

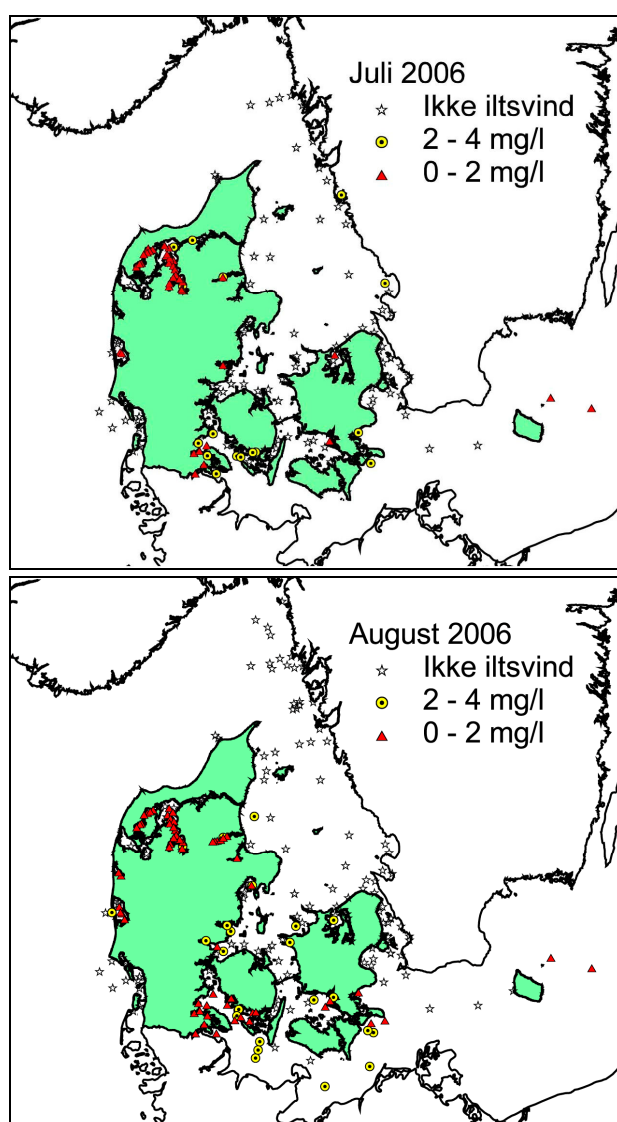
DMU

Danmarks
Miljøundersøgelser

1. september 2006

Iltsvind i de danske farvande i juli - august 2006

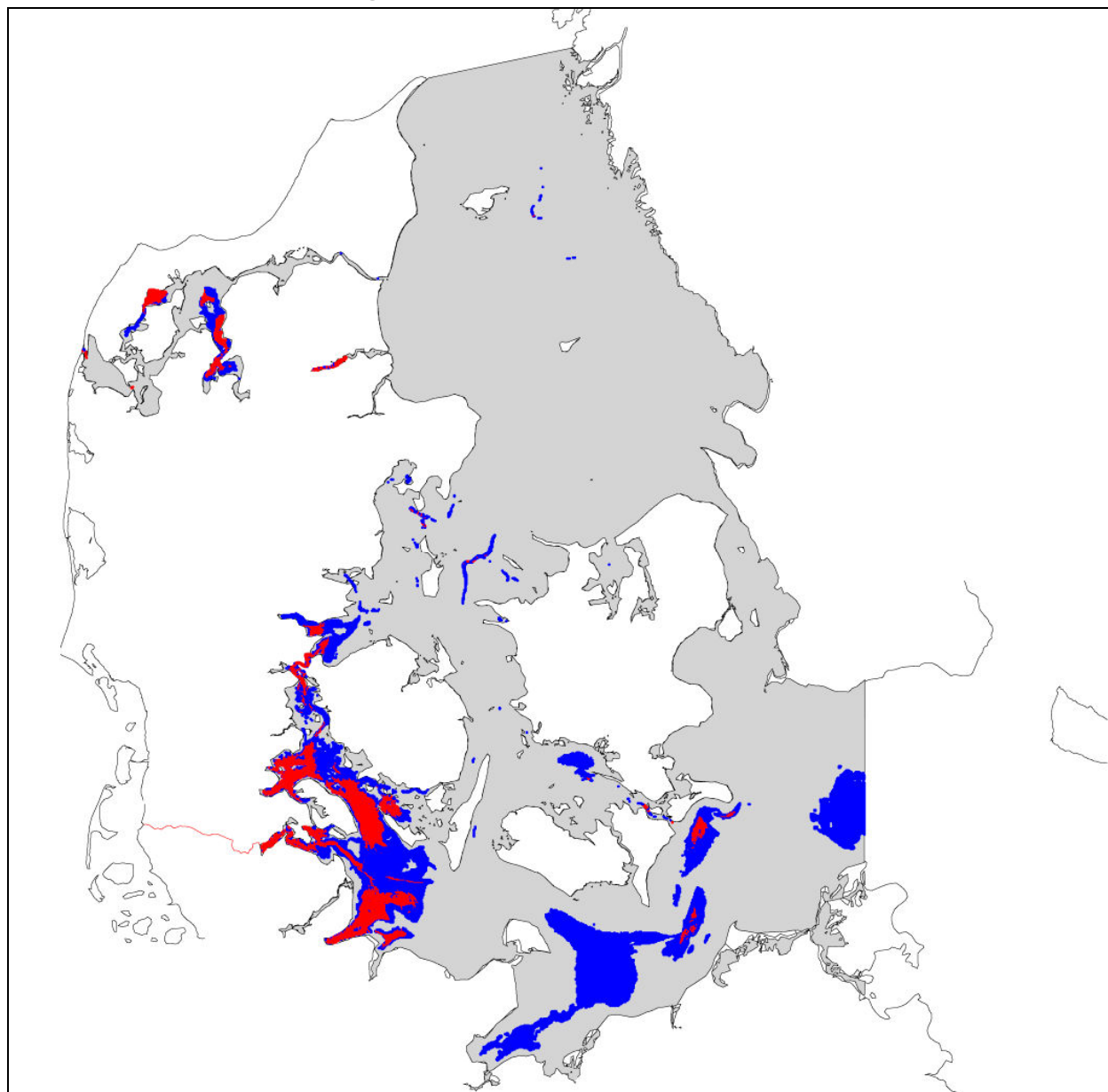
Udarbejdet af Gunni Ærtebjerg, DMU



Figur 1 Kortene viser de stationer, hvor iltforholdene (svensk: syreforholdene) er undersøgt af danske og svenske institutioner, og hvor der er observeret iltsvind (<4 mg/l) eller kraftigt iltsvind (<2 mg/l) i henholdsvis juli måned og i perioden 1.-25. august 2006.

The map shows stations visited by Danish and Swedish authorities in July and in the period 1-25 August 2006, respectively, and where oxygen deficiency (<4 mg/l) and severe oxygen deficiency (<2 mg/l) was observed.

Ultimo august 2006 (uge 34)
Udbredelse (ekskl. Arkonahavet)
Iltsvind total 3960 km²
Kraftigt iltsvind 1190 km²



Figur 2 Aktual udbredelse af iltsvind modelleret ud fra målinger i uge 34, 21.-25. august 2006. Blå farve indikerer iltsvind (<4 mg/l) og rød farve kraftigt iltsvind (<2 mg/l).

