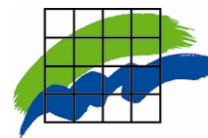


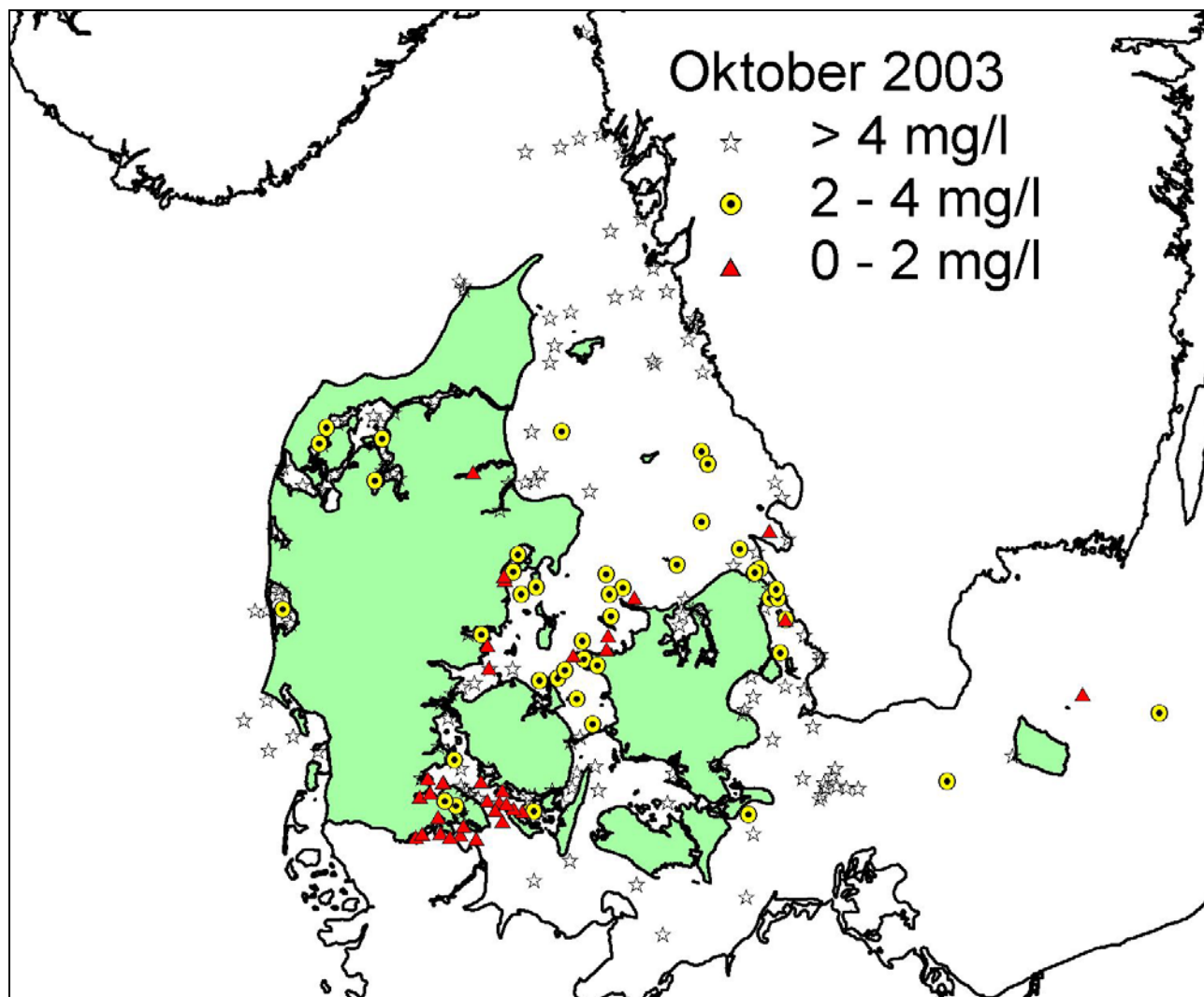
Iltsvind i de danske farvande

Iltrapport oktober 2003



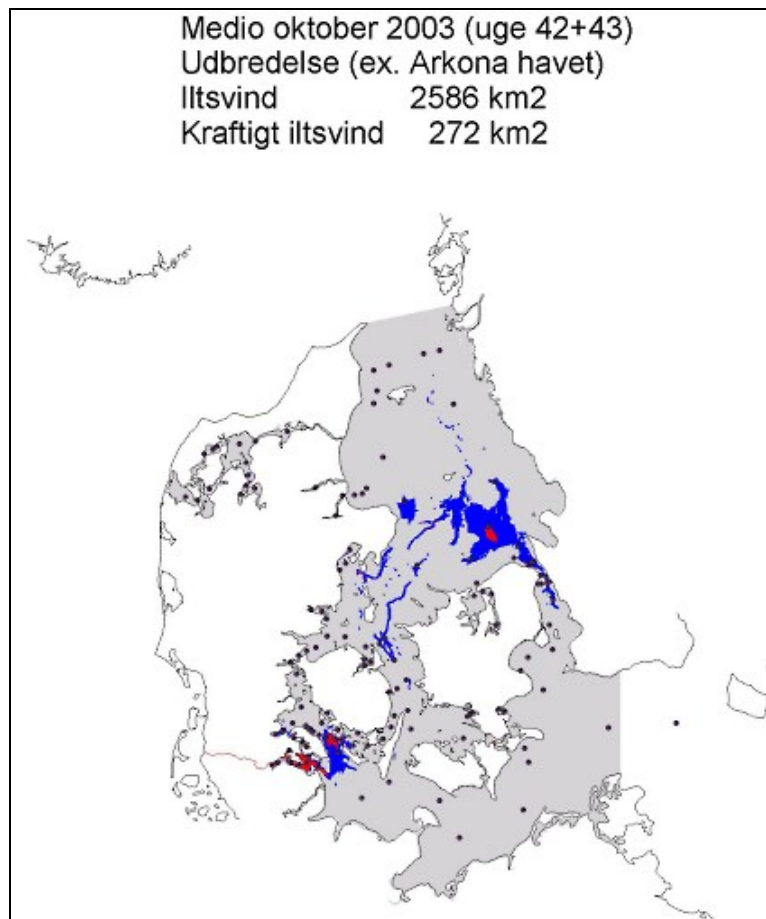
DMU

Danmarks
Miljøundersøgelser
Afd. for Marin Økologi



Figur 1 Kortet viser de stationer, hvor iltforholdene (svensk: syreforholdene) er undersøgt af danske, svenske og tyske institutioner, og hvor der er observeret iltsvind (syrebrist) (<4 mg/l) eller kraftigt iltsvind (<2 mg/l) i perioden 1.-24. oktober 2003.

Stations visited by Danish, German and Swedish authorities within the period 1-24 October 2003, and where oxygen deficiency (<4 mg/l) and severe oxygen deficiency (<2 mg/l) was observed.



Figur 2 Aktuel udbredelse af iltsvind (<4 mg/l) og kraftigt iltsvind (<2 mg/l) modelleret ud fra de seneste målinger foretaget på den enkelte station inden for perioden 13.-24. oktober 2003.

Actual distribution mid October of oxygen deficiency (<4 mg/l) and severe oxygen deficiency (<2 mg/l) modelled from the latest measurements per station in the period 13-24 October 2003.

Dansk	Svensk	English	Deutsch
ilt	Syre	Oxygen	Sauerstoff
iltsvind	Syrebrist	Oxygen deficiency	Sauerstoffmangel

Sammenfatning

Siden september er iltforholdene i de danske farvande forbedret betydeligt. Der er ikke længere iltsvind i det meste af Arkona Havet, det sydlige Bælthav, det sydlige Storebælt, Langelandssund, farvandet nord for Fyn, Århus Bugt og Limfjorden. Der er dog stadig iltsvind i de dybeste dele af det sydlige Kattegat, Øresund, det nordlige Storebælt og det sydlige Lillebælt, selvom iltforholdene her også er forbedret, undtagen i det sydlige Kattegat. Der er stadig kraftigt iltsvind i store dele af Flensborg yderfjord og enkelte steder i de dybeste dele af Flensborg inderfjord, det sydlige Lillebælt og Ærøbassinet.

Her i 2003 toppede iltsvindet omkring 1. oktober. Afkøling af overfladevandet har svækket lagdelingen og gjorde det lettere for vinden at blande vandmasserne. Især den kraftige vestenvind 9.-11. oktober var medvirkende til, at det iltfattige bundvand i mange områder blev udskiftet eller blandet med iltigt overfladevand.

I løbet af oktober er områder berørt af iltsvind og kraftigt iltsvind reduceret til henholdsvis 30% og 11% af udbredelsen midt i september. Der er nu kraftigt iltsvind i et område, der svarer til udbredelsen på samme tid i 2001, men området svarer kun til 1/5 af udbredelsen i oktober 2002.

