperatur spiller en afgørende rolle for, hvor hurtigt iltten bliver forbrugt, idet højere temperaturer øger iltforbruget og mindsker den mængde ilt vandet kan indeholde. Lufttemperaturen i 2010 var markant koldere end normalen i årets første måneder (Figur 4). Foråret og sommeren var nogenlunde normalt varme, dog var juli noget varmere end normalen.

Figur 4. Månedsmidler af lufttemperaturen i Danmark i 2010 sammenlignet med langtidsmiddel for perioden 1961-1990. Baseret på månedsberetninger fra DMI.

Monthly mean air temperature in Denmark in 2010 compared to long-term average for the period 1961-1990. Based on monthly reports from the Danish Meteorological Institute.



4 Oversigt over de enkelte farvande

4.1 Nordsøen og Skagerrak

Der er ikke målt iltsvind i 2010 i den kystnære del af **Vesterhavet** fra **Hvide Sande** ned til **Vadehavet**. Der er heller ikke observeret iltsvind på de undersøgte stationer i **Skagerrak**.

Der er kortvarigt målt iltsvind i hullet ud for Stauning Pynt i **Ringkøbing Fjord** (2,6 mg/l) i et ½ meter tykt bundlag af indsluset havvand.

Der er ikke målt iltsvind i **Nissum Fjord** i oktober.

4.2 Limfjorden

I **Limfjorden** blev der i oktober registreret kraftigt iltsvind (0,9 mg/l) i den østlige del af **Lovns Bredning**, hvor der var lagdeling. Også i **Hjorbæk Fjord** var vandet lagdelt, og i den midterste del af fjorden blev der også registreret iltsvind (2-2,8 mg/l).

4.3 Kattegat med omgivende fjorde

Der er i perioden målt stigende iltkoncentrationer i det nordlige Kattegat, og der har ikke været registreret værdier i nærheden af iltsvindsgrensen.

Centralt i **Mariager Fjord** i Dybet nord for Mariager er tykkelsen af den øvre vandmasse med gode iltforhold øget til 15 m. Herunder er der målt iltsvind i 16 m's dybde og kraftigt iltsvind i 17 m's dybde. Fra 20 m's dybde og til bunden er der iltfrit (*Figur 5*).

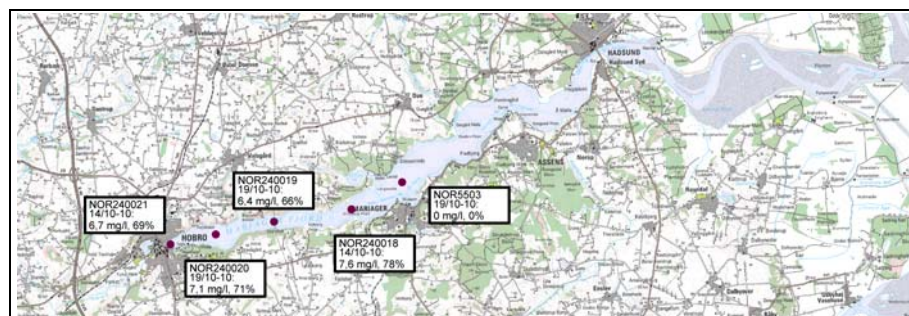
I **Randers Fjord** og **Hevring Bugt** blev der ikke registreret iltsvind i undersøgelsesperioden.

I forrige måned var der iltsvind i området øst for udmundingen af **Isefjord**, som siden da er forsvundet, men i denne periode er der opstået iltsvind i Isefjords udmundning (*Figur 7*). Iltsvindet er begrænset til et forholdsvist tyndt lag (20 cm) tæt på bunden.

Der er ikke rapporteret om iltsvind i **Roskilde Fjord**.

Figur 5. Registrerede iltsvindsmålinger i Mariager Fjord i perioden 17. september - 21. oktober 2010. Efter Miljøcenter Aalborg.

Registered oxygen deficiency in Mariager Fjord in the period 17 September – 21 October 2010. From Environment Centre Aalborg.