Actual distribution ultimo August 2006 of oxygen deficiency (<4 mg/l, blue) and severe oxygen deficiency (<2 mg/l, red) modelled from the latest measurements in the period 21-25 August 2006.

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

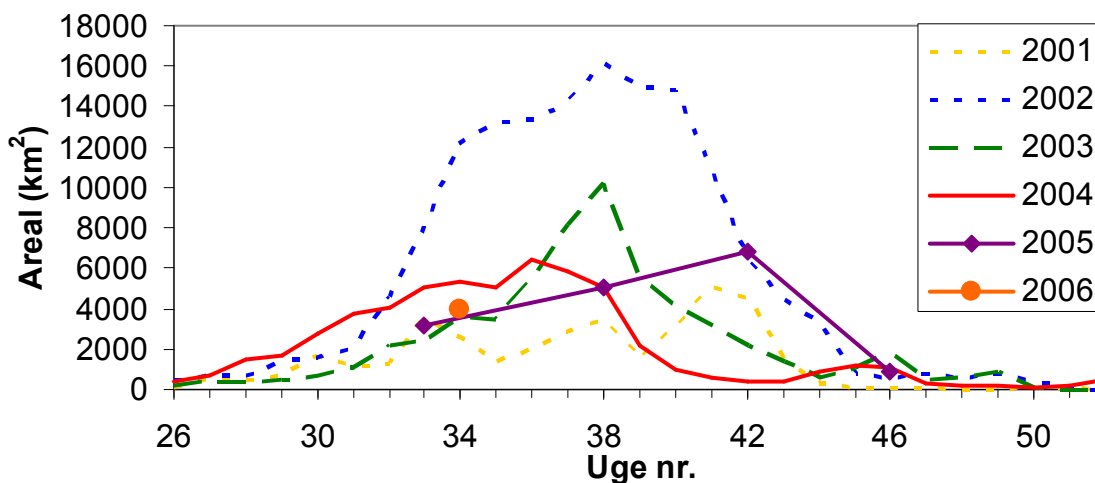
1 Sammenfatning

Udbredelsen af iltsvind svarer i slutningen af august til gennemsnittet på samme tidspunkt i de senere år, når der ses bort fra det ekstreme iltsvind i 2002. Sommeren 2006 har sat varmere rekord og der har været meget lidt blæst. Det gode vejr er især gået ud over iltforholdene i Limfjorden, Mariager Fjord og det sydlige Lillebæltsområde inklusiv Flensborg Fjord, Åbenrå Fjord og Det sydfynske Øhav. Derudover er der større områder med iltsvind i Kiel Bugt, Mecklenburg Bugt og øst for Falster.

Udledningen af næringsstoffer i vinteren og foråret har sandsynligvis været relativt lav pga. virkningerne af vandmiljøplanerne, lav nedbør i slutningen af 2005 og gennemsnitlig nedbør i første halvdel af 2006. Men det stille vejr siden begyndelsen af juni og det rekordvarme vejr i juli medførte, at der opstod iltsvind i mange lavvandede farvande, hvor vinden ellers normalt med mellemrum blander vandmasserne og fører ilt ned til bunden. Det gik især ud over Limfjorden, hvor der siden midten af juni har været udbredte iltsvind, samt Mariager Fjord, der siden midten af august har været tæt på sammenbrud som i 1997. Men usædvanlige iltsvind er også observeret i andre lavvandede farvande som Ringkøbing Fjord, Nissum Fjord, Randers Fjord, Isefjord, Smålandsfarvandet og Fakse Bugt.

Hvad angår de dybere farvande, så er iltsvindet i Flensborg Fjord, Åbenrå Fjord, farvandet nord for Als, farvandet mellem Als og Ærø og i Det sydfynske Øhav mere udbredt og intenst end normalt på denne tid af året. I Kattegat, Øresund, det nordlige Bælthav og Storebælt er iltforholdene rimeligt gode med koncentrationer omkring eller over gennemsnittet for årstiden.

I slutningen af august var der iltsvind på knap 4.000 km² havbund, eksklusiv Østersøen. Heraf var ca. 1.200 km² ramt af kraftigt iltsvind. Dette svarer til udbredelsen af iltsvind på samme tid i de foregående 3 år (se figur 3). Dog var udbredelsen af kraftigt iltsvind lidt større.



Figur 3 Iltsvind (<4 mg/l) uge for uge i sidste halvdel af årene 2001-2005, samt i uge 34 i 2006. Oxygen deficiency (<4 mg/l) per week in the last half of the years 2001-2005, and in the week 34 in 2006.

Der er observeret udslip af giftig svovlbrinte fra havbunden i Skive Fjord, Lovns Bredning, Mariager Fjord, Flensborg Fjord og Nørrefjord i Helnæs Bugt. I Skive Fjord og Lovns Bredning er svovlbrinteholdigt bundvand vældet op til overfladen både i slutningen af juli og slutningen af august. Vandet blev farvet mælkehvidt af udfældet svovl, og småfisk, rejer og krabber døde. Formentligt er størstedelen af bunddyrene døde i de dybere dele af alle de iltsvindsramte områder af Limfjorden. I Mariager Fjord er der sket betydelige skader på muslingebestanden, der er uddød på dybder større end 4-5 m i inderfjorden. I Flensborg Fjord er der observeret liglagen fra 6-7 m dybde. Der er også set liglagen og døde bunddyr i Roskilde Vig og Isefjordens inderbredning, og der er rapporteret om døde fisk i Isefjordens yderbredning og Vejle Fjord.

I de lavvandede farvande er iltsvind mest udbredt i juli og august, da de følgende måneder normalt har lavere temperatur og mere blæst. Så forhåbentlig har iltsvindene i fx Limfjorden og Mariager Fjord kulmineret. I de dybe, lagdelte, indre farvande kulminerer iltsvindene oftest i september, men kan strække sig ind i november, hvis efterårsstormene lader vente på sig. Iltsvindet i Lillebæltsområdet kan derfor stadig blive værre, og iltsvind kan opstå i andre områder gennem den næste måned eller to, hvis det ikke modvirkes af kraftig blæst.

Masseforekomsterne af blågrønalger i Østersøen, Øresund, Bælthavet og Kattegat i juli og august kan synke til bunds og forhøje iltforbruget i bundvandet og derved fremme udviklingen af iltsvind i disse områder.

English summary

The area coverage of oxygen depletion at the end of August equalled the average coverage during the same season in later years, excluding the extreme hypoxia in 2002. The summer was very warm and calm with a record high mean temperature in July. This fine weather made the oxygen conditions worse, especially in the Limfjorden, Mariager Fjord and the southern Little Belt area including the Flensborg Fjord, Åbenrå Fjord and the archipelago south of Funen. Oxygen depletion was also found in larger areas of the Kiel Bight, Mecklenburg Bight and the sea east of Falster.

