

# Iltsvind i de danske farvande i september-oktober 2013

Rapporteringsperiode: 19. september – 23. oktober

---

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

1. november 2013

Jens Würgler Hansen  
Ole Manscher  
Thorsten J. Skovbjerg Balsby

Institut for Bioscience, Aarhus Universitet

Rekvirent:  
Naturstyrelsen  
Antal sider: 17

Faglig kommentering:  
Henrik Fossing, Institut for Bioscience  
Kvalitetssikring, DCE:  
Poul Nordemann Jensen



**AARHUS  
UNIVERSITET**

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000  
E-mail: [dce@au.dk](mailto:dce@au.dk)  
<http://dce.au.dk/>

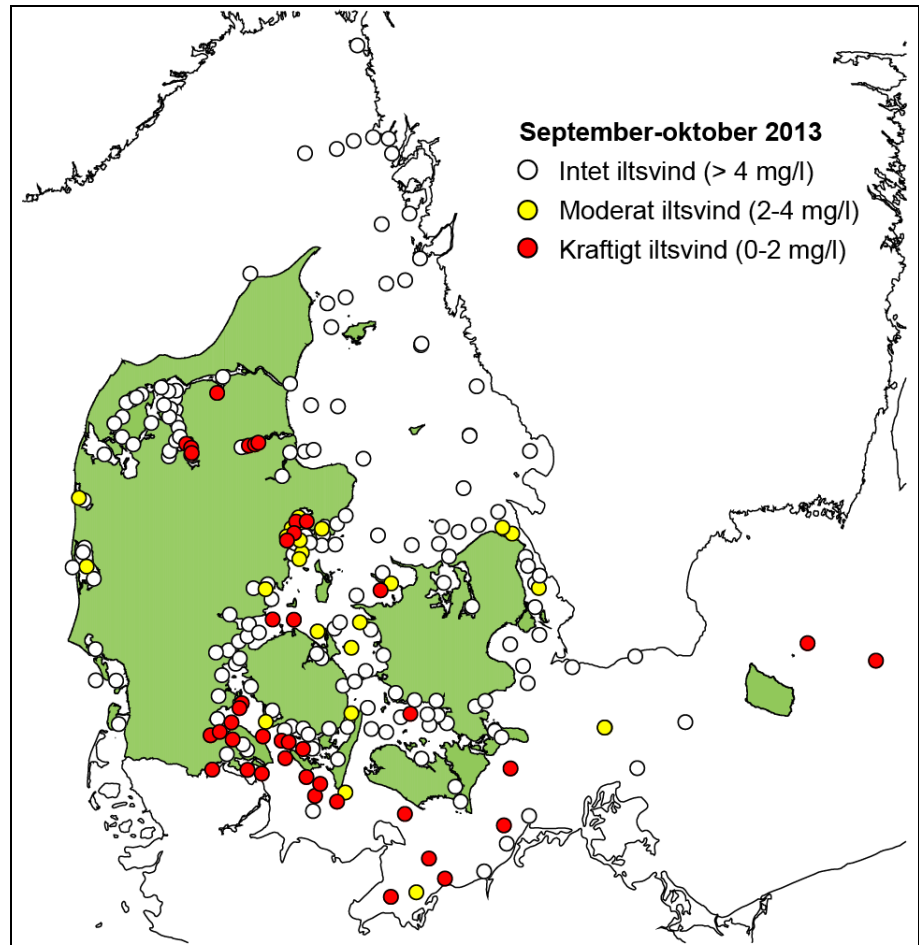
# Indhold

<b>1</b>	<b>Sammenfatning</b> -----	<b>4</b>
	<b>English summary</b> -----	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Indledning</b> -----	<b>6</b>
2.1	Hvad er iltvind?-----	6
<b>3</b>	<b>Vind, temperatur og nedbør</b> -----	<b>8</b>
3.1	Vind -----	8
3.2	Temperatur-----	8
3.3	Nedbør-----	9
<b>4</b>	<b>Oversigt over de enkelte farvande</b> -----	<b>10</b>
4.1	Vadehavet, Vesterhavet, Nordsøen og Skagerrak -----	10
4.2	Limfjorden -----	10
4.3	Kattegat og omgivende farvande -----	10
4.4	Aarhus Bugt og omgivende farvande -----	10
4.5	Nordlige Bælthav, Lillebælt og omgivende farvande-----	11
4.6	Farvandene omkring Sjælland, Lolland og Falster-----	14
4.7	Farvandene rundt om Bornholm -----	14
<b>5</b>	<b>Kort over danske farvande</b> -----	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Kontaktpersoner</b> -----	<b>17</b>

## Iltsvind i de indre farvande i september-oktober 2013

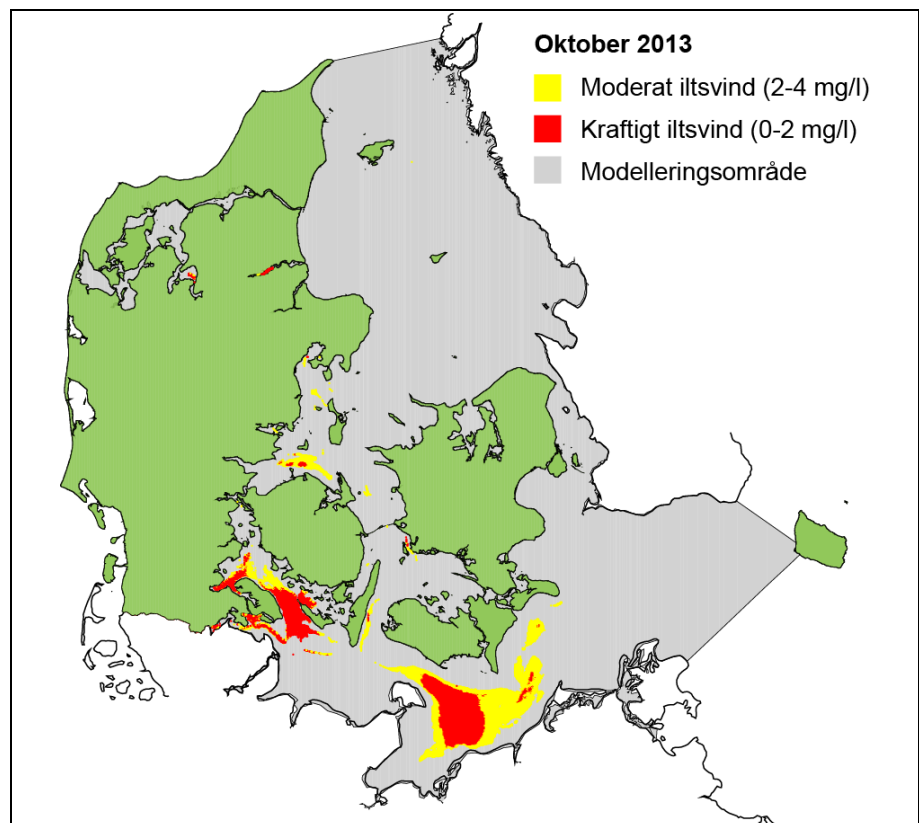
**Figur 1.** Kortet viser de stationer i 2013, hvor iltsforholdene er undersøgt af danske, svenske og tyske institutioner fra 19. september til 23. oktober. For hver station vises det lavest registrerede iltindhold i perioden.