4.4 Det nordlige Bælthav

Knebel Vig har været ramt af iltsvind siden midten af august, og i den seneste undersøgelsesperiode var der kraftigt iltsvind på dybder større end 12-13 m med iltkoncentrationer ned til 0,0-0,6 mg/l ved bunden (*Figur 6*).

I **Kalø Vig** har der været iltsvind i den sydlige dybe del siden midten af september, og der blev i undersøgelsesperioden registreret iltsvind (2,6-3,2 mg/l) på dybder større end 18 m. I den indre centrale del af Kalø Vig blev der for årstiden registreret usædvanligt høje iltkoncentrationer samtidigt med relativt lave saltholdigheder i bundvandet. Flere perioder med kraftig vind har sandsynligvis medført, at det saltre og mere iltfattige bundvand er blevet ført ud af området samtidig med, at der er sket en opblanding af vandmasserne.

I **Århus Bugt** blev der ikke målt iltsvind i undersøgelsesperioden. Iltindholdet i bundvandet var dog generelt lavt med iltkoncentrationer på grænsen til iltsvind (4,0-4,9 mg/l) i den centrale og østlige del af bugten.

I området syd for **Ebeltoft Vig** blev der i slutningen af perioden registreret iltsvind (3,6 mg/l) på dybder større end 18 m.

I **Hjelm Dyb** blev der ikke registreret iltsvind, men iltindholdet i bundvandet var lavt (4,0-4,7 mg/l) i den sydlige del af dybet.

I den ydre dybe del af **Horsens Fjord** syd for **Alrø** var iltkoncentrationen i bundvandet målt til 4,2 mg/l sidst i perioden, som har været præget af gode iltforhold.

I **As Vig** blev der registreret 9,3 mg/l i bundvandet i begyndelsen af oktober. På grund af kraftig vind blev der ikke foretaget måling i uge 42.

Figur 6. Status for iltvindsudbredelse i det nordlige Bælthav ved slutningen af måleperioden. Efter Miljøcenter Århus.

Extent of oxygen deficiency in the northern Belt Sea mid October 2010. From Environment Centre Århus.



I farvandet ud for **Juelsminde** har iltforholdene varieret meget, og sidst i oktober er der igen konstateret udbredt iltvind (Figur 9). Iltvindet har ramt områder med vanddybder på over ca. 13 m (laveste iltkoncentration på 3,4 mg/l). I starten af oktober blev der ikke konstateret iltvind i området, og generelt er iltforholdene meget påvirket af de fremherskende vindretninger og strømforhold.

I den lavvandede indre del af **Vejle Fjord** har iltforholdene været gode gennem hele 2010, mens der i den ydre del blev konstateret iltvind i starten af juli og i starten af august på dybder over ca. 13 m. I slutningen af oktober var der igen iltvind på dybder over ca. 8 m med en iltkoncentration omkring 3 mg/l.

I **Kolding Fjord** måles der bl.a. på grund af fjordens ringe dybde kun sjældent iltvind, og her er da heller ikke indtil videre i 2010 konstateret iltvind.