Iltsvindet i 2003 har været over middel men langt mindre udbredt end sidste år. Der var meget lav nedbør og udvaskning af næringssalte i første kvartal af 2003. Selvom underskuddet af nedbør blev indhentet i april-juni, har udvaskningen af næringsstoffer til kystvandene i 2003 sandsynligvis været

relativ lav. Den varme sommer og de lange vindstille perioder fra midten af juli til midten af august og igen i de tre første uger af september er en væsentlig årsag til at iltvindet i 2003 alligevel har været over gennemsnittet.

Årets iltsvind er gået værst ud over Limfjorden, den vestlige Århus Bugt og Mariager Fjord, hvor mængden af bunddyr blev stærkt reduceret. Der er også fundet døde bunddyr i andre områder, men ikke nær så omfattende, og fangst af døde fisk i garn er indberettet, bl.a. fra det Sydfynske Øhav og ved Omø i Storebælt.

Efterårets kraftigere vinde vil sandsynligvis forbedre iltforholdene yderligere i løbet af de kommende uger, og iltvindet vil sandsynligvis ophøre i løbet af november.

Indledning

Den sidste fredag i august, september og oktober måned udsender Danmarks Miljøundersøgelser en rapport om de aktuelle iltforhold i de danske farvande. Dette er altså den tredje og sidste iltsvindsrapport i 2003. 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, Københavns Kommune, Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI), Bohuskustens Vattenvårdsförbund, Länsstyrelsen i Hallands Län, NV Skånes Kustvattenkommitté, Öresunds Vattenvårdsförbund og Sydkustens Vattenvårdsförbund i Sverige, samt Landesamt für Natur und Umwelt, Schleswig-Holstein og Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Mecklenburg-Vorpommern. Grundlaget for rapporten er amternes 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, Schleswig-Holsteins og Mecklenburg-Vorpommerns iltmålinger i henholdsvis svenske og tyske kystvande.

På grund af den korte tid mellem måling og rapportering er de anvendte data ikke endeligt kvalitetssikret, og der kan senere forekomme mindre justeringer i datamaterialet.

Hvad er iltsvind?

Læs hele forklaringen på <http://www.dmu.dk/foralle/Vand/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. Føringede iltforhold 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 bund-vandet 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 et lavt iltindhold.

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 lang tid efter iltsvindets ophør, før der igen er etableret en artsrig bundfauna.