The map shows stations visited in 2013 by Danish, Swedish, and German authorities from 19 September to 23 October. Markers at each station present the lowest registered oxygen content.



**Figur 2.** Udbredelse af iltsvind modelleret ud fra målinger foretaget 14.-23. oktober. Bemærk at *figur 1* viser de lavest registrerede iltkoncentrationer for hele perioden og derfor ikke nødvendigvis kan sammenlignes med *figur 2*, som kun omfatter en del af perioden.

Areal distribution of oxygen depletion modelled for 14-23 October. Please note, that *figure 1* shows the lowest observed concentrations for the entire period and thus cannot necessarily be compared to *figure 2*, that only covers part of the period.



# 1 Sammenfatning

*Iltsvindets udbredelse og styrke i de indre farvande midt i oktober var i store træk som midt i september. Iltsvindet var forværret i nogle områder, mens det var forbedret i andre områder. Især sårbare områder som Mariager Fjord, det sydlige Lillebælt og tilstødende fjorde samt Det Sydfynske Øhav var påvirket af kraftigt iltsvind, mens der kun var en meget begrænset udbredelse af iltsvind i Limfjorden. Denne fastholdelse af iltsvindets udbredelse og styrke fra september til oktober skyldes formodentlig, at der fra midt i september til midt i oktober har været bundvandstemperaturer over langtidsmidlen og overvejende soage vinde.*

Vejrmæssigt var perioden fra midt i september til midt i oktober kendetegnet ved, at lufttemperaturen og bundvandstemperaturen lå tæt ved eller over langtidsmidlen, samt at der var relativt svage vinde og relativt meget nedbør. Vejrmæssigt var situationen for temperatur og vindforhold en fortsættelse af forholdene siden midt i juli. Vigtigst for udviklingen af iltforholdene er de svage vinde, som har været dominerende siden juni, hvilket har stabiliseret vandmasserne og givet iltsvindet ro til at udvikle sig. Der har været en kortere periode med mere vind i starten af oktober, som de fleste steder dog ikke var tilstrækkelig til at opblande vandmasserne.

Kombinationen af de relativt høje temperaturer og rolige vindforhold bevirkede, at iltsvindet de fleste steder i store træk fastholdt udbredelsen og styrken fra september til oktober. Den lidt mere vind i starten af oktober reducerede iltsvindets udbredelse i nogle områder, mens iltsvindet havde en tendens til at intensivere i styrke i de centrale dele af områderne. Som følge af udviklingen var der iltfrit adskillige steder, og i de fleste af disse blev der også observeret frigivelse af svovlbrinte fra havbunden. Der er dog ikke rapporteret om døde fisk eller døde bunddyr, hvor det sidste kan skyldes, at der ikke er foretaget visuelle inspektioner af havbunden.

De områder, som var hårdest ramt af iltsvind midt i oktober, var Mariager Fjord, Det Sydfynske Øhav ved Ærøbassinet, det sydlige Lillebælt med tilstødende sydjyske fjorde og området fra Femern Bælt ned i Lübeck Bugten (figur 1 & 2). Desuden var der en for årstiden usædvanlig stor udbredelse af iltsvind i det nordlige Bælthav. Iltsvindet i Limfjorden var begrænset til kraftigt iltsvind af ringe udstrækning i Halkær Bredning og Lovns Bredning.

Iltsvindet forventes at aftage i den kommende periode, der typisk er kendetegnet ved aftagende temperatur og mere blæsende vejr. I de sydvestlige dele af de indre farvande, som er påvirket af kraftigt iltsvind og i flere tilfælde frigivelse af svovlbrinte, skal der formodentlig en længere periode med kraftig blæst til for at forbedre situationen markant. I de sydjyske fjorde kan kraftig vind fra vest dog føre til forværrede iltforhold, såfremt iltholdigt overfladevand presses ud af fjordene og erstattes af iltfattigt bundvand.

## English summary

*The area with oxygen depletion as well as its strength were broadly the same in mid-October as in mid-September as oxygen depletion had worsened in some areas and improved in other areas compared to mid-September. Sensitive areas as Mariager Fjord, the Archipelago of southern Funen and the southern Little Belt were predominantly affected by severe oxygen depletion, whereas the extent of oxygen depletion in the Limfjord was very limited. The retention of the oxygen depleted areas and their strength from September to October were most likely due to relatively high bottom water temperatures and generally weak winds.*

The weather conditions during the period from mid-September to mid-October were characterised by air and bottom water temperatures close to or above the long-term average and relatively weak winds and relatively high precipitation. The weather conditions as to temperature and wind were thus a continuation of the situation since mid-July. Most important, however, was the weak winds since June that allowed stratification of the water column and concomitant oxygen depletion to develop. There was a short period with more wind at the beginning of October, but generally the wind speed has not been able to mix the water column.

