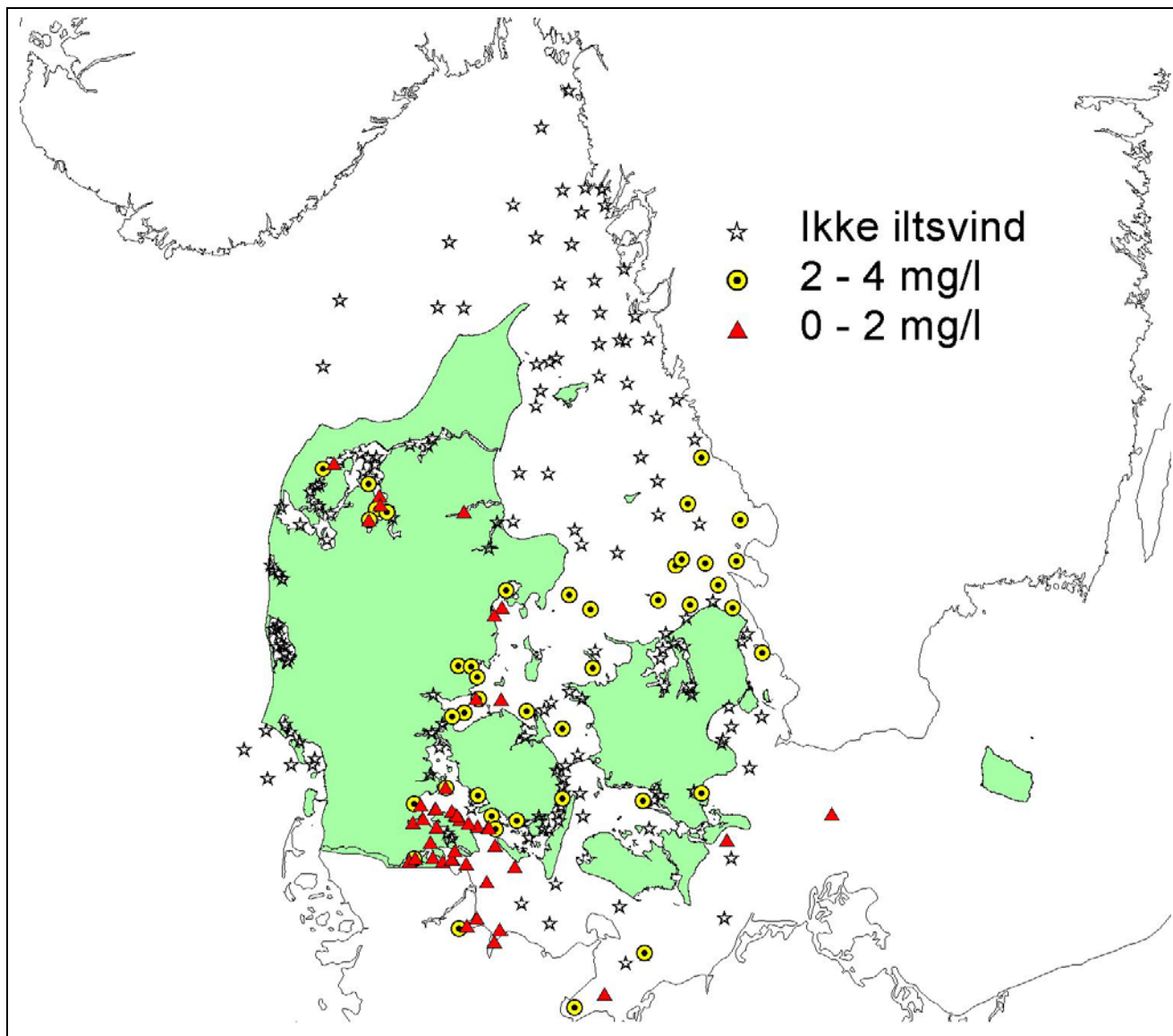


# Iltsvind i de danske farvande

## Iltrapport september 2001

DMU's Afdeling for Marin Økologi udsender rapporter om iltforhold og iltsvind i de danske havområder den sidste fredag i august, september og oktober måned.

### Oversigtskort



Kortet viser stationer, hvor amterne, Københavns Kommune, DMU, Sveriges Meteorologiska og Hydrologiska Institut (SMHI), Bohuskustens Vattenvårdsförbund og Landesamt für Natur und Umwelt, Schleswig-Holstein har målt ilt, og hvor der er observeret iltsvind (<4 mg/l) eller kraftigt iltsvind (<2 mg/l) i september måned 2001.

### Sammenfatning september 2001

Udviklingen i iltforholdene siden sidste rapportering varierer fra område til område. Nogle steder er iltforholdene væsentligt forbedret. Andre steder er iltindholdet faldet eller iltsvindet har bredt sig. Generelt er iltsvindet dog mindre alvorligt end på samme tid sidste år.