4.5 Øresund og Storebælt med omgivende farvande

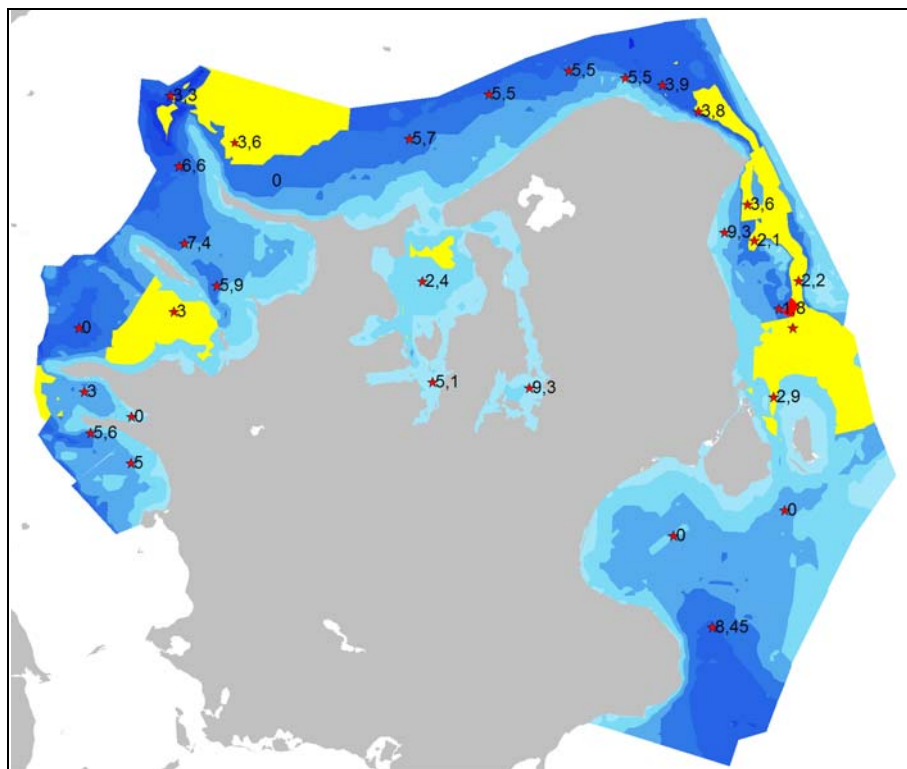
I **Øresund** er der målt iltvind på alle de dybe stationer, og på en station er der målt kraftigt iltvind (Figur 7). Iltvindets vertikale udbredelse er enkelte steder meget stor. Ved **Ven** er der registreret iltvind 26 m op i

vandsøjlen (fra 46 m til 20 m). I overvågningsperioden har iltkoncentrationerne varieret med værdier over iltsvindsgrænsen, hvilket tyder på, at vandmasserne nær bunden har været i bevægelse. Det stemmer overens med den fremherskende kraftige og vedvarende vind fra retninger omkring sydøst, der har presset overfladevand ud af Østersøen og ført en modsatrettet strøm af bundvand mod syd.

I **Køge Bugt** blev der foretaget en prøvetagning i perioden ved Stevns, hvor der var gode iltforhold.

Figur 7. Iltsvind omkring Sjælland i perioden 20. september - 20. oktober. Blå havområder indikerer intet iltsvind i perioden. Gule områder indikerer iltsvind (<4 mg/l) og røde områder indikerer kraftigt iltsvind (<2 mg/l). Stationer er markeret med røde stjerner og den laveste iltkoncentration, der blev målt på stationen i perioden. Et '0' indikerer, at der ikke er foretaget målinger på stationen i perioden. Fra Miljøcenter Roskilde.

Oxygen deficiency around northern Zealand during 20 September - 20 October. Blue areas designate no oxygen deficiency, yellow areas indicate concentrations <4 mg/l and red stars mark monitoring stations with the lowest recorded oxygen concentration in the period. From Environment Centre Roskilde.



Der er konstateret iltsvind uden for **Kalundborg Fjord**, syd for **Sejerø** og i området omkring **Sjællands Odde**. Iltsvindet ved Kalundborg Fjord blev kun konstateret kortvarigt i slutningen af september.

I starten af oktober var iltsvindet i den nordlige del af **Storebælt** øget i udbredelse (Figur 8). Længere mod syd var der iltsvind under 39 m ved **Langelands** nordspids. Indstrømning af bundvand fra Kattegat til området i midten af oktober medførte, at markante springlag lå højere i vandsøjlen, og der var iltsvind under 18-26 m fra nord til syd, og iltkoncentrationerne faldt. Udstrækningen af iltsvindet ned øst for Langeland er usikker. I Langelands Sund var koncentrationerne i starten af oktober steget yderligere, men de faldt igen til lige over iltsvindsgrænsen (4,3-4,7 mg/l) i midten af oktober.