The combination of relatively high temperatures and calm wind caused oxygen depletion in most places to largely maintain its areal distribution and strength from September to October. However, increased wind speeds at the beginning of October impeded the development of oxygen depletion in some areas, whereas the oxygen depletion tended to intensify in the central part of the areas. As a consequence of the intensified oxygen depletion, several localities experienced no oxygen in the bottom waters which was accompanied by a release of hydrogen sulphide from the sea floor. There were no reports about dead fish or dead bottom fauna, however, no visual inspection of the sea floor was performed.

The areas most affected by oxygen depletion from late September to mid-October were Mariager Fjord, the Archipelago of southern Funen at the Ærø Basin, the southern Little Belt including adjacent estuaries, and the area from Femern Belt south to Lübeck Bay (*figures 1 & 2*). In addition, there was an unusually large development of oxygen depletion north of the Little Belt and Funen. The oxygen depletion in the Limfjord was limited to severe depletion within small areas in Halkær Bredning and Lovns Bredning.

The oxygen conditions are expected to improve in the coming period which is typically characterised by decreasing temperatures and more wind. In the south western parts of the inner marine waters which are impacted by severe oxygen depletion and in some cases release of hydrogen sulphide, a longer period with strong wind will presumably be necessary to break the stratification and increase the near bottom oxygen concentration significantly. However, for the fjords in the southern Jutland strong winds from west may intensify the oxygen depletion if oxygen rich surface water in the fjords is replaced with oxygen poor bottom water from outside the fjords.

## 2 Indledning

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) 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 tredje iltsvindsrapport i 2013, som giver en status for den aktuelle udvikling og udbredelse af iltsvind i de indre farvande for perioden fra sidste halvdel af september til sidste halvdel af oktober (19/9-23/10). Formålet er at give offentligheden et overblik over iltsvindssituationen i perioden.

Oversigten er udarbejdet af Institut for Bioscience, Aarhus Universitet, i samarbejde med Naturstyrelsen samt svenske og tyske institutioner. Grundlaget for rapporten er Naturstyrelsens målinger af iltindholdet i danske farvande og SMHI's iltmålinger i åbne farvande, samt de svenske Läns- og Vattenvårdsförbunds iltmålinger i svenske kystvande og tyskernes iltmålinger i de nordtyske kystnære områder.

På baggrund af de aktuelle målinger udarbejder Institut for Bioscience kort over iltforholdene for landet som helhed, mens Naturstyrelsens enheder udarbejder kort for lokale områder. Udbredelseskortene er baseret på ekstrapolationer af de faktiske målinger ud fra dybdemodeller for de enkelte områder, og viser derfor den mest sandsynlige udbredelse af iltsvindet.

### 2.1 Hvad er iltsvind?

Iltsvind er et naturligt fænomen, som kan forøges i udbredelse og styrke som følge af eutrofiering (forøget tilførsel af næringssalte og organisk stof) og klimaforandringer. Iltsvind opstår, når iltforbruget i bundvandet er større end ilttilførslen. Iltforbruget skyldes bunddyrs og bakteriers/mikrobiel respiration med ilt ved nedbrydning af organisk stof i vandsøjlen og sedimentet, og forbrugets størrelse afhænger af mængden og nedbrydeligheden af tilført organisk stof og af temperaturen. Ilttilførslen er først og fremmest styret af vejrforholdene, som er afgørende for omrøringen af vandsøjlen og vandudskiftningen nær bunden (ventilation). Manglende omrøring kan føre til lagdeling af vandsøjlen og som følge heraf utilstrækkelig tilførsel af ilt til bunden. Iltsvind opstår derfor typisk i forbindelse med stille, varme perioder med temperaturlagdeling af vandsøjlen, og/eller ved saltlagdeling som følge af indtrængende saltere og tungere bundvand eller ferskere og lettere overfladevand. Længerevarende isdække kan også afkoble ilttilførslen til bundvandet og forårsage iltsvind. Overordnet betragtet er det således eutrofieringen, som skaber grundlaget for iltsvind i et omfang ud over det naturlige, mens det er de klimatiske forhold, som udløser det.

I Danmark betegnes det som *iltsvind*, når iltkoncentrationen i vandet er under  $4 \text{ mg l}^{-1}$  og som *kraftigt iltsvind*, når koncentrationen er under  $2 \text{ mg l}^{-1}$  – niveauet mellem  $2$  og  $4 \text{ mg l}^{-1}$  kaldes for *moderat iltsvind*. Iltindholdet i bundvandet er af afgørende betydning for livsbetingelserne for bunddyrene og de bundlevende fisk. Iltsvind påvirker desuden stofomsætningen og biogeochemien i havbunden og dermed den interne belastning med næringssalte, dvs. frigivelsen af næringssalte fra havbunden til vandfasen. Ved moderat iltsvind søger mange fisk og mere mobile bunddyr væk fra de ramte områder, og under længere perioder med kraftigt iltsvind begynder bunddyrene at dø. Kraftigt iltsvind kan også opstå pludseligt, hvis vind og strøm flytter iltfattigt vand fra et område til et andet, hvorved bunddyr og fisk kan blive fanget i det iltfattige vand og dø. Hvide belægninger af svovlbakterier på hav-

bunden - det såkaldte liglagen - viser, at havbunden er helt uden ilt. I den forbindelse kan der sammen med metanbobler (bundvending) frigives svovlbrinte, som er så giftig, at den slår de fleste tilstedeværende bunddyr og fisk ihjel. Når bunddyrene dør, forsvinder ikke bare fiskenes fødegrundlag, men også bunddyrenes opblanding af havbunden (bioturbation), der er vigtig for at holde havbunden veliltet og dermed reducere den interne belastning med næringsalte. Afhængig af iltsvindets intensitet kan der gå op til mange år efter iltsvindets ophør, før der igen er etableret et samfund af bunddyr med normal aldersfordeling, artssammensætning og individantal.