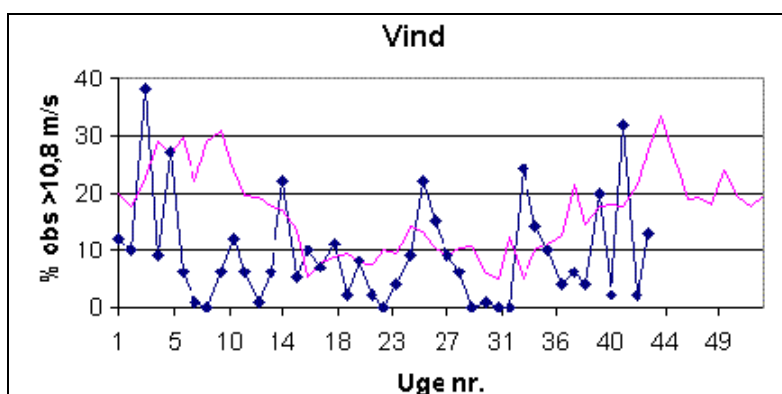
Vind og nedbør

På figuren nedenfor er hyppigheden af hård vind og kuling vist pr. uge i 2003 sammenlignet med ugemidler for perioden 1994-2002. I slutningen af september (uge 39) var hyppigheden af hård vind normal og domineret af vind fra vestlige retninger. Den første uge af oktober (uge 40) var vinden svag fra skiftende retninger. I den følgende uge var vinden kraftig og overvejende fra vest og nordvest. I uge 42 var vinden igen svag og kom fra østlige retninger. I uge 43 var der perioder med hård vind, mest fra nord og øst.

Nedbøren på landsplan var i september 45% under middel.

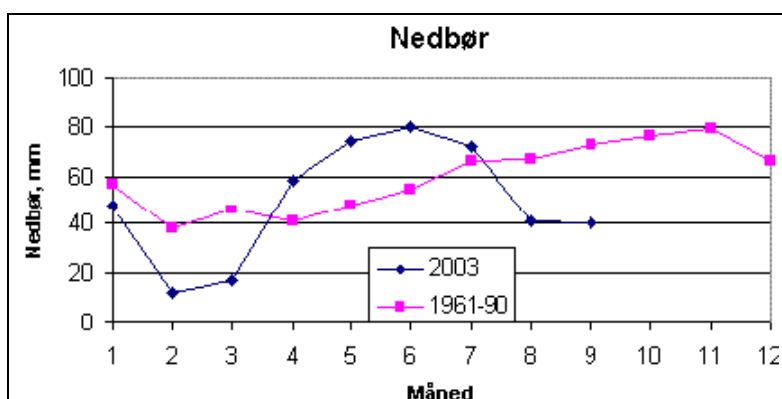
Figur 3 Hyppigheden af observationer pr. uge af vindstyrker over 10,8 m/s svarende til hård vind eller mere (forbundne punkter) sammenlignet med middel for perioden 1994-2002 (tynd kurve). Baseret på ugeberetninger fra DMI.

Frequency per week of wind forces exceeding 10.8 m/s (gale force) in 2003 compared to average frequencies in the period 1994-2002. Based on weekly reports from the Danish Meteorological Institute.



Figur 4 Månedlig nedbør i Danmark i 2003 sammenlignet med månedsmidler for perioden 1961-90. Baseret på månedsberetninger fra DMI.

Monthly precipitation in Denmark in 2003 compared to monthly averages for the period 1961-90. Based on monthly reports from the Danish Meteorological Institute.



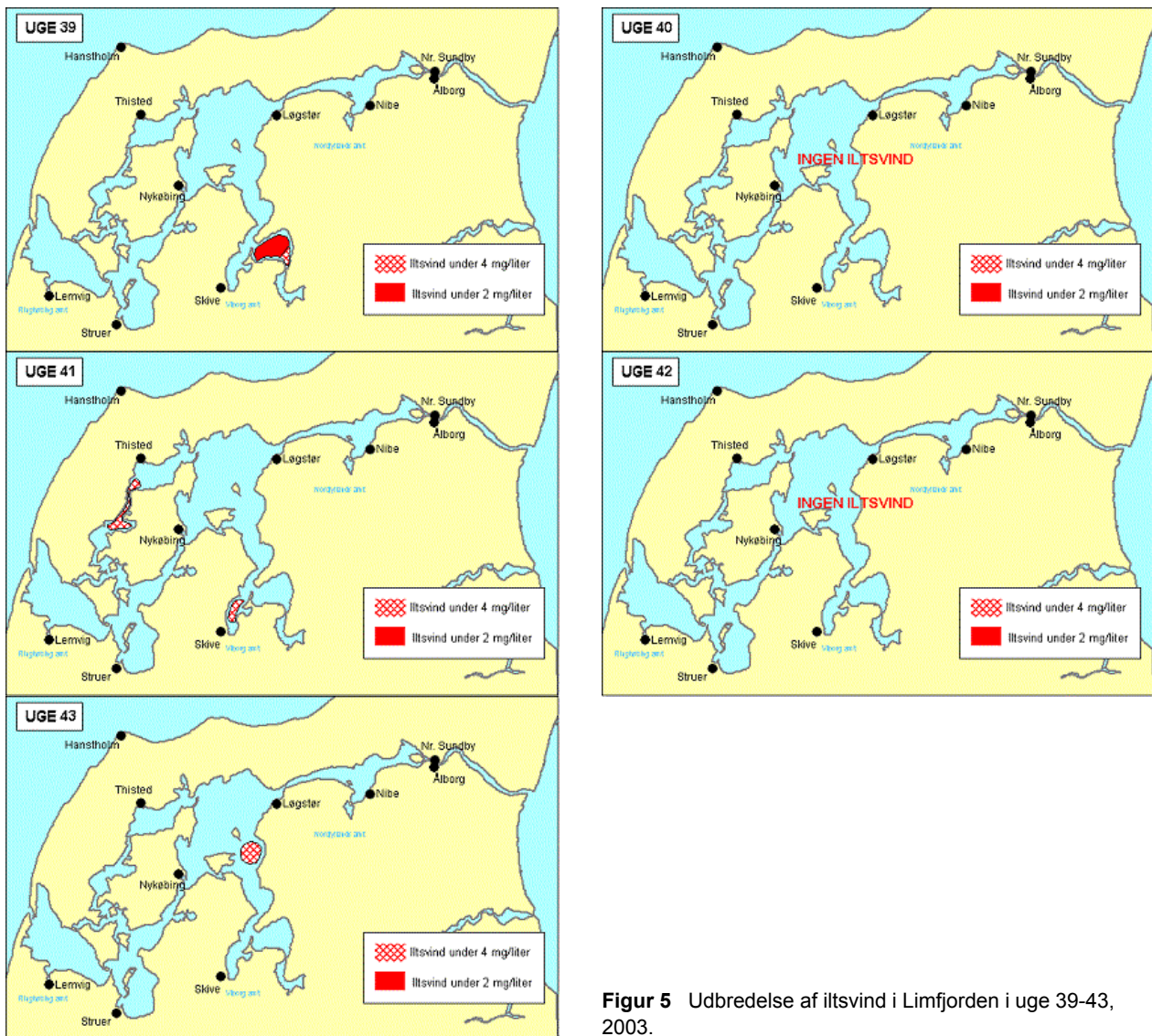
Oversigt over iltforhold i de enkelte farvande