Som normalt er iltindholdet i bundvandet i de dybe åbne indre farvande generelt faldet fra august til september. I år er faldet i det sydlige Kattegat, Øresund og Storebælt større end sædvanligt. I det

sydlige Kattegat og Øresund er iltindholdet således faldet 2-4 mg/l og i Storebælt 1,4-2,8 mg/l i løbet af den sidste måned. Dette har medført at der er opstået moderat iltsvind i store dele af det sydlige Kattegat og mindre områder af Øresund og det nordlige Storebælt.

Årsagen til dette fald i iltkoncentrationen er ikke klarlagt i detaljer. Der er imidlertid observeret store mængder alger i bundvandet i Øresund og det sydøstlige Kattegat i begyndelsen af august umiddelbart efter masseforekomsten af blågrønalger. Det tyder derfor på at masseforekomsterne af blågrønalger i juli i Østersøen, Øresund, det sydøstlige Kattegat og dele af Bælthavet er en væsentlig årsag til det moderate iltsvind. Desuden er temperaturen i bundvandet steget hvorved iltforbruget også blev øget.

I farvandet Nord for Fyn er der udviklet et udbredt iltsvind med kraftigt iltsvind øst og vest for Æbelø. I Århus Bugt og Kalø Vig har der været iltsvind og under tiden kraftigt iltsvind, i hele den sidste måned. Også i det sydlige Lillebælt med tilstødende sønderjyske kystvande har iltsvindet bredt sig. I september omfattede iltsvindet her et område på 1.044 km<sup>2</sup> hvoraf 721 km<sup>2</sup> var ramt af kraftigt iltsvind.

Der imod har perioderne med blæst væsentligt forbedret iltforholdene i det sydlige Bælthav fra Femer Bælt til øst for Falster og her er iltsvindet nu generelt ophørt. Der er dog stadig kraftigt iltsvind i de tyske områder Eckernförde Bugt og ydre Kiel Fjord med tilstødende områder af Kiel Bugt og i den sydlige Mecklenburg Bugt. Der er ligeledes kraftigt iltsvind i Hjelm Bugt syd for Møn og det vestlige åbne Arkona Hav.

Vinden har også forbedret iltforholdene i Randers Fjord, Limfjorden, Langelandsund og Det sydfynske Øhav idet iltrigt overfladevand er blevet blandet med bundvandet. Der er dog stadig iltsvind i dele af de 3 sidstnævnte områder. I Vejle og Horsens fjorde har de skiftende vindstyrker og -retninger skiftevis importeret og eksporteret iltfattigt bundvand fra Farvandet Nord for Fyn. I mere lavvandede kystvande som Ringkøbing Fjord, Nissum Fjord, Kolding Fjord, Haderslev Fjord, Augustenborg Fjord, Kalundborg Fjord, Præstø Fjord, Roskilde Fjord og Isefjorden er der i år ikke observeret iltsvind. Det samme er tilfældet for Nordsøen, Skagerrak og det nord- og vestlige Kattegat.

Undersøgelser af effekterne af iltsvindet indikerer at der ikke er sket yderligere skader på bundfaunaen i den sidste måned i Limfjorden. I Århus Bugt og Kalø Vig er der endnu ikke sket væsentlige skader på bunddyrene, mens fisk i Århus Bugt synes at være flygtet ind på lavere vand.

Dykkerobservationer i fynske farvande har vist at der i flere områder er iltsvindseffekter på bundfaunaen. På lokaliteter i de dybere dele af Ringsgaardbassinet, Langelandsund, Farvandet Nord for Fyn og Helnæs Bugt er der observeret pletvise belægninger af hvide svovlbakterier på overfladen af sedimentet samt døde og døende børsteorme, sandorme, krabber og søstjerner. Andre bunddyr og fisk udviste tydelige stresssymptomer pga. de dårlige iltforhold. I Limfjorden og især Vejle Fjord er der konstateret store opblomstringer af planktonalger. Det skyldes muligvis frigivelse af næringssalte fra havbunden som følge af iltsvind.

Trods tiltagende iltsvind i det sydlige Kattegat, Øresund og Bælthavet er iltsvindet i år stadig langt mindre alvorligt i de fleste områder end på samme tid sidste år. En foreløbig vurdering af årsagerne til ilt-situationen viser, at afstrømning og kvælstofudvaskning i vinter ikke har afvejet markant fra middel og vindforholdene har varieret mellem stille perioder og perioder med relativt kraftig vind. Masseforekomsten af blågrønalger i juli i Østersøen, Øresund, dele af Bælthavet og det sydøstlige Kattegat har sandsynligvis været medvirkende til en forværring af iltforholdene i disse områder.

Ved denne rapportering har Sveriges Meteorologiska og Hydrologiska Institut (SMHI), Bohuskustens Vattenvårdsförbund og Landesamt für Natur und Umwelt, Schleswig-Holstein også leveret data til rapporteringen. Dækningen i Skagerrak, Kattegat, Øresund, Østersøen og det sydlige Bælthav er dermed større end tidligere.