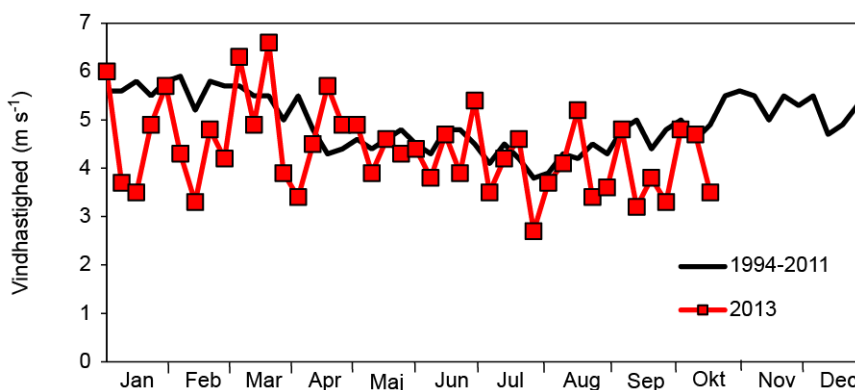
### 3 Vind, temperatur og nedbør

#### 3.1 Vind

Perioder med svage vinde kan stabilisere vandmasserne og fremme lagdelingen. Det hæmmer udskiftningen af det bundnære vand og øger derfor risikoen for iltvindshændelser. Kraftige vindhændelser kan til gengæld nedbryde lagdelingen og tilføre ilt til bundvandet.

**Figur 3.** Ugentlig middelvindhastighed i 2013 i Danmark og langtidsmidlen for 1994-2011. Baseret på ugeberetninger fra DMI.

Weekly mean wind speed for 2013 in Denmark and long-term average for 1994-2011. Based on weekly reports from the Danish Meteorological Institute.



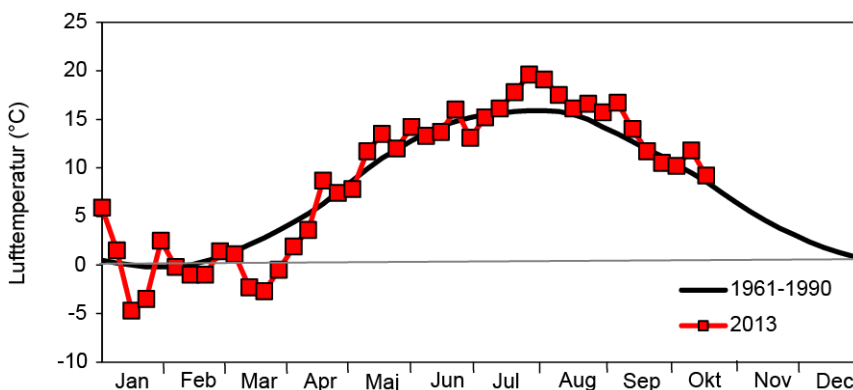
Der var overvejende en relativ lav middelvind i årets første tre måneder, hvorefter middelvinden har svinget omkring men hovedsageligt under langtidsmidlen for 1994-2011 (figur 3). Dette var også tilfældet for denne afrapporteringsperiode (midt i september til midt i oktober), hvor vinden generelt har været svag.

#### 3.2 Temperatur

Lufttemperaturen påvirker temperaturen i overfladevandet og med nogen tidsforsinkelse også temperaturen i bundvandet, efterhånden som vandsøjlen opblandes. Opblandingen sker hurtigere i lavvandede områder, hvorfor bundvandstemperaturen her er langt mere direkte koblet til lufttemperaturen end i de dybere åbne farvande. Bundvandstemperaturen påvirkes desuden ved indstrømning af bundvand fra tilstødende områder. Bundvandets temperatur har betydning for mængden af ilt i vandet samt for, hvor hurtigt iltten bliver forbrugt, idet højere temperaturer mindsker iltens opløselighed i vand og øger iltforbruget i vand og havbund.

**Figur 4.** Ugentlig lufttemperatur i Danmark i 2013 og langtidsmidlen for 1961-1990 (officiel referenceperiode). Baseret på ugeberetninger fra DMI.

Weekly air temperature in Denmark in 2013 and long-term average for 1961-1990 (official reference period). Based on weekly reports from the Danish Meteorological Institute.

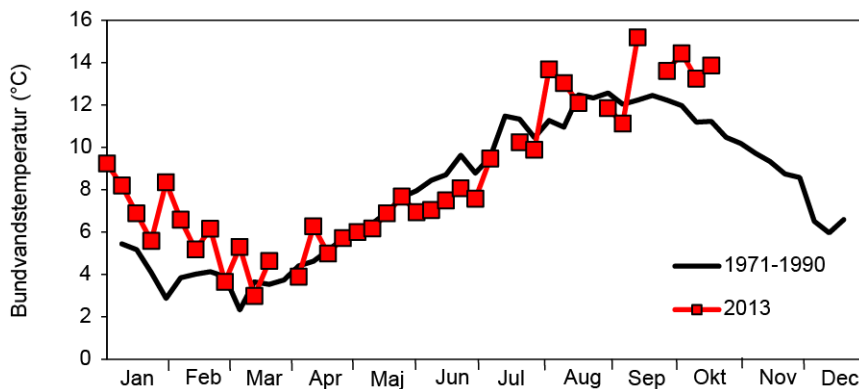




Indtil midt i april var lufttemperaturen overvejende under langtidsmidlen for 1961-1990 (figur 4). Specielt sidste halvdel af januar og marts var meget kold for årstiden. Fra midt i april til midt i juli lå temperaturen omkring langtidsmidlen, mens den fra midt i juli til midt i september har ligget over langtidsmidlen. Siden midt i september har lufttemperaturen fulgt langtidsmidlen.

**Figur 5.** Ugentlig bundvandstemperatur (nederste 5 m) i de åbne indre farvande i Danmark i 2013 og langtidsmidlen for 1971-1990. Baseret på målinger foretaget af Naturstyrelsen.

Weekly bottom water temperature (bottom 5 m) from open inner waters in Denmark in 2013 and long-term average for 1971-1990. Based on measurements by the Danish Nature Agency.