Nordsøen og Skagerrak

Der er i år ikke observeret iltsvind i Skagerrak, den kystnære del af Nordsøen eller i Vadehavet. I Ringkøbing Fjord optrådte et kortvarigt iltsvind (2,6 mg/l) i et tyndt salt bundlag på en enkelt station i begyndelsen af oktober. Der er ikke observeret iltsvind i Nissum Fjord i den forløbne periode siden sidste ilttrapport. Der er ikke længere iltsvind ved den svenske Skagerrakkyst.

Limfjorden

I oktober har der kun været kortvarige iltsvind i mindre dele af Limfjorden. Det laveste iltindhold på 2,9 mg/l blev målt i Dragstrup Vig i starten af oktober (se kortserie for uge 39-43, figur 5).



Figur 5 Udbredelse af iltsvind i Limfjorden i uge 39-43, 2003.

Kattegat med omgivende fjorde

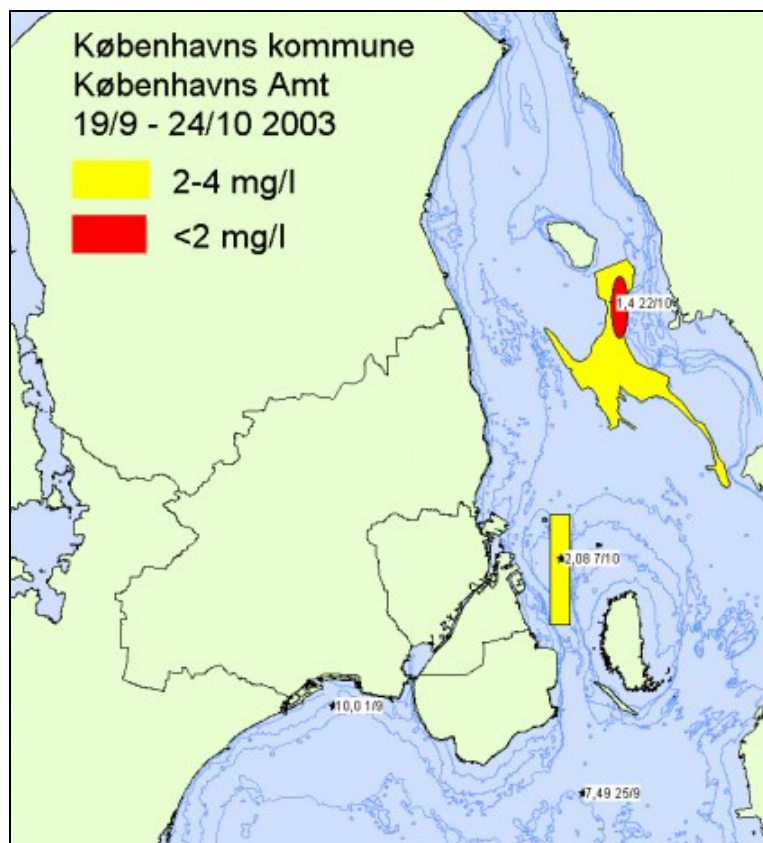
Siden september er iltindholdet i bundvandet øget i nogle områder af det sydlige Kattegat, men faldet yderligere i andre. Midt i oktober var der stadig udbredt iltsvind (2,2-3,6 mg/l) i de dybere dele af det sydlige Kattegat, og der var kraftigt iltsvind i Skælderviken (1,2 mg/l) og nord for Sjællands Odde (1,0 mg/l). I Ålborg Bugt har iltforholdene siden sidste iltsvindsrapport generelt været gode, men den 23. oktober blev der igen observeret iltsvind (3,8 mg/l) i et tyndt salt bundlag. I Hevring Bugt er der ikke observeret iltsvind siden begyndelsen af september.

I "Dybet" i Mariager Fjord startede iltsvindet ved den seneste måling 23. oktober i 15,6 m's dybde og kraftigt iltsvind i 16,6 m, og der var iltfrit ved bunden i 26 m's dybde. Dette adskiller sig ikke fra tidligere år. Der er siden sidste iltsvindsrapport ikke observeret iltsvind i Randers Fjord, Isefjord og Roskilde Fjord.