4.6 Det sydlige Lillebælt med omgivende kystfarvande

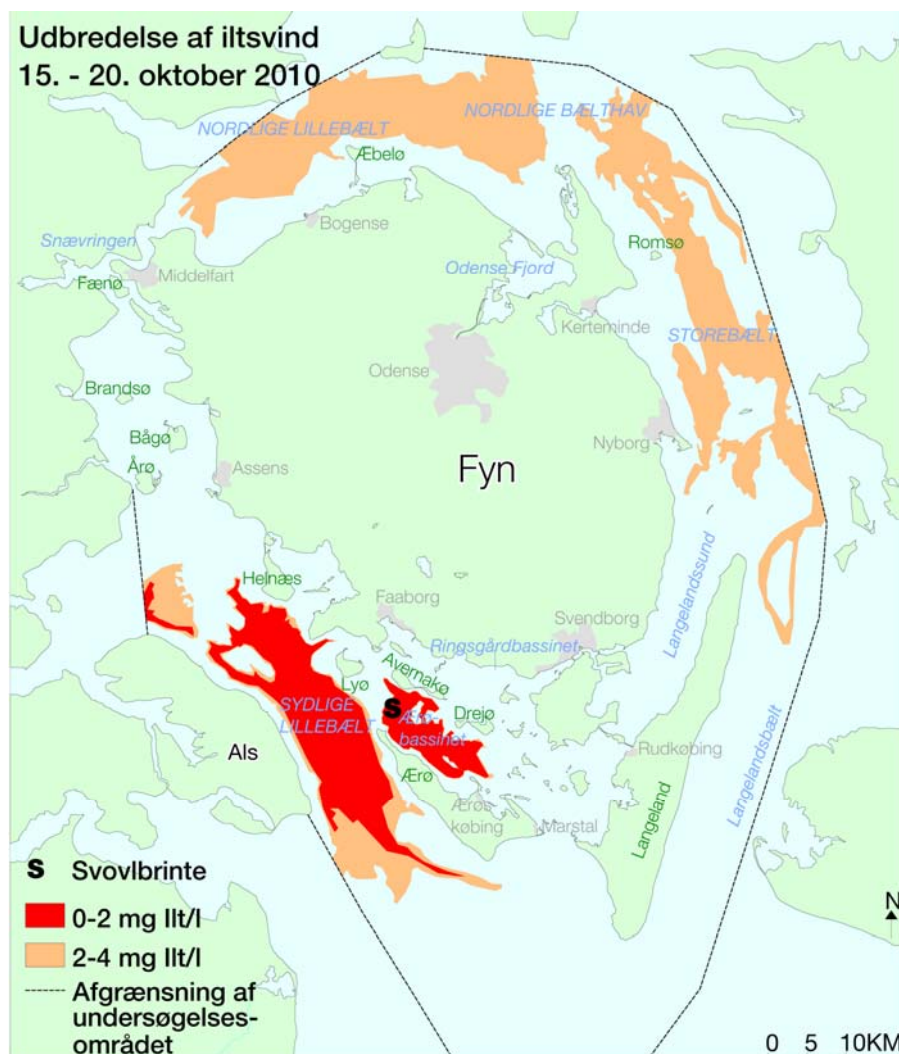
Der er i øjeblikket udbredt iltsvind i det sydlige Lillebælt, i Ringsgaardbassinet og det dybe **Ærøbassin** i **det Sydfynske Øhav** (Figur 8 & 9). I flere af disse farvandsafsnit er der helt iltfrit med fortsat udslip af giftig svovlbrinte.

I den sydlige del af området mellem **Ærø** og **Langeland** har der været udbredt og intensivt iltsvind under 21 m og kraftigt iltsvind under 22 m (0-1,9 mg/l). I midten af oktober var udbredelsen mindsket i både nordlig og sydlig udstrækning, og arealet med kraftigt iltsvind blev reduceret i løbet af oktober. Iltsvindet syd for Langeland, der blev registreret i september, ophørte i oktober.

I **Ringsgaardbassinet** blev det kraftige iltsvind i starten af oktober afløst af iltsvind på dybder større end 16 m. I midten af oktober var vandmasserne opblandede og iltsvindet ophørt.

Figur 8. Udbredelse af iltsvind og kraftigt iltsvind i de fynske kystvande i perioden 15.-20. oktober 2010. Efter Miljøcenter Odense.

Areas of oxygen deficiency around Funen in the period 15-20 October 2010. From Environment Centre Odense.