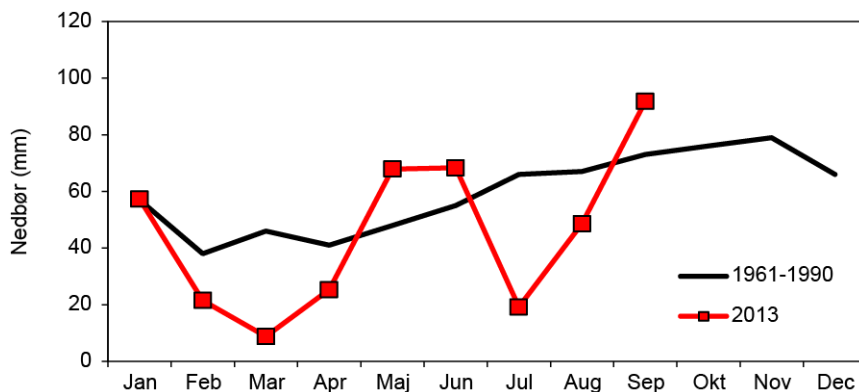
Bundvandstemperaturen var fra årets start og indtil midt i marts markant over langtidsmidlen for 1971-1990 (figur 5). Derefter fulgte temperaturen langtidsmidlen indtil juni, hvor den lå under langtidsmidlen. Temperaturen steg markant i juli, men faldt i løbet af august til lige under langtidsmidlen. Siden september har temperaturen ligget en del over langtidsmidlen.

### 3.3 Nedbør

Nedbøren er vigtig i relation til iltsvind, idet mængden af næringsstoffer, der transporteres fra land til hav, er bestemt af ferskvandsafstrømningen. En forøget tilførsel af næringsstoffer stimulerer produktionen i havet og efterfølgende iltforbruget, når produktionen omsættes.

**Figur 6.** Månedlig nedbør i Danmark i 2013 i forhold til langtidsmidlen for perioden 1961-1990. Baseret på månedsberetninger fra DMI.

Monthly precipitation in Denmark in 2013 compared to monthly averages for the period 1961-1990. Based on monthly reports from the Danish Meteorological Institute.



Året startede med en normal nedbørsmængde i januar, mens det ikke regnede ret meget fra februar til og med april (figur 6). I maj og juni kom der en del nedbør, mens nedbørsmængden var usædvanlig lav i juli og også ret lav i august. I september var mængden af nedbør noget over langtidsmidlen.

## 4 Oversigt over de enkelte farvande

Stednavne angivet med fed skrift fremgår af figur 11.

### 4.1 Vadehavet, Vesterhavet, Nordsøen og Skagerrak

Der er i perioden fra midt i september til midt i oktober ikke registreret iltsvind i **Vadehavet** eller på de kystnære målestationer i **Nordsøen/Vesterhavet** og **Nordsøen/Skagerrak** ud for henholdsvis Ringkøbing/Esbjerg og Hirtshals.

I de lavvandede vestjyske fjorde har der ikke været væsentlige iltsvindhændelser. På grund af indsluset havvand har der været kortvarige springlagsdannelser, men lagdelingerne er hurtigt blevet nedbrudt igen med intet eller kun kortvarigt iltsvind til følge. Således er der kun registreret iltsvind i **Ringkøbing Fjord** i hullet ved Stauningen Pynt og i **Nisum Fjord** i Yder Fjord - for begge områders vedkommende midt i oktober.

### 4.2 Limfjorden

I **Limfjorden** er der i overvågningsperioden kun registret iltsvind i **Lovns Bredning** og i **Halkær Bredning**. I begge områder var der kraftigt iltsvind i bundvandet.

### 4.3 Kattegat og omgivende farvande

Der er ikke blevet registreret iltsvind på stationerne i den nordlige halvdel af **Kattegat** og **Aalborg Bugt**.

I **Mariager inderfjord** er iltforholdene ikke forbedret i forhold til midt i september. Der er således ikke målt iltsvind på de to inderste stationer, mens der på stationen 'Dybet', som ligger i et naturligt iltsvindsområde ud for Mariager by, som sædvanlig har været lagdeling af vandsøjlen og iltfrit i bundvandet. Springlaget, der adskiller det iltfrie bundvand fra overfladevandet, ligger i 9-10 meters dybde, og der er således iltfrit i de nederste ca. 18 meter af vandsøjlen. På de to stationer mellem Mariager By og Røkkedal var der også kraftigt iltsvind men dog ikke iltfrie forhold.

I **Randers Fjord** og i **Hevring Bugt** er der forsat ikke konstateret iltsvind i år.