It is assumed that the discharge of nutrients during winter and spring was relatively low due to the effects of the national action plans, low precipitation in late 2005, and average precipitation the first half of 2006. However, in combination with the calm weather since the beginning of June, and the warm July, oxygen depletion appeared in many shallow water areas where the wind normally would mix the water masses at intervals, transporting oxygen to the bottom. Oxygen depletion was especially widespread in the Limfjorden from mid June, and in the Mariager Fjord, which since mid August has been close to a total collapse as was the case in 1997. Unusual oxygen depletion also occurred in other shallow water areas as the Ringkøbing Fjord, Nissum Fjord, Randers Fjord, Isefjord, Smålandsfarvandet and Fakse Bight.

In the deeper stratified waters oxygen depletion was more intense and widespread than normal for the season in the Flensborg Fjord, Åbenrå Fjord, large parts of the southern Little Belt, and in the archipelago south of Funen. Contrary, the oxygen condition in the Kattegat, the Sound, the northern Belt Sea and the Great Belt is was about the same or higher than average for the season.

The area coverage of oxygen depletion (<4 mg/l) at the end of August was nearly 4,000 km², excluding the Arkona Sea. About 1,200 km² of this area was covered by severe oxygen depletion (<2 mg/l). This equals the average coverage during the same season in later years, excluding the extreme hypoxia in 2002. However, the coverage of severe oxygen depletion was a little larger than average.

Toxic hydrogen sulphide released from the sea bed has been observed in Skive Fjord, Lovns Bredning, Mariager Fjord, Flensborg Fjord and Nørrefjord in Helnæs Bight. In Skive Fjord and Lovns Bredning upwelling of hydrogen sulphide containing bottom water took place both ultimo July and at the end of August. Free sulphur made the water milky-white, and small fish, shrimps and crabs died. Most of the bottom fauna has probably died in the deeper parts of the areas that suffered from oxygen depletion in the Limfjorden. In the inner part of Mariager Fjord the mussels have died at depth larger than 4-5 m. In Flensborg Fjord the bottom was covered by white sulphur bacteria from 6-7 m depth. White sulphur bacteria and dead bottom fauna has also been observed in Roskilde Vig and the inner part of Isefjorden, and death of fish has been reported from the outer part of Isefjorden and Vejle Fjord.

In shallow water areas oxygen depletion is known to be most widespread in July and August, as the following months normally are colder with more wind activity. Thus, hopefully the oxygen depletion in e.g. the Limfjorden and Mariager Fjord has peaked this year. In the deeper stratified waters the oxygen deficiency most often culminates during September, but may prevail well into November, and in the southern Little Belt into December, if the autumn gales and storms are late. Therefore, the present oxygen depletion in the Little Belt area can still be worsened, and oxygen depletion can develop in other areas during the next few months, if not counteracted by strong winds.

Sedimentation of the mass occurrences of cyanobacteria seen in the Baltic Sea, the Sound, Belt Sea and Kattegat in July and August might increase the oxygen demand in the bottom water and thereby promote the development of oxygen depletion.

2 Indledning

I slutningen af august, september, oktober og november hvert år udsender Danmarks Miljøundersøgelser en rapport om de aktuelle iltf forhold i de danske farvande. Dette er altså den første iltsvindsrapport i 2006. Formålet er at give offentligheden et overblik over, hvor der er målt iltsvind, og hvad det kan føre med sig.

Oversigten er udarbejdet af Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) i samarbejde med de danske amter, Bornholms Regionskommune, Københavns Kommune, 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 amternes, Bornholms Regionskommunes og Københavns Kommunes målinger af iltindholdet i danske fjorde og kystnære farvande, DMU's og SMHI's iltmålinger i de åbne farvande, samt de svenske läns og vattenvårdsförbunds iltmålinger i svenske kystvande.

Hvad er iltsvind

Iltkoncentrationen ved bunden er resultatet af to modsatrettede processer - iltforbrug og ilttilførsel. 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. Ferringede iltf forhold forudsætter en lagdeling af vandsøjlen så ilttilførslen 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 for-

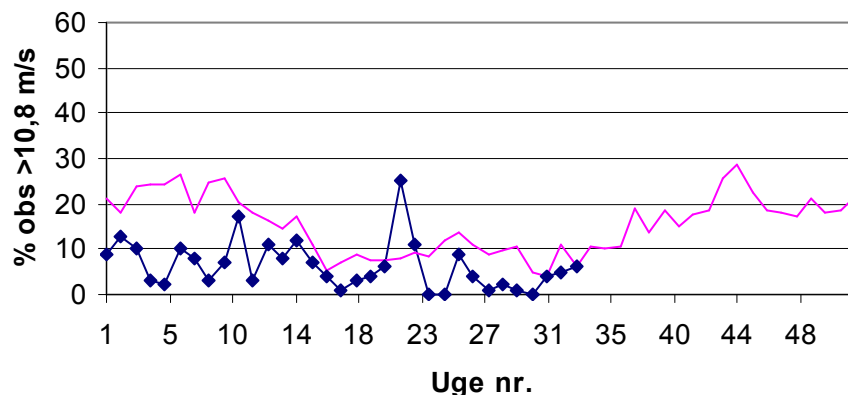
året til sensommer og efterår, hvor iltindholdet er lavest. Et øget iltforbrug eller en reduceret ilttilførsel kan derfor resultere i iltsvind.

I Danmark betegnes det operationelt som 'iltsvind' når iltkoncentrationen er under 4 mg/l og '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 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 og nedbør

I **figur 4** er vist hyppigheden pr. uge i 2006 af vindstyrker over hård vind sammenlignet med ugemidler for perioden 1994-2005. Hidtil har 2006 været karakteriseret ved usædvanligt få hændelser med blæst, kun i ugerne 21 og 22 (22. maj – 5. juni) var hyppigheden af hård vind større end langtidsmiddel, i alle andre uger lå hyppigheden under middel, hvilket alt andet lige giver en mindre blanding og udskiftning af bundvand med mere iltholdigt vand. Samtidigt var juli rekord varm, hvilket forstærker lagdelingen af vandsøjlen og yderligere formindsker ilttilførslen til bunden.

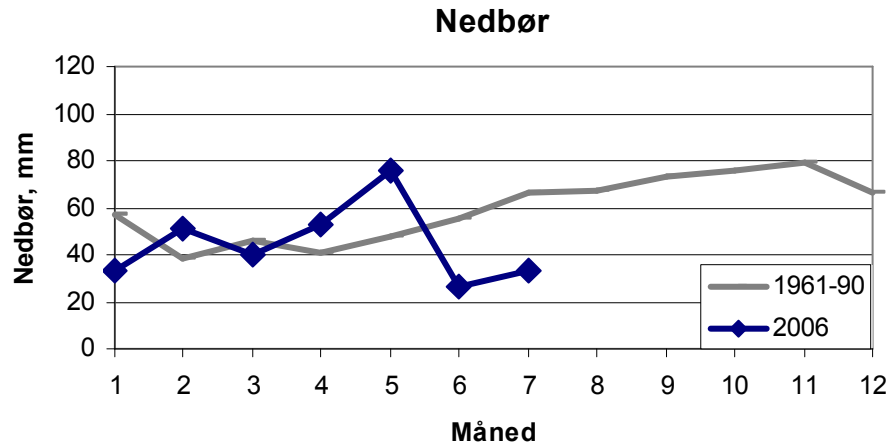


Figur 4 Hyppigheden af observationer pr. uge i 2006 af vindstyrker over 10,8 m/s svarende til hård vind eller mere (forbundne punkter) sammenlignet med middel for perioden 1994-2005 (tynd kurve). Baseret på ugeberetninger fra DMI.