I det dybe **Ærøbassin** blev iltforholdene yderligere forværret i starten af oktober, hvad angår udbredelse og intensitet (Figur 8). I den dybe vestlige del var der helt iltfrit under 27 m, hvilket afstedkom fortsat svovlbrinteudslip. På dybder større end 15 m var der iltsvind, og der var kraftigt iltsvind under 22 m. Det relativt højtliggende springlag i Ærøbassinet har gjort, at iltsvindet var meget udbredt i begyndelsen af oktober med iltsvind under 13 m og kraftigt iltsvind under 18 m (0,7 mg/l) i den lavvandede østlige del. Længst mod øst ved **Drejø** var der iltsvind under 6,5 m (2,7 mg/l). I midten af oktober var iltforholdene fortsat forværret i Ærøbassinet under et lavere beliggende springlag. Den helt iltfrie zone var krøbet op til 23 m's dybde i den dybe vestlige del med fortsat svovlbrinteudslip og med iltsvind fra 19 m og kraftigt iltsvind under 21 m. I

den østlige del var der iltsvind dybere end 15 m og kraftigt iltsvind under 16 m, mens der var iltfrit ved bunden. I den østlige del var der ikke længere iltsvind.

I farvandet syd for **Årø** var der iltsvind under 23 m i begyndelsen af oktober (3,6 mg/l), som dog ophørte få uger senere. Derimod opstod der igen iltsvind syd for **Helnæs** (iltsvind og kraftigt iltsvind under 25 m).

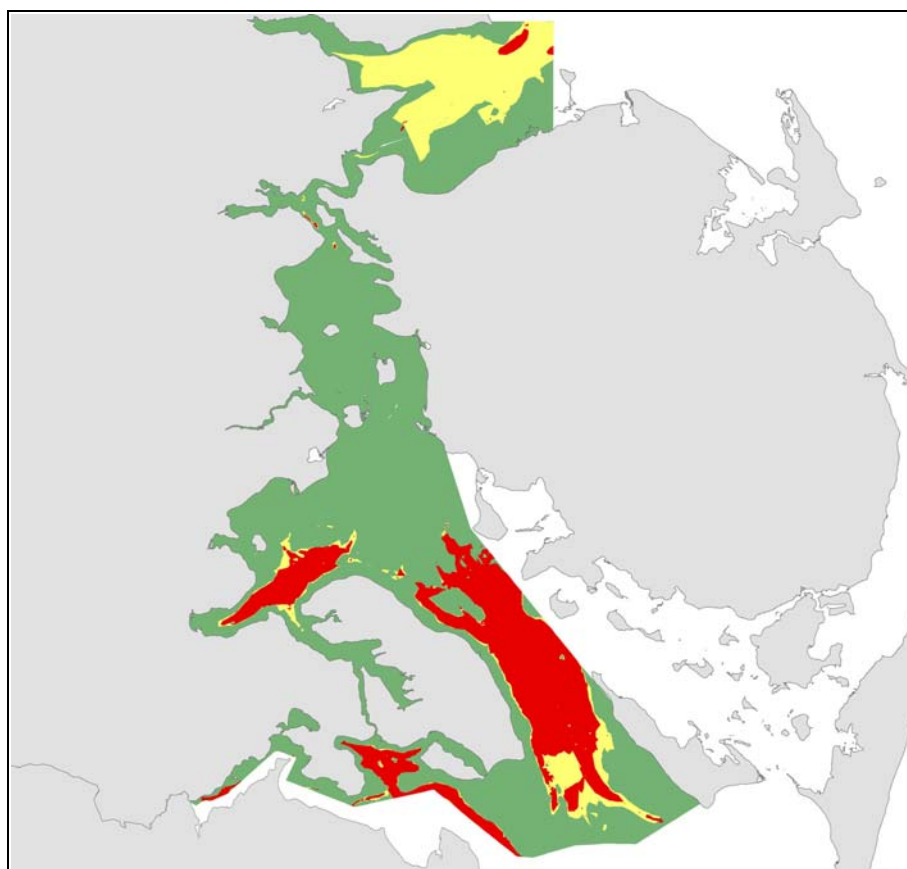
Septembers iltsvind i **Fåborg Fjord** og **Nørre Fjord** i Helnæs Bugt ophørte ved udgangen af måneden. Dog var der fortsat lave iltkoncentrationer i Fåborg Fjord indtil midten af oktober, hvor der var gode iltforhold i alle undersøgte lavvandede områder.