Øresund

I Øresund er iltindholdet generelt uændret eller faldet siden september, og iltsvindet i det sydlige Kattegat strækker sig ned i Sundet. I Tragten i det nordlige Øresund og ned syd for Helsingør var der således frem til 21. oktober iltsvind (2,3-3,3 mg/l) på dybder større end ca. 25 m. I det dybe centrale Øresund er iltindholdet ved bunden gradvist faldet gennem oktober, og der var den 22. oktober kraftigt iltsvind (1,4-1,8 mg/l) fra 40 m til bunden i 52 m's dybde. Derimod var iltindholdet i dybdeintervallet 20-40 m steget, så iltsvindet (2-4 mg/l) var fortrængt til 35-40 m's dybde. Godt et døgn senere var der ikke længere kraftigt iltsvind ved bunden, og iltsvindet (2,1-2,2 mg/l) strakte sig fra 20

m's dybde til bunden. I Hollænderdybet ud for København blev der den 7. oktober målt et midlertidigt iltsvind fra 11 m til bunden i 16 m's dybde (2,1 mg/l). Se udbredelsen på Københavns Kommunes og Amts iltsvindskort. (figur 6).



Figur 6 Københavns Kommunes og Amts iltsvindskort oktober 2003.

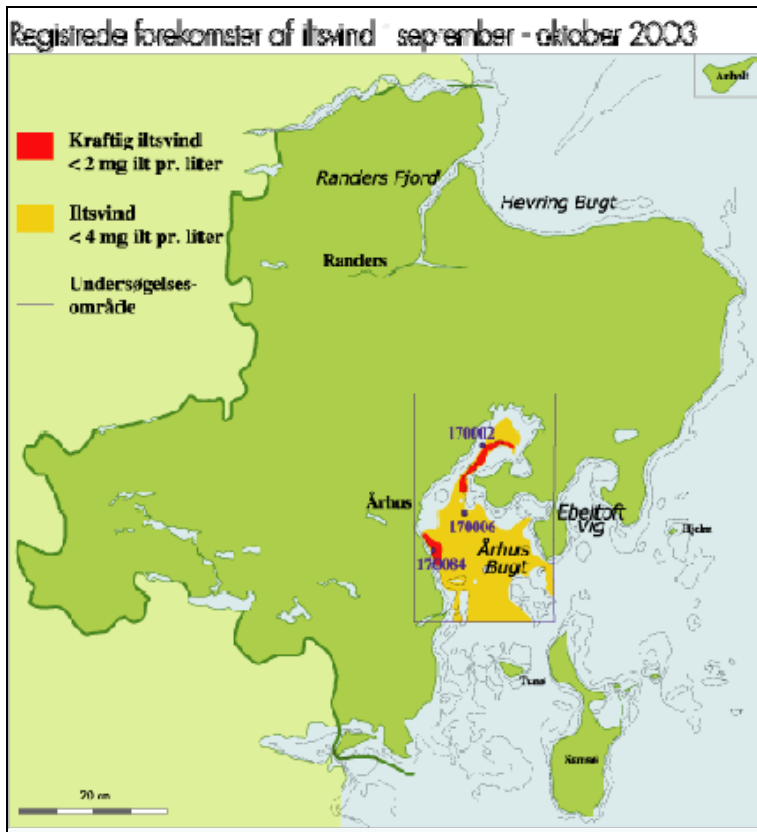
I Køge Bugt er der i år kun registreret iltsvind (3,5 mg/l) i en periode omkring den 1. september i den sydlige del.

Storebælt med omgivende farvande

I Bælthavet var der udbredt iltsvind i begyndelsen af oktober, men iltforholdene blev i løbet af måneden væsentligt forbedret. Der var i starten af oktober kraftigt iltsvind (1,0-1,9 mg/l) i den sydlige del af Sejerø Bugt og ud for Kalundborg Fjord, og der var iltsvind (2,1-4,0 mg/l) på de øvrige stationer i området. Den 19.-23. oktober var iltindholdet steget, men der var dog stadig iltsvind (2,9-4,0 mg/l) i Sejerø Bugt og Kalundborg Fjord. I det dybe åbne Storebælt var der midt i oktober iltsvind (2,6-3,9 mg/l) i området fra Gniben til Sprogø på dybder større end ca. 40 m i den nordlige del og 30 m ved Sprogø, mens iltsvind i det sydlige Storebælt og Langelandsund var ophørt. I Smålandsfarvandet var der i slutningen af september kraftigt iltsvind i Karrebæksminde Bugt fra 10 m's dybde til bunden. Medio oktober var dette iltsvind ophørt.