Frequency per week of wind forces exceeding 10.8 m/s (gale force) in 2006 compared to average frequencies in the period 1994-2005. Based on weekly reports from the Danish Meteorological Institute.

Nedbøren på landsplan var i første halvår af 2006 på 280 mm, hvilket er en anelse (knap 2%) under gennemsnittet for perioden 1961-90. Nedbøren svingede omkring normal i januar til april, var derpå over i maj og under i juni (**figur 5**). I 2005 var sensommer og efterår meget tørt med et nedbørsunderskud i perioden august-december på 29 %. Det må derfor antages, at ferskvandsafstrømningen i vinteren 2005/06 og foråret 2006 har været under eller omkring middel, og at næringsstofudlednin-

gen pga. virkningerne af vandmiljøplanerne har været relativt lav. Nedbøren i juli 2006 var på landsplan 1/3 under normal, mens august har været usædvanligt våd med 109 mm på landsplan frem til den 21. august.



Figur 5 Månedlig nedbør i Danmark i 2006 sammenlignet med månedsmidler for perioden 1961-90. Baseret på månedsberetninger fra DMI.

Monthly precipitation in Denmark in 2006 compared to monthly averages for the period 1961-1990. Based on monthly reports from the Danish Meteorological Institute.

4 Oversigt – de enkelte farvande

Nordsøen og Skagerrak

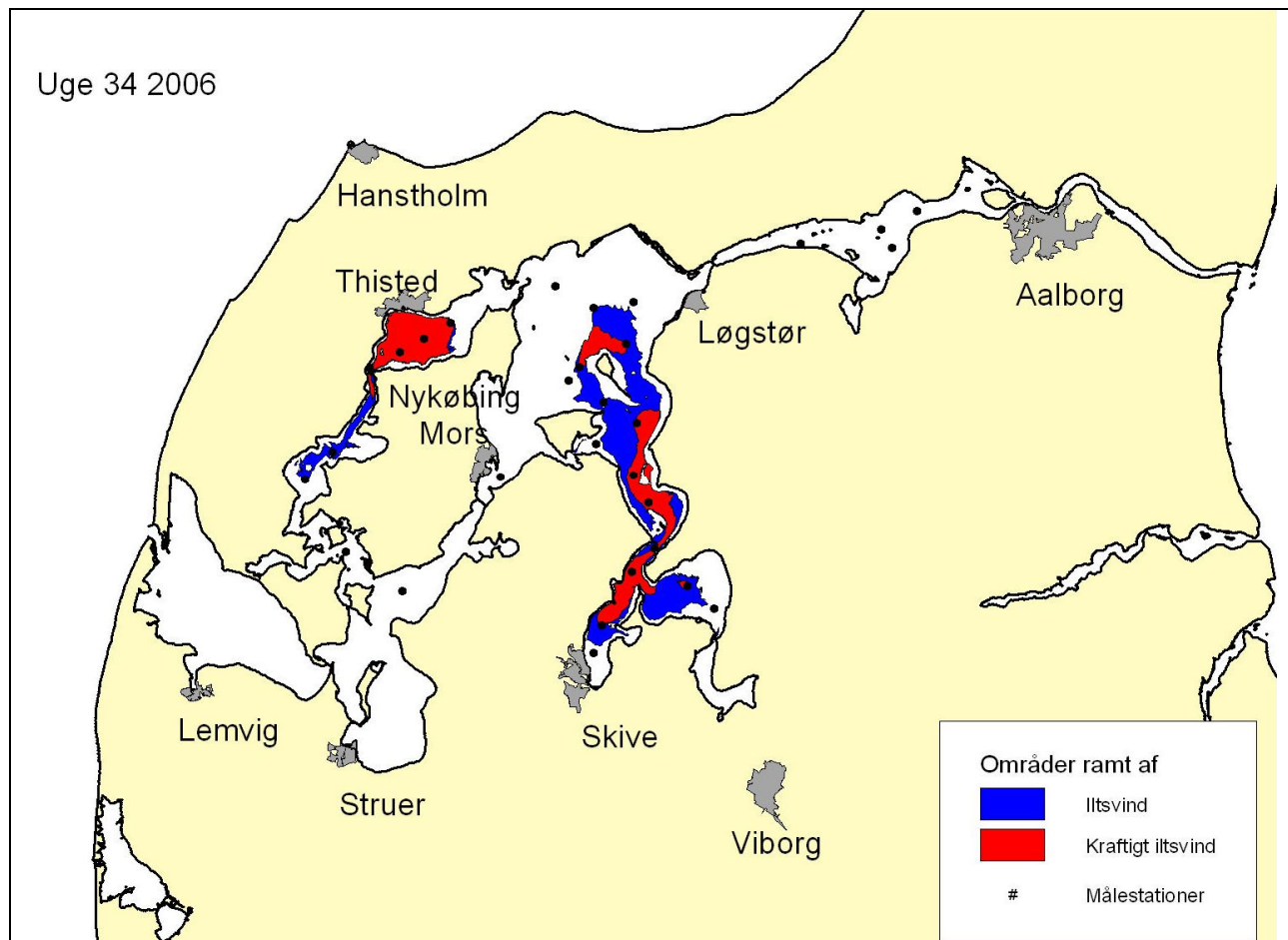
Det tyske forskningsskib R/V Gauss meldte i begyndelsen af august om ilt-sænkning ned til 53-64 % iltmætning i **Vesterhavet** ud for Ringkøbing Fjord. Dette er lavt for området men over iltsvind-grænsen. På Ringkøbing Amts mere kystnære station var der ikke observeret problemer, men den 9/8 optrådte der her iltsvind med 3,1 mg/l (38 %) ved bunden. Ugen efter var iltsvindet ophørt. Samtidigt den 9/8 målte Ribe Amt normale forhold med 6,5-6,6 mg/l (81-85 %) på deres stationer i Vesterhavet. Bortset fra iltsvindet ud for Hvide Sande den 9/8 er der ikke observeret iltsvind i **Vadehavet**, **Nordsøen** eller **Skagerrak**. I den svenske **Brofjorden** var iltindholdet (4,26 mg/l) ved bunden dog tæt på iltsvind den 2/8.

I **Ringkøbing Fjord** har der i både juli og august optrådt kortvarige kraftige iltsvind i hullet ved Stauning Pynt, hvor indsluset salt bundvand stagnerede i korte perioder. Men den 22/8 havde en kraftig saltvandsindtrængning bredt sig fra Hvide Sande og sydpå, og givet kraftigt iltsvind overalt på dybder over 3 m i hele den sydlige del af fjorden. Der blev ikke observeret iltsvind i **Nissum Fjord** i juli, men i august havde en saltvandsindtrængning bredt sig ind i fjordens bassiner, så der den 15/8 blev målt kraftigt iltsvind på dybt vand i hele fjorden, og der var meldinger om døde ål i ruser. Formodentligt har vind efterfølgende opblandet vandet og elimineret iltsvindet i begge fjorde.