I den dybe sydlige del af Lillebælt mellem **Ærø** og **Als** er udbredelsen af iltsvind faldet, idet grænsen for iltsvind er presset 3-5 m længere ned i vandsøjlen i forhold til september, og i slutningen af oktober var der kraftigt iltsvind på dybder over ca. 28 m. I disse områder er ilten til gengæld helt opbrugt med frigivelse af giftig svovlbrinte til følge.

I området nord for Als blev der i midten af oktober konstateret iltsvind på dybder over ca. 23 m og kraftigt iltsvind på dybder over ca. 27 m (Figur 9). Det er en forbedring i forhold til september, som betyder, at det iltsvindsramte areal er faldet betydeligt i området. Der er dog fortsat frigivelse af giftig svovlbrinte til bundvandet, og iltkoncentrationen ved bunden er 0,0 mg/l.

Figur 9. Udbredelsen af iltsvind i midten af oktober i Lillebælt og tilstødende fjorde. Gul farve = iltsvind (<4 mg/l). Rød farve = kraftigt iltsvind (<2 mg/l). Grøn farve angiver dækningsområdet. Efter Miljøcenter Ribe.

Areas covered by oxygen deficiency mid October 2010 in the southern Little Belt and adjacent fjords. Yellow colour = oxygen deficiency (<4 mg/l). Red colour = severe oxygen deficiency (<2 mg/l). Green area indicates coverage area. From Environment Centre Ribe.



I **Aabenraa Fjord** blev iltsvindsudbredelsen reduceret i slutningen af september, men er siden øget, så der er iltsvind på dybder over ca. 25 m med kraftigt iltsvind fra ca. 28 m. Iltkoncentrationen i de bundnære vandmasser har ligget tæt på 0 gennem hele overvågningsperioden, og der frigives fortsat svovlbrinte fra bundsedimenterne.

Als Fjord og **Augustenborg Fjord** blev efter en kort periode uden iltsvind ramt af iltsvind i de dybeste dele af fjordene i slutningen af september. I Als Fjord blev der målt 2,2 mg/l, og i Augustenborg Fjord var koncentrationen 3,3 mg/l. Siden er forholdene dog kraftigt forbedret, og i midten af oktober var der ikke længere iltsvind.

Området ved **Genner Bugt** har ikke været ramt af iltsvind i perioden.

I den ydre del af **Flensborg Fjord** blev forholdene forværret i slutningen af september, hvor der blev konstateret iltsvind på dybder over 17 m og kraftigt iltsvind fra ca. 20 m. Siden er udbredelsen af iltsvindet mindsket, og i midten af oktober var iltsvindet på ca. 25-26 m's dybde. De bundnære vandmasser var dog helt uden ilt, og der var udbredt frigivelse af svovlbrinte fra bundsedimentet i området. Situationen i den indre del af fjorden er stort set uforandret i forhold til sidste iltsvindsrapportering med iltsvind på vanddybder over ca. 14 m og kraftigt iltsvind ved bunden. Der blev igen konstateret udbredt udslip af svovlbrinte fra havbunden.