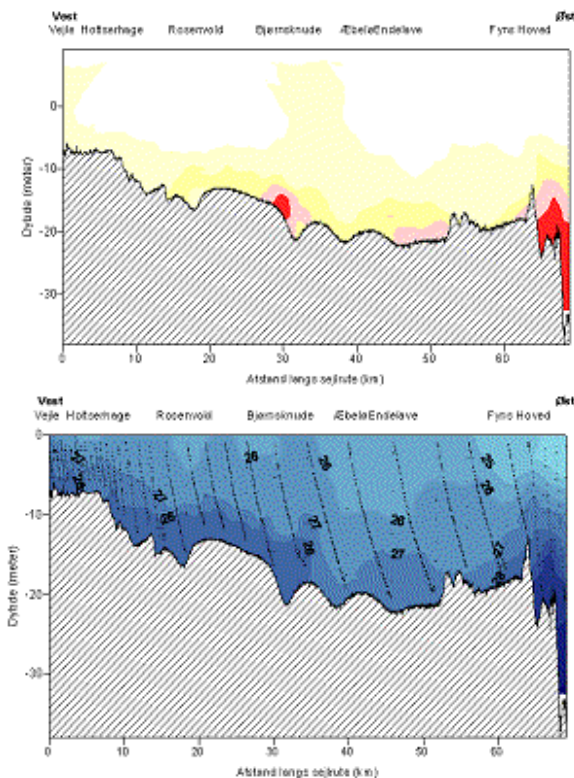
I den vestlige kystnære del af Århus Bugt har der fra midten af juli til midten af oktober været iltsvind eller kraftigt iltsvind i bundvandet i størstedelen af tiden, dog afbrudt i perioder midt i august og begyndelsen af september. Kraftig vestenvind 6. oktober førte iltfattigt bundvand ind mod kysten. Registrering af døde fisk tyder på, at der forekom svovlbrinte i vandet. Ved den seneste måling den 20. oktober var iltsvindet i området ophørt (8,9 mg/l). Iltsvindet har i dette område medført yderligere reduktioner i bestanden af bunddyr, så antallet af arter og biomassen af dyr nu er reduceret med ca. 90%. I den centrale del af Århus Bugt og i Kalø Vig var der iltsvind (2,3-3,0 mg/l) frem til midten af oktober, men den 20. oktober var iltsvindet ophørt. Iltsvindet har her ikke medført væsentlige reduktioner i bestanden af bunddyr.

Udbredelsen af iltsvind fremgår af Århus Amts iltkort (figur 7).

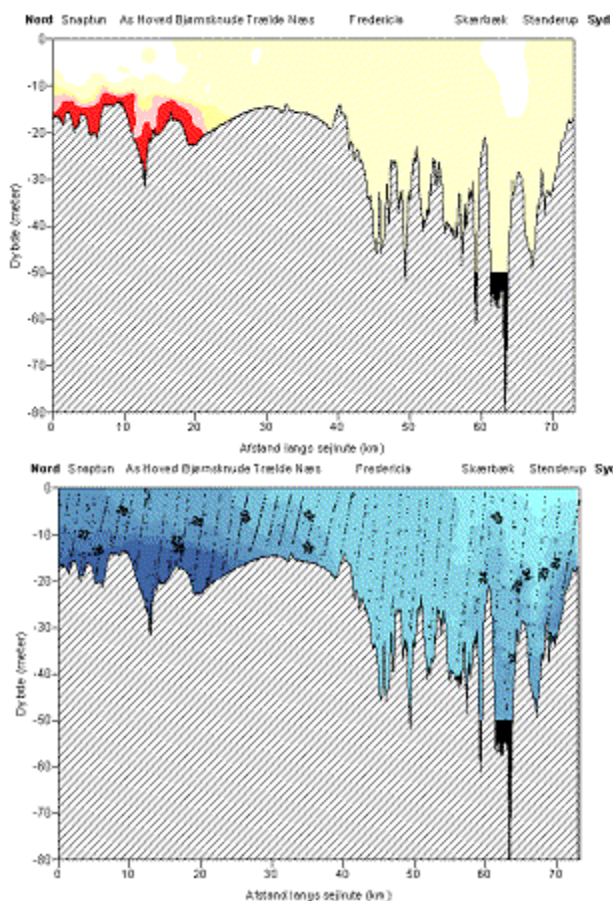


Figur 7 Århus Amts iltkort oktober 2003.

I farvandet nord for Fyn var der i begyndelsen af oktober stadig udbredt iltvind og vest for Æbelø var der kraftigt iltvind. Kraftig blæst i slutningen af uge 41 udskiftede og blandede vandet i området, og den 13.-15. oktober var der kun iltvind i området ud for Vejle Amt fra Bjørnsknude ved munden af Vejle Fjord mod nord til Horsens yderfjord. Se transekt fra Vejle til Storebælt (figur 8) og fra Horsens Fjord til Lillebælt (figur 9) og Fyns Amts iltkort (figur 11). Iltvindet ud for Vejle Amt er senere ophørt, så der er ikke længere iltvind i området fra nord for Fyn og det nordlige Lillebælt til Århus Bugt og Kalø Vig. Der er ikke observeret iltvind i Kolding Fjord i år, da fjorden normalt ikke er lagdelt.



Figur 8 Målinger af salinitet (nederst), iltforhold (øverst) fra Scanfisktræk den 14-15/10-2003. Sejlroute fra Vejle havn gennem Vejle Fjord og farvandet nord for Fyn til Storebælt. Punkterne i salinitetsfigurerne angiver, hvor målingerne er foretaget.