Limfjorden

I Limfjorden blev der registreret kraftigt iltsvind første gang i midten af juni (uge 25). Siden har der hver uge været målt iltindhold under 2 mg/l på et varierende antal stationer. Det stille og solrige vejr i juli medførte, at der i 4 til 5 uger i træk var kraftigt iltsvind i Hjarbæk Fjord, Skive Fjord, Lovns Bredning og nordpå forbi Hvalpsund til Risgårde Bredning og Bjørnsholm Bugt. I Thisted Bredning og ned gennem Vilsund til Dragstrup Vig var der ligeledes kraftigt iltsvind, og på et par

stationer blev der målt lavt iltindhold 7 uger i træk. Det største areal med iltsvind blev målt i starten af august (uge 31), hvor 200 til 250 km² svarende til ca. 16 % af fjordens areal var påvirket af kraftigt iltsvind. I slutningen af august (uge 34) blev der også målt iltsvind i dele af Løgstør Bredning (se **Figur 6**).



Figur 6. Udbredelsen af iltsvind og kraftigt iltsvind i Limfjorden i uge 34, 21.-24. august 2006. Der blev ikke foretaget målinger i Hjarbæk Fjord i uge 34.

I midten af juli blev der registreret frigivelse af svovlbrinte fra sedimentet i Skive Fjord og Lovns Bredning. I slutningen af juli (uge 30) opvældede bundvand med svovlbrinte i den vestlige del af Skive Fjord, hvorved småfisk, rejer og krabber blev fanget ved kysten og døde af iltmangel. Et stykke fra kysten var vandet hvidligt af frit svovl. Dette fænomen blev observeret igen i midten af august (uge 34) i både Skive Fjord og Lovns Bredning ved de sydøst-vendte kyster (se **figur 7**).



Figur 7. Frit svovl dannet ved iltning af svovlbrinte frigivet fra bunden farver vandet mælkehvidt i Skive Fjord den 23. august 2006. Foto: Bent Jensen, Limfjordssamarbejdet.

I den dybe del af alle de nævnte områder skønnes det, at størstedelen af alle bunddyr er døde, hvilket bekræftes af Danmarks fiskeriundersøgelser. I uge 34 har de lavet bestandsopgørelser af blåmuslinger ved hjælp af skraber. Fra Livø og sydpå til Skive Fjord blev der kun fundet 4 levende blåmuslinger i 27 skraber. På lavt vand (ca. 3 meter) blev der dog fundet levende muslinger på et par stationer i Skive Fjord og Lovns Bredning.

Kattegat med omgivende fjorde

I juli er der ikke observeret iltsvind i det åbne **Kattegat**, men i **Laholmsbukten** og **Kungsbackafjorden** på den svenske vestkyst var der iltsvind på hhv. 3,5 mg/l den 3/7 og 3,9 mg/l den 31/7. I august er der i Kattegat kun observeret iltsvind på en station i **Ålborg Bugt** på 3,7 mg/l den 17/8. Det laveste iltindhold i de dybe dele af Kattegat var 4,6 mg/l øst for Anholt den 23/8.

I **Mariager Fjord** rykkede grænsen for iltsvind i perioden fra maj og frem til den 13. juli opad i vandsøjlen i den dybe del, og ved målingen den 13/7 blev der målt iltsvind (4 mg/l) i 7,2 m dybde. Herefter lå grænsen for iltsvind mellem 7,5 og 9 m dybde frem til den 9. og 10. august, hvor det begyndte at gå galt. Den 10/8 var iltsvindet rykket opad i vandsøjlen, og 4 mg/l blev registreret i 6,5 m (1 m højere oppe i vandsøjlen end ugen før), og kraftigt iltsvind (2 mg/l) indtrådte i 7 m dybde, mens det blev totalt iltfrit i 9 m dybde. Undersøgelser foretaget den 21. og 24. august viser, at iltindholdet i bundvandet var faldet i store dele af Inderfjorden. Ved Hobro blev der målt et kritisk lavt iltindhold fra ca. 2,5 m dybde og nedefter, og på strækningen mellem Hobro og Mariager blev der

på flere stationer målt kritiske iltforhold på dybder større end 3-4 m. På flere målestationer i fjorden var der totalt iltfrit ved bunden.

I den dybeste del af fjorden ud for Mariager var både grænsen for iltsvind og for kraftigt iltsvind rykket ca. 1,5 m opad i vandsøjlen i perioden fra den 21. til den 24. august, idet der den 24/8 blev målt 4 mg/l i 5,1 m dybde og 2 mg/l i 5,8 m. Fra omkring 10 m dybde og ned til bunden i 27 m dybde var der total iltfrit.

Både den 21. og den 24. august var der stadig relativt høje iltmætninger (> 100 %) i de øverste 4 m af vandsøjlen. Det skyldes en opblomstring af planteplankton, som producerer ilt i overfladelaget. Når planteplanktonet dør, vil nedbrydningen af planktonet medføre et stort iltforbrug i bundvandet og dermed øge risikoen for totalt iltsvind i fjorden.

Dykkerundersøgelser foretaget den 22. august viser, at der er sket betydelige skader på muslingebeholdningen i fjorden. I den inderste del af fjorden var der i efteråret 2005 blåmuslinger ud til ca. 7,5 m dybde, men der er nu døde muslinger på 4 m dybde og fra 5 m dybde er alle muslinger døde. Ved Stinesminde nord for Mariager var der i efteråret 2005 muslinger ud til 12 m dybde, her er muslingerne nu døde fra ca. 7 m dybde.

I den indre del af **Randers Fjord** ved Uggelhuse var iltindholdet i bundvandet lavt i hele juli-august (< 5,7 mg/l), og der blev registreret iltsvind (3,3 mg/l) den 1. august. I den yderste del af fjorden ved Udbyhøj var iltindholdet i bundvandet væsentligt større, og det laveste iltindhold på 6,0 mg/l blev registreret den 15. august.

Der er ikke målt iltsvind i **Roskilde Fjord**, men ved dykkerinspektion i midten af juli konstateredes liglagen, døde børsteorme og døende muslinger i Roskilde Vig. Længere ude i fjorden så forholdene bedre ud.

I **Isefjorden** blev der i slutningen af juli (26.-31./7) målt kraftigt iltsvind (0,1-1,1 mg/l) i den yderste del på dybder over 8 m, hvor der var et temperaturspringlag. Fiskerne omkring Hundested rapporterede i forbindelse med iltsvindet om døde fisk og blåmuslinger. Først i august var springlaget og det kraftige iltsvind væk, men iltsvind vendte tilbage i slutningen af august (uge 34) med 3,4 mg/l. Ved dykkerinspektion i juli i området inden for Orø (Inderbredningen) blev der mange steder set liglagen og døde bunddyr.

Øresund

Der har i juli og august ikke været iltsvind i Øresund, hverken i tragten, den centrale del eller Køge Bugt. Iltindholdet under springlaget i de dybe dele af det centrale Øresund ligger på 5,1-6,0 mg/l, hvilket er højere end på samme tid i de to forudgående år.