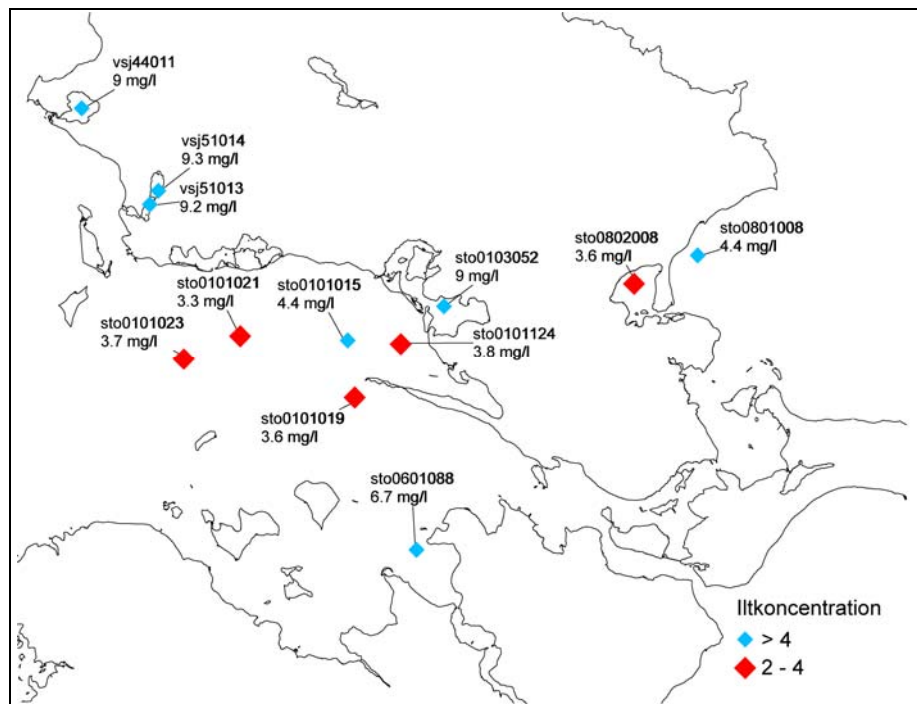
I **Nybøl Nor** har der været iltsvind i hele perioden fra slutningen af juni til slutningen af september, men i starten af oktober kunne der ikke længere konstateres iltsvind.

4.7 Vestlige Østersø og Bornholmsbassinet

Der er registreret iltsvind i **Smålandsfarvandet** i oktober (*Figur 10*). I den vestlige del er iltsvindet i den nederste meter af vandsøjlen i 12-15 m's dybde. I den østlige del af Smålandsfarvandet opstod iltsvindet i midten af oktober, og det dybdeinterval, hvor målingerne er foretaget, er repræsentativt for en meget stor del af Smålandsfarvandet, som kan være berørt af iltsvind.

Figur 10. Registrering af iltvind i Smålandsfarvandet, Karrebæksminde Bugt, Fakse Bugt og Hjelm Bugt. Efter Miljøcenter Nykøbing.

Monitoring stations in Smålandsfarvandet, Karrebæksminde Bugt, Fakse Bugt and Hjelm Bugt with registered oxygen concentrations. From Environment Centre Nykøbing.



I **Præstø Fjord** blev der midt i oktober igen registreret iltvind i forbindelse med, at vandsøjlen var lagdelt. Fjordens ringe dybde (4-5 m) medfører, at lagdelingen relativt let kan nedbrydes af vinden, og iltvind strækker sig derfor normalt ikke over flere uger.

I den sydøstlige del af Smålandsfarvandet (**Vigsø Skal**), **Dybsø Fjord**, **Skælskør Fjord**, **Skælskør Nor**, **Korsør Nor** samt **Fakse Bugt** blev der ikke observeret iltvind.

I det kystnære farvand omkring **Bornholm** har iltforholdene været gode i oktober, mens der i Bornholmerdybet er permanent kraftigt iltvind (*Figur 1*).

5 Kontaktpersoner

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU)

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

Miljøcenter Aalborg

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

Hjemmeside:

http://www.blst.dk/VANDET/Havet/DanskeFarvande/Mariager_Fjord/

<http://www.blst.dk/VANDET/Havet/DanskeFarvande/Limfjorden/Limfjorden.htm>

Miljøcenter Århus

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

Miljøcenter Nykøbing F

Benny Bruhn, tlf. 7254 8825, e-mail bebru@nyk.mim.dk

Miljøcenter Odense

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

Hjemmeside: http://www.blst.dk/Om_os/Organisation/MiljoecenterOdense/

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/VANDET/Havet/DanskeFarvande/Limfjorden/Limfjorden.htm>

Miljøcenter Roskilde

Nicolaj Lindeborgh, tlf. 7254 81 07, e-mail chnli@ros.mim.dk

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

By- og Landskabsstyrelsen

Tonny Niilonen, 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