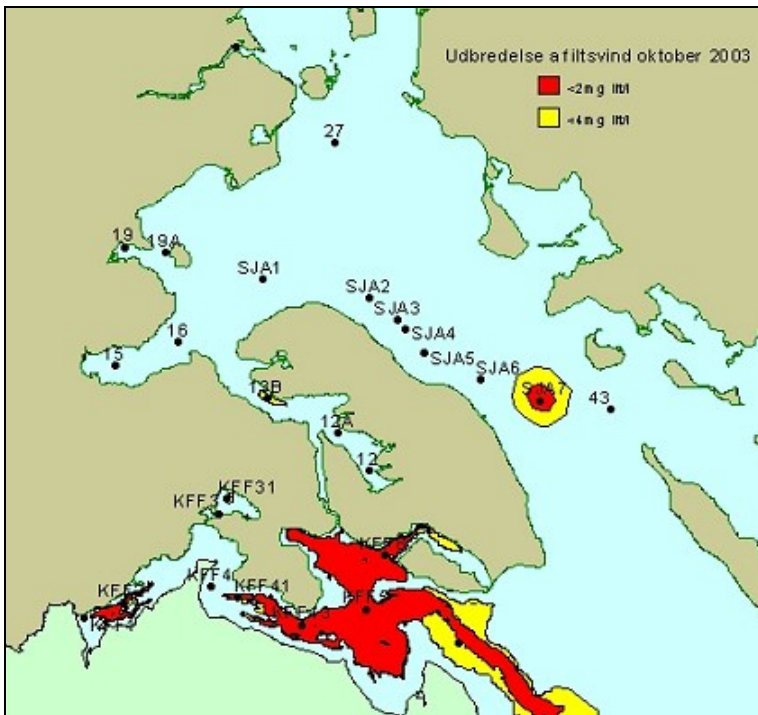


Figur 9 Ilt- og salinitetsmålinger (hhv. øverst og nederst) fra Svanefjordet den 15/9-2003. Sejlroute fra Horsens Fjord i nord til syd for Snævringen i Lillebælt. De røde punkter i nederste figur angiver, hvor der er målt.

Det sydlige Lillebælt med omgivende kystfarvande

Der var medio oktober ikke længere iltsvind i Åbenrå Fjord eller i farvandet nord for Als. Kun i Als Fjord var der iltsvind i et lille område. I det sydlige Lillebælt var iltsvindet mellem Als og Ærø fortrængt til dybder større end 20-25 m med kraftigt iltsvind dybere end 31-32 m, men nogen steder var der kun iltsvind og ikke kraftigt iltsvind i 35 m's dybde. I Flensborg inderfjord var der medio oktober stadig iltsvind på dybder større end 14 m og kraftigt iltsvind i de dybeste dele. I Sønderborg Bugt i den ydre del af Flensborg Fjord var der stadig iltsvind på dybder større end 16 m og kraftigt iltsvind på dybder større end 20 m. Arealet med iltsvind i de sønderjyske kystvande er væsentligt reduceret siden september og udgjorde medio oktober 203 km², hvoraf der var kraftigt iltsvind i 121 km².

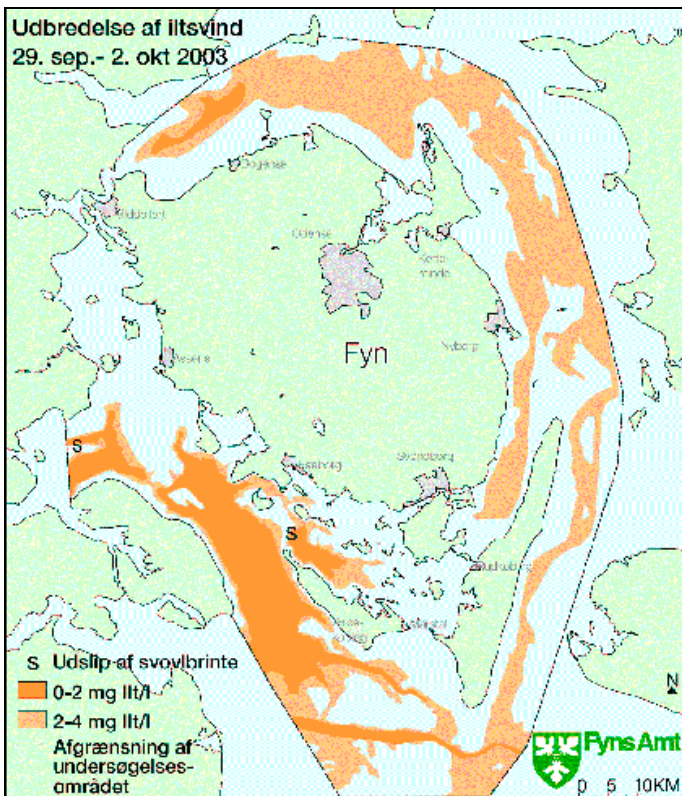
Udbredelsen af iltsvind i de sønderjyske kystvande fremgår af Sønderjyllands Amts iltkort (figur 10).



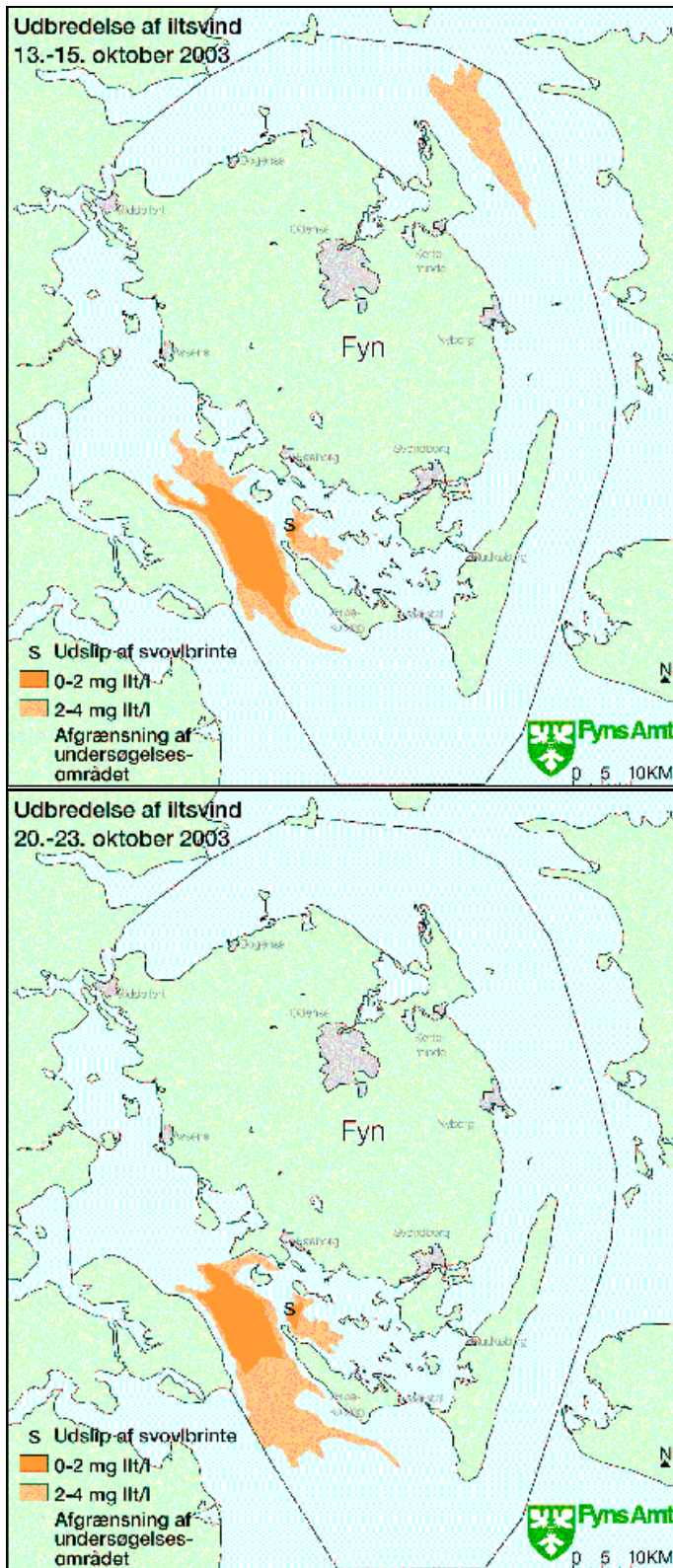
Figur 10 Sønderjyllands Amts iltkort oktober 2003.