Storebælt med omgivende farvande

Iltforholdene i det **åbne Storebælt** var i slutningen af august (22.-23./8) relativt normale med minimumkoncentrationer i den sydlige del på 5,3-5,4 mg/l stigende til 6,4-6,5 mg/l i den nordlige del på grænsen til Kattegat. I **Langelandssund** nærmede iltkoncentrationen (4,5-5,1 mg/l) sig grænsen til iltsvind, og de store mængder blågrønner, der er observeret i området, kan udløse et markant iltsvind, hvis de hydrografiske forhold betinger det. I **Sejerø Bugt** er der i slutningen af august (uge 34) observeret iltsvind (3,7 mg/l) i et begrænset område i den sydlige del. I den inderste del af **Kalundborg Fjord** blev der observeret iltsvind (3,5 mg/l) i 8-10 m dybde, mens der var 4,2 mg/l ved bunden i et indstrømmende lag højsalint vand. I det østlige **Smålandsfarvand** ved Svinø blev der

observeret kortvarige kraftige iltsvind midt i juli og igen i starten af august, begge gange i et tyndt bundlag på ca. ½ m tykkelse. I slutningen af august var der iltsvind i et mellemlag i et mindre område nord for Kirkegrunden i det vestlige Smålandsfarvand i 11-13 m dybde, og ligesom i Kalundborg Fjord med mere iltholdigt vand ved bunden. Desuden var der kraftigt iltsvind syd for Knudshoved Odde.

I **Århus Bugt** området faldt iltindholdet i bundvandet i juli-august jævnt på alle undersøgte stationer, og ved målinger den 21.-22. august var iltindholdet på 5,3 mg/l i Kalø Vig, 6,4 mg/l i den centrale del af Århus Bugt og 4,1 mg/l i den vestlige del af Århus Bugt. I den dybeste del af Knebel Vig blev der den 15. august konstateret kraftigt iltsvind med iltfrit ved bunden, men den 22. august var iltindholdet steget til iltsvind med 2,9 mg/l. Århus Amt har den 26. juni og 2. august undersøgt bestanden af bunddyr i Kalø Vig, den vestlige kystnære del og den centrale del af Århus Bugt og har ikke fundet nogen tegn på effekter af iltsvind.

I **farvandet nord for Fyn** var iltforholdene i første halvdel af juli relativt gode (5,9-6,8 mg/l). Derefter både steg og faldt iltindholdet, og i begyndelsen af august varierede minimumkoncentrationerne mellem 4,6 og 7,4 mg/l, og i den normalt velblandede Snævringen i det nordlige Lillebælt var iltkoncentrationerne ved bunden relativt lave (5,5-6,1 mg/l). Midt i august var iltkoncentrationerne nord for Fyn faldet markant med indhold lige over iltsvindsgrænsen i flere områder, og der var iltsvind (3,8 mg/l) i et lille område i den vestlige del ud for Vejle Fjord. I **Vejle Fjords** yderfjord blev der konstateret iltsvind først i august. Dette havde i slutningen af august (24/8) udviklet sig til kraftigt iltsvind. Mellem 21. og 23. august er iltfattigt bundvand fra yderfjorden sandsynligvis trængt ind i inderfjorden og har sænket iltindholdet her til omkring iltsvindsgrænsen på 4 mg/l. Samtidigt er der indberetninger om døde fisk. I **Horsens Fjord** blev der den 31. juli målt et helt usædvanligt iltsvind (2,3 mg/l) på en station midt i fjorden. I midten af august er der observeret iltsvind (3,3 mg/l) ved mundingen af fjorden og senere i As Vig (3,9-4,0 mg/l). Der foretages ikke længere målinger i **Kolding Fjord**, hvor iltsvind sjældent forekommer.

Det sydlige Lillebælt med omgivende kystfarvande

Der er konstateret iltsvind i de sønderjyske fjorde og i det sydlige Lillebælt, med kraftigt iltsvind i Åbenrå Fjord, Flensborg Fjord, Genner Bugt samt området nord for Als. Iltsvindets omfang er mere alvorligt, end hvad der er observeret på samme tidspunkt de seneste år.

I den indre del af **Flensborg Fjord** blev der konstateret korterevarende iltsvind både i begyndelsen af april og i midten af maj. I forbindelse med den varme og stille juni måned blev der igen observeret iltsvind, som foruden at være tiltaget i intensitet også har bredt sig arealmæssigt. Således er der i slutningen af august helt iltfrit i inderfjorden på vanddybder over ca. 9 m. Visse steder viste dykkerobservationer tilstedeværelsen af svovlbakterier allerede på 6-7 m vand. I den ydre del af Flensborg Fjord/Sønderborg Bugt blev der første gang observeret iltsvind i midten af juli. Iltkoncentrationen i de bundnære vandmasser er siden faldet yderligere, og der er i slutningen af august iltsvind i de vandmasser, der ligger dybere end 17 m og kraftigt iltsvind i de dybeste dele på over 26 m.

I **Genner Bugt** blev der konstateret iltsvind i slutningen af juli. Iltforbruget i de nedre vandmasser fortsatte, og der er i slutningen af august observeret iltsvind på dybder større end 16 m og kraftigt iltsvind på dybder over ca. 21 m. I **Åbenrå Fjord** startede iltsvindet i midten af juni måned og de bundnære iltkoncentrationer faldt til under 2 mg/l i begyndelsen af august. Der er i slutningen af august konstateret iltsvind i vandmasser dybere end 16 m, og kraftigt iltsvind på vanddybder over ca. 20 m. Dette iltsvind stod i forbindelse med iltsvind i området nord for Als.