### 4.4 Aarhus Bugt og omgivende farvande

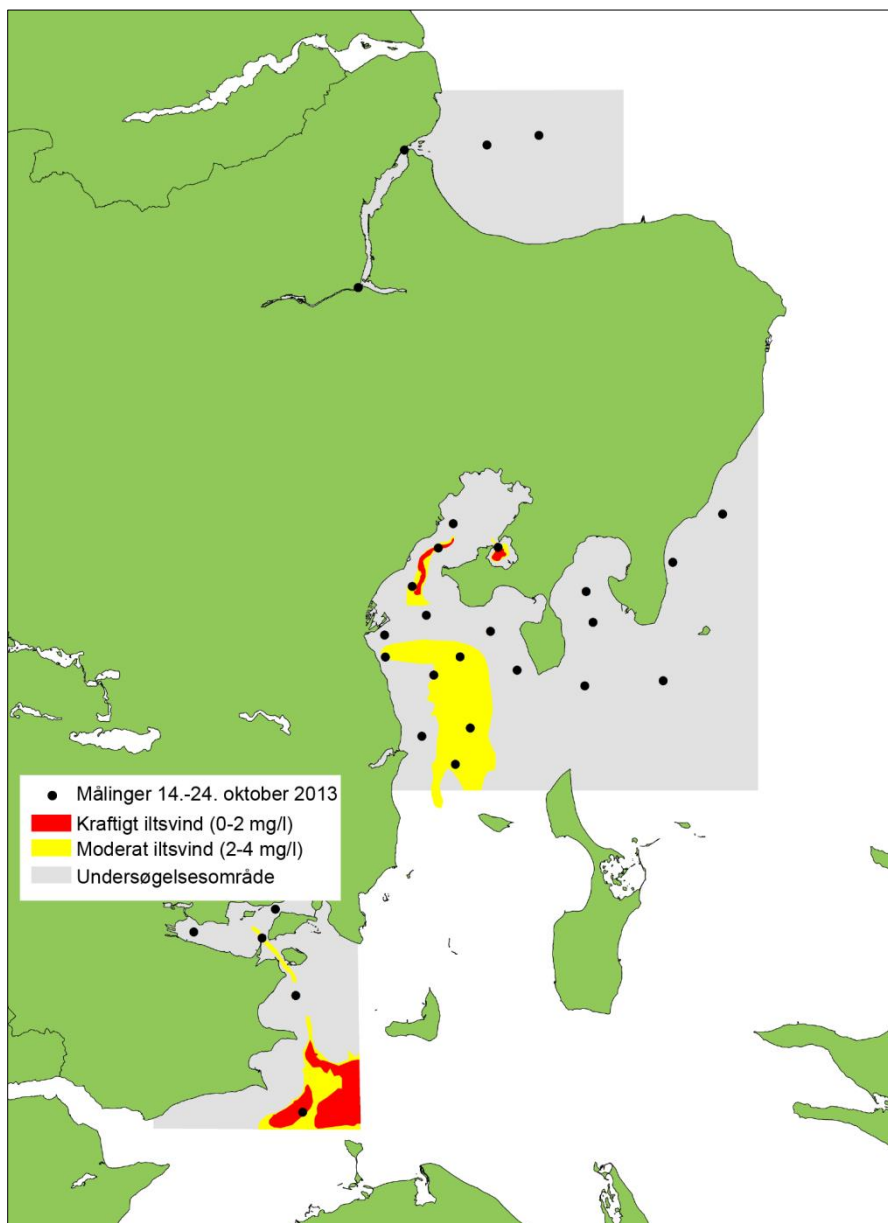
Der blev i undersøgelsesperioden registreret iltsvind i den vestlige og centrale del af **Aarhus Bugt** samt i **Kalø**, **Knebel** og **Ebeltoft Vig** (figur 7 - iltsvindet i **Ebeltoft Vig** forsvandt inden uge 42-43, som danner grundlag for figuren). I **Knebel Vig** og den vestlige del af **Århus Bugt** var der kraftigt iltsvind, mens iltsvindet i de øvrige områder var moderat. I **Knebel Vig** var der ved den seneste måling iltfrit ved bunden.

I **Hjelm Dyb** blev der ikke registreret iltsvind, men iltindholdet var tæt på iltsvindsgrensen.

I **Horsens Fjord** og i **As Vig** blev der målt moderat iltsvind i slutningen af september. En efterfølgende periode med kraftig vind forbedrede iltforholdene. Midt i oktober blev der atter registreret moderat iltsvind i den ydre del af **Horsens Fjord** på dybder større end 10 meter.

**Figur 7.** Udbredelsen af iltsvind i Hevring Bugt, Aarhus Bugt og As Vig i midten af oktober. Udarbejdet af Naturstyrelsen Kronjylland.

Area covered by oxygen depletion in Hevring Bugt, Aarhus Bugt and As Vig in mid-October. Produced by the Danish Nature Agency Kronjylland.



I **Vejle Fjord** har iltforholdene været gode i den indre del af fjorden hele året, mens der i den ydre del af fjorden målt kraftigt iltsvind sidst i august og moderat iltsvind midt i september. Efterfølgende er iltforholdene forbedret, og der er ikke målt iltsvind i oktober.

Overordnet for hele området har iltindholdet i bundvandet i perioden generelt været på niveau med langtidsgennemsnittet for 1989-2012. Det kraftige iltsvind i det nordlige **Lillebælt** og nord for **Fyn** er dog usædvanligt for oktober.

#### 4.5 Nordlige Bælthav, Lillebælt og omgivende farvande

I det nordlige **Bælthav**, herunder det nordlige **Lillebælt**, var iltsvindets udbredelse midt i oktober reduceret i forhold til midt i september, mens iltsvindets udbredelse i store træk var uændret i det sydlige **Lillebælt** og de tilstødende sydjyske fjorde (*figur 8*).

Iltsvindet nord for **Fyn** var midt i oktober indskrænket i dets vestlige udstrækning, men i den centrale del af udbredelsesområdet var iltsvindet intensiveret fra moderat til kraftigt iltsvind. Det er usædvanligt med et så markant iltsvind i dette område i midten af oktober.

I **Kolding Fjord** er der forsat ikke registreret iltsvind i 2013.

I **Haderslev Fjord** har iltf forholdene løbende forbedret sig fra kraftigt iltsvind i juli til moderat iltsvind i august, til iltindhold tæt på iltsvindsgrænsen i september, til iltindhold noget over iltsvindsgrænsen i oktober.

I **Gennert Bugt** var iltf forholdene forbedret væsentlig i forhold til i september, og der blev ikke registreret iltsvind i oktober.

I **Aabenraa Fjord** var iltf forholdene forværret i forhold til september. Moderate iltsvind registreredes i oktober fra dybder større end ca. 21 meter og kraftigt iltsvind fra ca. 22 meter. De bundnære vandmasser var forsat iltfrie, og også i oktober blev der registreret frigivelse af svovlbrinte fra fjordbunden.

I **Lillebælt** nord for **Als** var der midt i oktober forsat udbredte områder med moderat og kraftigt iltsvind om end på lidt større vanddybder end i september. Iltsvindets udbredelse var dog indskrænket lidt i dens østlige udbredelse. Bundvandet var nogle steder helt iltfrit, og der blev registreret udslip af svovlbrinte fra havbunden.

I **Als Fjord** var iltf forholdene i oktober forbedret lidt sammenlignet med september undtagen i den yderste del af fjorden, hvor situationen var forværret med iltfrit bundvand og frigivelse af svovlbrinte fra fjordbunden. I den mere lavvandede **Augustenborg Fjord**, der står i forbindelse med Als Fjord, er der forsat ikke konstateret iltsvind i 2013.