I Ringsgaardbassinet i det Sydfynske Øhav var iltsvindet ophørt allerede i begyndelsen af oktober, mens iltsvindet i Ærøbassinet og tilstødende områder var tiltaget i intensitet og udbredelse, og med svovlbrinteudslip i de dybeste dele. Midt i oktober var udbredelsen reduceret. Der var nu iltsvind dybere end 20 m og kraftigt iltsvind dybere end 30 m. Der var stadig svovlbrinteudslip i den dybeste vestlige del af bassinet. Den 20.-23. oktober var iltforholdene i området stort set uændret.

Udbredelsen af iltsvind i de fynske farvande fremgår af Fyns Amts iltkort. (figur 11).



Figur 11 Forløbet af udbredelse af iltsvind i de fynske farvande i ugerne 40, 42 og 43, 2003.



Figur 11 fortsat.

Vestlige Østersø og Bornholmsbassinet

Midt i oktober var iltsvindet ophørt i Kiel Bugt, Femer Bælt, Mecklenburg Bugt, Kadetrenden i Gedser Rev og farvandet øst for Falster, og der var næsten iltmætning i bundvandet. I Hjelm Bugt syd for Møn opstod senere igen iltsvind i de nederste 2 m over bunden fra 20 til 22 m's dybde. Der er ikke observeret iltsvind i Præstø Fjord og Fakse Bugt.

I den dybe del af Arkona Havet var iltsvindet også ophørt medio oktober i den vestlige del, mens der stadig var iltsvind (3,0 mg/l) i den østlige del. Ved Christiansø var der den 20. oktober iltsvind (2,6-4,0

mg/l) fra 60 til 80 m's dybde og kraftigt iltsvind (1,6 mg/l) ved bunden i 90 m's dybde. I Bornholms Bassinet var der iltsvind (2,0-3,3 mg/l) fra 80 m's dybde til bunden i 90 m.

Næste iltrapport

Danmarks Miljøundersøgelser udsender næste landsdækkende iltrapport den 27. august 2004.

English summary

During October the oxygen conditions in Danish waters have improved significantly. Oxygen deficiency no longer occurs in most of the Arkona Sea, the southern Belt Sea, the southern Great Belt, the sea north of Funen, the Aarhus Bight and the Limfjord. However, oxygen deficiency (<4 mg/l) still persists in the deepest parts of the southern Kattegat, the Sound, the northern Great Belt and the southern Little Belt, even though the conditions in these areas also have improved, except in the southern Kattegat. Severe oxygen depletion (<2 mg/l) is still widespread in the outer Flensborg Fjord, and occurs also in the deepest parts of the inner Flensborg Fjord, the southern Little Belt and the archipelago south of Funen.

The 2003 oxygen deficiency culminated around 1st October. The cooling of the surface has reduced the strength of the stratification and has facilitated wind mixing. Especially, the strong westerly wind on 9-11 October mixed and exchanged in many areas the oxygen poor bottom water with oxygen rich surface water.

During October the area coverage of oxygen deficiency and severe oxygen deficiency was reduced to 30% and 11%, respectively, of the coverage in mid September. The amount of severe oxygen deficiency now equals the situation at the same time in 2001, but is only 1/5 of the distribution in October 2002.

The 2003 oxygen deficiency has been more serious than average, but much less than last year. The precipitation and washout of nutrients were low in the first quarter of 2003, and although the precipitation deficit was reclaimed during April-June, the nutrient washout to coastal waters has probably been relatively low in 2003. The oxygen deficiency which has been more serious than average might be due to the warm summer and the long periods with light wind from mid July to mid August and again in the first 3 weeks of September.

The strongest effects of the 2003 oxygen deficiency were located to the Limfjord, the western Aarhus Bight and the Mariager Fjord, where the amount of bottom fauna was strongly reduced. However, dead bottom fauna has to a lesser extent also been observed in other areas, and dead fish caught in nets have been reported, e.g. from the archipelago south of Funen and at Omø in the Great Belt.

The strong autumn winds will probably further improve the oxygen situation through the coming weeks, and the deficiency will probably end during November.