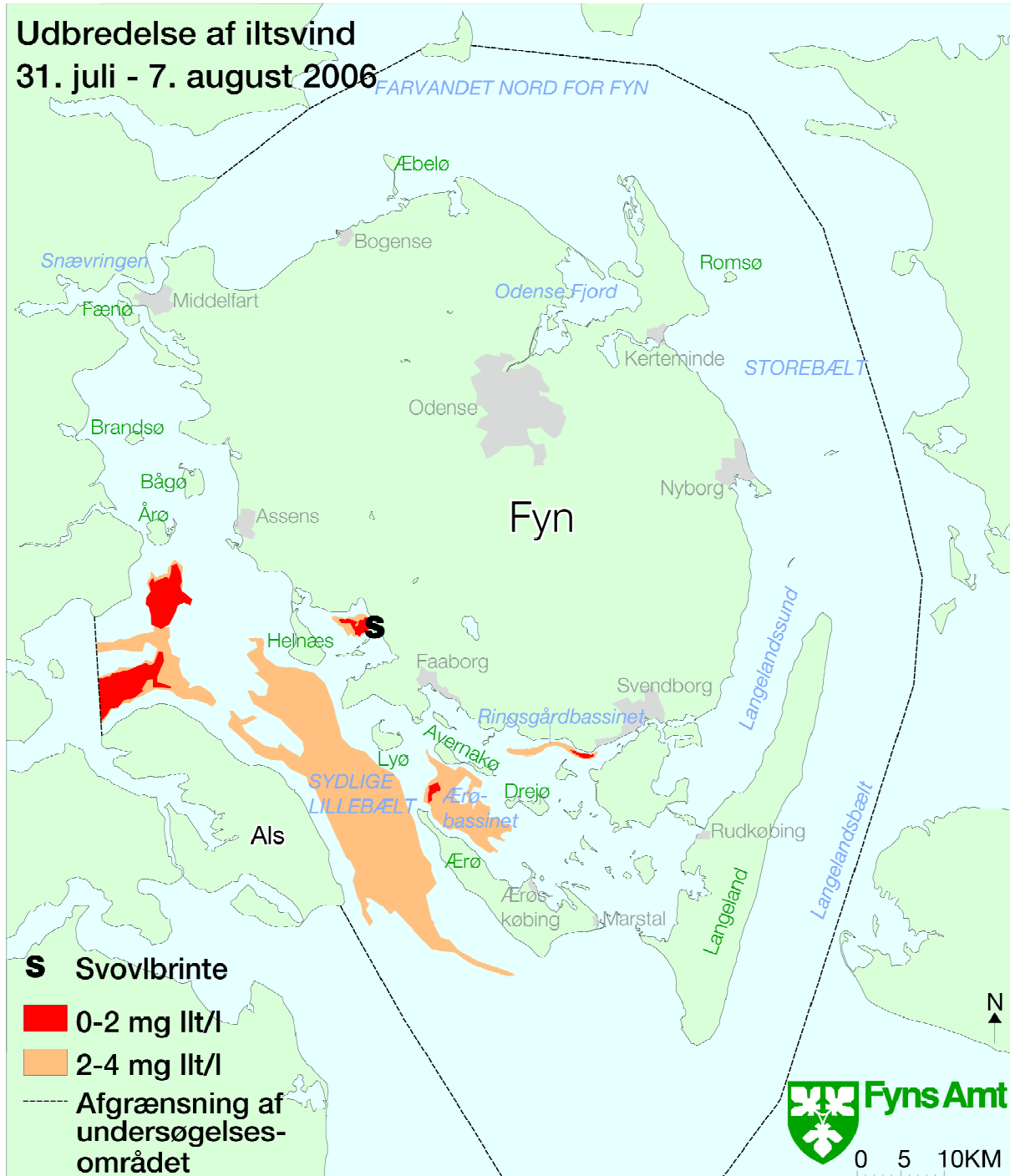
Iltsvindet **nord for Als** opstod sidst i juni med iltsvind dybere end 28 m og kraftigt iltsvind (1,9 mg/l) dybere end 29 m, mens der syd for Årø var iltsvind (3,8 mg/l) dybere end 24 m. I begyndelsen af august var udbredelse og intensitet tiltaget, og der var nu kraftigt iltsvind i en større del af området mellem Als og Årø med 1,0-1,6 mg/l ved bunden og iltsvind dybere end 20-25 m. Midt i august var iltsvindet tiltaget yderligere med iltsvind på dybder over ca. 18 m og kraftigt iltsvind på dybder over ca. 21 m.

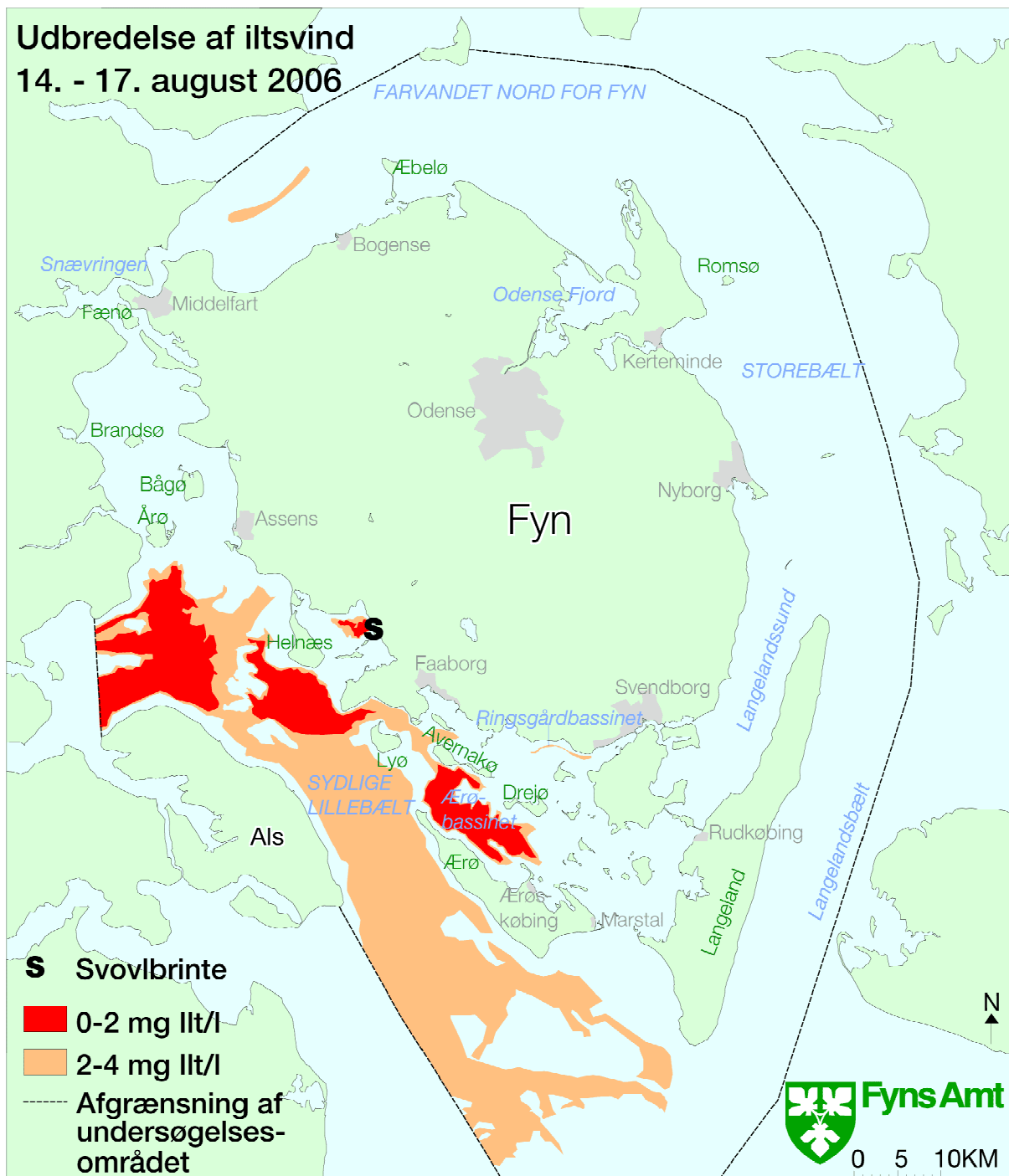
I første halvdel af juli var der også opstået iltsvind (3,3 mg/l) i den **centrale del af det sydlige Lillebælt** mellem Als og Ærø dybere end 33 m. Gennem august øgedes intensiteten, og midt i august var der kraftigt iltsvind (1,9 mg/l) syd for Helnæs, og iltsvind begyndte i 16 m dybde. Dette iltsvind strakte sig nord om Avernakø ind på 11 m dybde i Lyø Krog, og stod syd om Avernakø i forbindelse med iltsvindet i Ærøbassinet. Mellem Als og Ærø lå iltsvindsgrænsen på ca. 20 m dybde, og der var kraftigt iltsvind dybere end 30 m. Iltsvindet strakte sig ned syd om Ærø i Kiel Bugt.