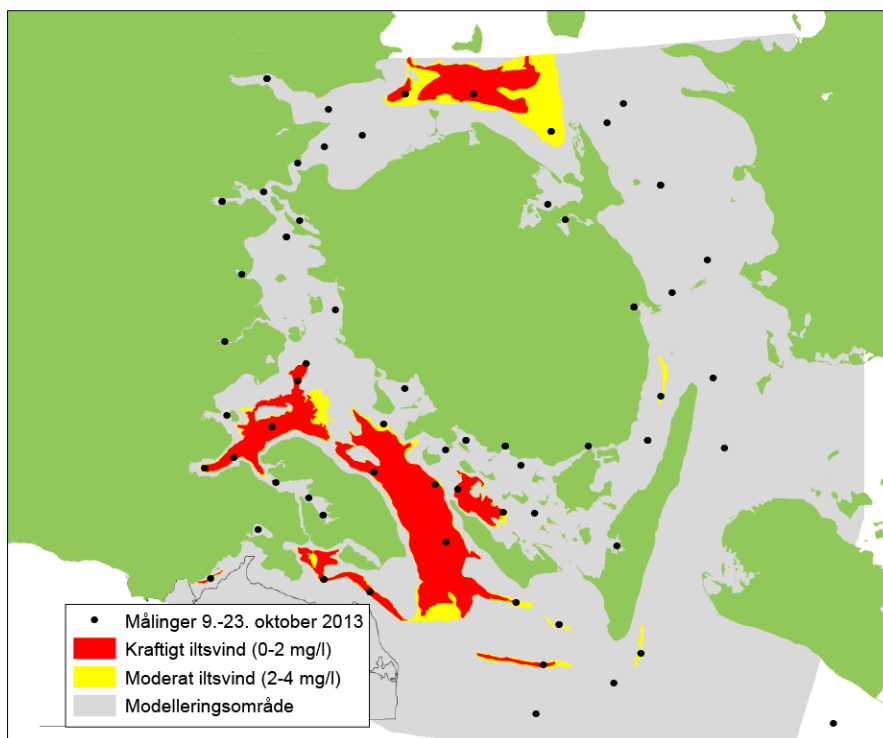
I den sydlige del af **Lillebælt** mellem **Als** og **Ærø** er iltsvindet stort set uændret i forhold til midten af september. Midt i oktober var der forsat et udbredt område med iltsvind fordelt med moderat iltsvind på dybder større end 24 meter og kraftigt iltsvind fra 25 meters dybde nu med frigivelse af svovlbrinte fra havbunden.

I den ydre del af **Flensborg Fjord** omfattende **Sønderborg Bugt** var der midt i oktober moderat iltsvind på dybder større end ca. 25 meter og kraftigt iltsvind fra ca. 26 meters dybde, hvilket er en forbedring i forhold til midt i september. I starten af oktober blev der registreret udslip af svovlbrinte, hvilket ikke var tilfældet midt i oktober. Der har været iltfrit på de største dybder fra midt i august til midt i oktober, hvor der blev registreret lidt ilt i bundvandet, og iltkoncentrationen har siden midt i juli ligget under langtidsmidlen (*figur 9*). I den mere lavvandede indre del af **Flensborg Fjord** var iltsvindet i oktober trukket ud på lidt dybere vand i forhold til i september. Der var forsat iltfrit bundvand, og der blev lige som i august og september konstateret frigivelse af svovlbrinte.

I **Nybøl Nor**, som er forbundet med Flensborg Fjord, blev der registreret iltsvind og frigivelse af svovlbrinte i september. I oktober var forholdene forbedret, og der blev ikke målt iltsvind.

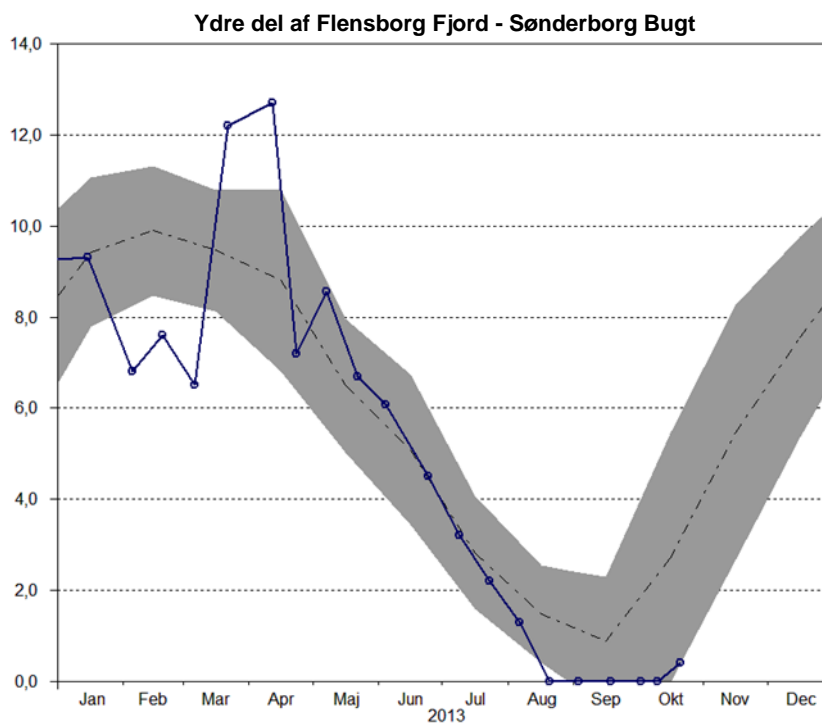
**Figur 8.** Udbredelsen af iltsvind i første halvdel af oktober i Lillebælt og omgivende farvande. Udarbejdet af Naturstyrelsen Vadehavet og Odense.

Areas covered by oxygen depletion during the first half of October in the southern Little Belt with adjacent waters. Produced by the Danish Nature Agency Vadehavet and Odense.



**Figur 9.** Målte iltkoncentrationer (mg/l) i bundvandet i 2013 (blå kurve) i forhold til tidsvægtede langtidsmidler for 1986-2012 (stiplet linje) for den ydre del af Flensborg Fjord – Sønderborg Bugt (grå = spredning). Udarbejdet af Naturstyrelsen Vadehavet.