I første halvdel af juli var der opstået iltsvind i **Det sydfynske Øhav**, både i Ærøbassinet med 3,2 mg/l ved bunden dybere end 31 m, og i **Ringsgaardbassinet** med 3,5-3,6 mg/l ved bunden dybere end 16 m. Omkring 1. august var der kraftigt iltsvind i Ringsgaardbassinet med 0,9-1,0 mg/l dybere end 17 m og iltsvind dybere end ca. 15 m, men ugen efter var det kraftige iltsvind ophørt, og der var nu iltsvind på dybder større end ca. 10 m med 3,6 mg/l ved bunden. Midt i august var iltsvindet i Ringsgaardbassinet næsten ophørt og fortrængt til 18 m dybde i den vestlige del. I **Ærøbassinet** var iltsvindet i begyndelsen af august øget, så der nu i den vestlige del var kraftigt iltsvind (1,3 mg/l) i et lille område dybere end 32 m og iltsvind dybere end ca. 20 m. I den østlige mere lavvandede del af bassinet var der iltsvind (2,4 mg/l) dybere end 17 m. Midt i august var der nu kraftigt iltsvind (0,6-1,1 mg/l) i hele Ærøbassinet dybere end 18-22 m og iltsvind dybere end 16-18 m (se **figur 8**).

I begyndelsen af august blev der i **Nørrefjord**, som er den inderste dybere del af **Helnæs Bugt**, konstateret kraftigt iltsvind dybere end ca. 8,5 m og helt iltfrit med svovlbrintefrigivelse ved bunden og dermed højst sandsynligt bunddyrdød.

Udbredelse af iltsvind 31. juli - 7. august 2006





Figur 8. Udbredelsen af iltsvind i fynske kystvande hhv. i begyndelsen og i midten af august 2006.

Vestlige Østersø og Bornholmsbassinet

Den 21.-22. august er der observeret iltsvind (2,9-4,0 mg/l) i **Kiel Bugt**, **Mecklenburg Bugt**, **Kadet Renden** i **Gedser Rev** og **øst for Falster**, mens koncentrationen (4,1 mg/l) i **Femer Bælt** var lige over iltsvindsgrensen. I **Hjelm Bugt** syd for **Møn** blev der observeret iltsvind i juli. I slutningen af august (uge 34) var der her kraftigt iltsvind i et område fra **Hesnæs** til **Møns Klint** på dybder større end

19-22 m. I **Fakse Bugt** er der 3 gange i juli-august observeret kortvarige iltsvind i et begrænset område med dybder større end 12 m. Der er ikke observeret iltsvind i **Præstø Fjord**.

I de dybe områder af **Arkonahavet** mellem Møn og Bornholm er der ikke observeret iltsvind. Den 8. august målttes lige over iltsvindsgrænsen, nemlig 4,0-4,1 mg/l, men den 21. august var dette steget til 4,4-4,5 mg/l i den vestlige del.

I **Bornholms Bassinet** var der i januar og frem til maj/juni en smule ilt i bundvandet pga. indstrømning af vand fra Øresund og Bælthavet i efteråret 2005. Men siden juli har der igen været iltfrit og svovlbrinte i bundvandet på ca. 90 m dybde. Nord for Christiansø og ind i Hanöbukten var der dog midt i august ilt ved bunden med 1,7-3,2 mg/l.

Kontaktpersoner

Alfabetisk efter institution

Bornholms Regionskommune

Henrik Jespersen, tlf. 5692 2067, fax 5692 5816, e-mail henrik.jespersen@brk.dk

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU)

Gunni Ærtebjerg, tlf. 4630 1200, fax 4630 1114, e-mail gae@dmu.dk

Frederiksborg Amt

Lone Reersø Hansen, tlf. 4820 5000, fax 4820 5799, e-mail lrh@fa.dk

Fyns Amt

Mikael Hjorth Jensen, tlf. 6556 1894, fax 6556 1505, e-mail mhj@fyns-amt.dk

Hjemmeside: www.fyns-amt.dk

Københavns Amt

Gitte Holm Ditlevsen, tlf. 4322 2860, fax 4322 2899, e-mail ghodi@tf.kbhamt.dk

Københavns Kommune

Jan Rasmussen, tlf. 3366 5846, fax 3366 7133, e-mail jarasm@mff.kk.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

Limfjordsovervågningen

Bent Jensen, tlf. 8727 1404, fax 8662 3933, e-mail viborgamt@vibamt.dk

Hjemmeside: www.limfjord.dk

Miljøstyrelsen

Tonny Niilonen, tlf. 3266 0100, fax 3266 0500, e-mail tn@mst.dk

Nordjyllands Amt

Marie-Louise Maarup, tlf. 9635 1465, fax 9815 6089, e-mail amt.mlm@nja.dk

Hjemmeside: www.mariager-fjord.dk

Ribe Amt

Tina Thomasen, tlf. 7988 6840, fax 7988 6174, e-mail ribeamt@ribeamt.dk

Poul Brinch Madsen, tlf. 7988 6835, fax 7988 6174, e-mail ribeamt@ribeamt.dk

Hjemmeside: www.ribeamt.dk

Ringkøbing Amt

Jette P. Nielsen, tlf. 9675 3685, fax 9675 3535, e-mail vamjpn@ringamt.dk

Roskilde Amt

Søren Hedal, tlf. 4630 3685, fax 4632 4787, e-mail tfnsh@ra.dk
Anders Vedel, tlf. 4630 3688, fax 4632 4787, e-mail tfnanv@ra.dk

Storstrøms Amt

Benny Bruhn, tlf. 5484 4897, fax 5484 4900, e-mail beb@vm.stam.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
Hjemmeside: www.smhi.se

Sønderjyllands Amt

Jens Sund Laursen, tlf. 7433 5050, fax 7433 5001, e-mail jens_s_laursen@sja.dk
Thomas H. Rasmussen, tlf. 7433 5165, fax 7433 5001, e-mail thr@sja.dk
Hjemmeside: www.sja.dk

Vejle Amt

Torben Vang, tlf. 7572 3144 + 5411, fax 7583 5571, e-mail tov@vejleamt.dk
Erik Pedersen, tlf. 7572 3144 + 5421, fax 7583 5571, e-mail ep@vejleamt.dk
Hjemmeside: www.vejleamt.dk/sw11959.asp

Vestsjællands Amt

Jan Strømberg, tlf. 5787 2838, fax 5787 2800, e-mail jst@vestamt.dk

Viborg Amt

Else Marie Platz, tlf. 8727 1396, fax 8662 3933, e-mail viborgamt@vibamt.dk

Århus Amt

Helene Munk Sørensen, tlf. 8944 6610, fax 8944 6982, e-mail hms@ag.aaa.dk
Hjemmeside: www.aaa.dk