Bottom water oxygen concentrations (mg/l) during 2013 (blue line) compared to long-term means for the period 1986-2012 (dotted line) in the outer part of Flensborg Fjord - Sønderborg Bay (grey = standard deviation). Produced by the Danish Nature Agency Vadehavet.



I **Det Sydfynske Øhav** var der forsat kraftigt iltsvind i **Ærøbassinet**, og der blev registreret frigivelse af svovlbrinte fra havbunden. Der blev også målt iltsvind i **Ringsgaardbassinet** sidst i september. Iltsvindet i dette område var dog væk igen midt i oktober, hvilket også var tilfældet i den østlige del af **Ærøbassinet**.

I de mere lavvandede fjorde og nor i **Det Sydfynske Øhav** blev der ikke registreret iltsvind i overvågningsperioden.

I september blev der målt moderat og kraftigt iltsvind i den nordlige del af **Langlands Sund** (vest for **Langeland**). Iltsvindet i området intensiveredes sidst i september, men blæsende vejr i starten af oktober forbedrede forholdene markant, således at der midt i oktober kun blev registreret moderat iltsvind på dybder større end ca. 17 meter. I **Langlandsbælt** (øst for **Langeland**) var der midt i oktober moderat iltsvind i et smalt bælte i den sydlige del af bæltet.

#### 4.6 Farvandene omkring Sjælland, Lolland og Falster

Rundt om **Sjælland**, **Lolland** og **Falster** er der registreret iltsvind i **Øresund**, i det sydlige **Kattegat**, i **Storebælt** og i **Smålandsfarvandet** (figur 10).

Iltindholdet i **Øresund**, i det sydlige **Kattegat** og i **Storebælt** lå i oktober lige omkring iltsvindsgrænsen. I **Sejersø Bugt** blev der dog registreret kraftigt iltsvind på en enkelt station.

I den åbne del af **Smålandsfarvandet** blev der i slutningen af oktober målt udbredt iltsvind herunder kraftigt iltsvind, som dog var reduceret i udstrækning i oktober.

Der blev ikke registreret iltsvind i **Roskilde Fjord** og **Isefjord** i undersøgelsesperioden. Der er ligeledes ikke registreret iltsvind i Faxe Bugt siden midt i september, hvor der var moderat iltsvind grænsende til kraftigt iltsvind.

#### 4.7 Farvandene rundt om Bornholm

Der er ikke udført iltmålinger omkring **Bornholm** i overvågningsperioden. Men området øst for **Bornholm**, **Bornholmsbassinet**, er et naturligt iltsvindsområde med næsten permanent iltsvind og oftest kraftigt iltsvind på dybder større end 70 meter, hvorfor disse forhold forventes også at have været gældende i denne overvågningsperiode.

**Figur 10.** Målinger af iltkoncentration (mg/l) i farvandet omkring Sjælland, Lolland og Falster fra 19. september til 23. oktober 2013. For hver station vises den lavest registrerede iltkoncentration i perioden. Udarbejdet af Naturstyrelsen Nykøbing.

Measurements of oxygen concentration (mg/l) in the sea around Zealand, Lolland, and Falster from 19 September to 23 October 2013. Markers at each station present the lowest registered oxygen concentration. Produced by the Danish Nature Agency Nykøbing.



## 5 Kort over danske farvande



Figur 11. Oversigt over danske farvande med fokus på potentielle iltvindsområder.

Map with an overview of Danish marine waters with focus on potential oxygen depletion areas.



## 6 Kontaktpersoner

**DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet**  
Jens Würgler Hansen, tlf. 8715 8805, e-mail [jwh@dmu.dk](mailto:jwh@dmu.dk)

**Naturstyrelsen Aalborg**  
Svend Aage Bendtsen, tlf. 7254 3723, e-mail [saabe@nst.dk](mailto:saabe@nst.dk)

**Naturstyrelsen Kronjylland**  
Helene Munk Sørensen, tlf. 7254 3890, e-mail [hemso@nst.dk](mailto:hemso@nst.dk)

**Naturstyrelsen Ringkøbing**  
Bent Jensen, tlf. 7254 3785, e-mail [benje@nst.dk](mailto:benje@nst.dk)  
Jette Poulsen Engholm, tlf. 7254 3796, e-mail [jepni@nst.dk](mailto:jepni@nst.dk)

**Naturstyrelsen Nykøbing**  
Benny Bruhn, tlf. 7254 3357, e-mail [bebru@nst.dk](mailto:bebru@nst.dk)  
Søren Larsen, tlf. 7254 3346, e-mail [solar@nst.dk](mailto:solar@nst.dk) (rederifunktionen)

**Naturstyrelsen Odense**  
Mikael Hjorth Jensen, tlf. 7254 3501, e-mail [mihje@nst.dk](mailto:mihje@nst.dk)  
Inga Holm, tlf. 7254 3498, e-mail [inhol@nst.dk](mailto:inhol@nst.dk)

**Naturstyrelsen Vadehavet**  
Hanne Fogh Vinter, tlf. 7254 3434, e-mail [hafog@nst.dk](mailto:hafog@nst.dk)

**Naturstyrelsen København**  
Tonny Niilonen, tlf. 7254 4866, e-mail [tonny@nst.dk](mailto:tonny@nst.dk)

**Sveriges Meteorologiske og Hydrologiske Institut (SMHI)**  
Jan Szaron, tlf. +46 31 751 8971, e-mail [jan.szaron@smhi.se](mailto:jan.szaron@smhi.se),  
hjemmeside: [www.smhi.se](http://www.smhi.se)

**Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde (IOW)**  
Günther Nausch, tlf. +49 38 151 9733,  
e-mail [guenther.nausch@io-Warnemuende.de](mailto:guenther.nausch@io-Warnemuende.de)

**State Agency of Environment, Nature Protection and Geology Mecklenburg Vorpommern**  
Marina Carstens, e-mail [marina.carstens@lung.mv-regierung.de](mailto:marina.carstens@lung.mv-regierung.de)