Det er ikke muligt at forudsige udviklingen af iltsvindet i udbredelse og styrke gennem den næste måned da den i høj grad er styret af vindens styrke og retning. Den sidste måneds store nedbør og afstrømning kan medføre en opblomstring af planktonalger især i fjorde og kystvande. En længere periode med stille vejr kan dermed forværre iltforholdene før efterårets storme blander vandmasserne og tilfører iltrigt vand til bunden. Erfaringsmæssigt kan dette ske om kort tid men under uheldige omstændigheder først om en måned eller senere.

## Indledning

Den sidste fredag i august, september og oktober måned udsender Danmarks Miljøundersøgelser en rapport om de aktuelle iltforhold i de danske farvande. 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 i samarbejde med amterne og Københavns Kommune. Grundlaget for rapporten er amternes og Københavns Kommunes målinger af iltindholdet i fjorde og kystnære farvande samt Danmarks Miljøundersøgelses iltmålinger i hovedparten af de åbne farvande.

Som noget nyt indgår også Sveriges Meteorologiska og Hydrologiska Institut (SMHI), Bohuskustens Vattenvårdsförbund og Landesamt für Natur und Umwelt, Schleswig-Holstein i samarbejdet. Disse institutioner bidrager med målinger fra Skagerrak, Kattegat, Øresund, Østersøen og det sydlige Bælthav. Herved opnås en langt bedre dækning i disse fælles havområder.

### 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. Fordingede 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 bundvandet i vinterperioden efterfulgt af faldende iltindhold fra foråret til sensommer og efterår hvor iltindholdet er lavest. Et forstærket iltforbrug eller en reduceret ilttilførsel kan derfor medføre lave 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.

Iltindholdet i bundvandet er af afgørende betydning for livsbetingelserne for bunddyrene og de bundlevende fisk. Ved moderat iltsvind søger mange fisk væk fra området. Ved 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.

## Vindforholdene i august-september 2001

I nedenstående tabel er der en oversigt over den ugentlige middelvindstyrke, hovedvindretning og hyppigheden af observationer af vindstyrker over 10,8 m/s i perioden fra slutningen af august til 24. september 2001. Tabellen er baseret på DMI's ugeberetninger.





Falkenberg og øst for Anholt samt i et bælte nord for Sjælland fra de ydre dele af Laholmsbukten og Skælderviken i Sverige til Djursland i vest. Iltindholdet var generelt mellem 3 mg/l og 4 mg/l men ned til 2,6 mg/l i Skælderviken.

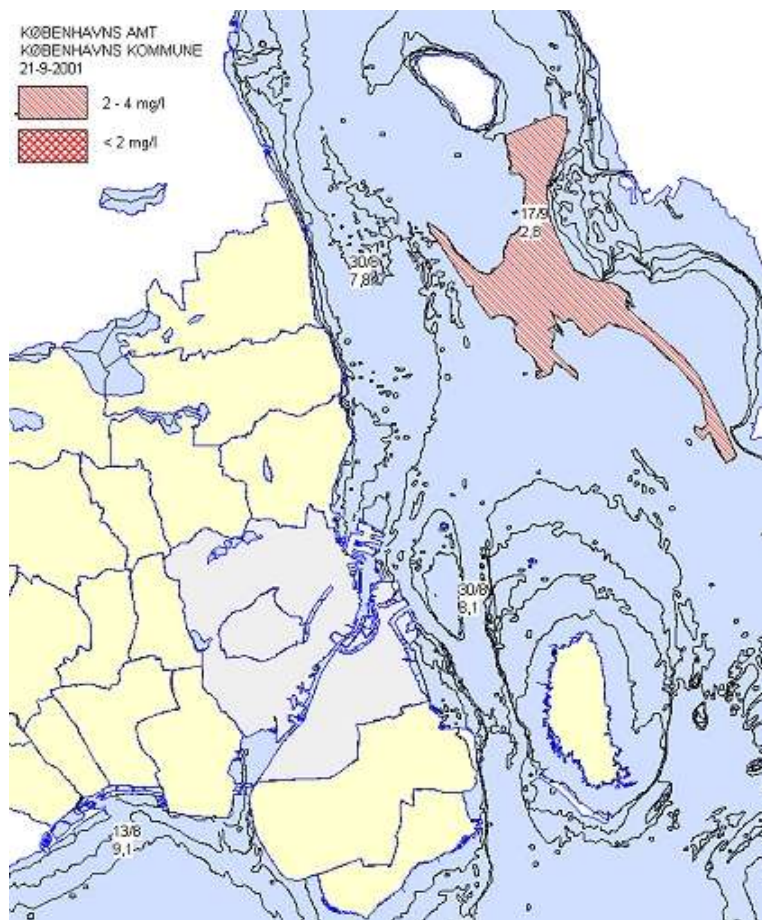
Efter masseopblomstringen af blågrønalger i juli blev der observeret meget høje forekomster af klorofyl i bundvandet i Øresund (6-10 mg/l) og det sydøstlige Kattegat (2-6 mg/l) sandsynligvis bestående af nedsynkende og henfaldende blågrønalger. Det usædvanligt kraftige fald i iltindholdet skyldes sandsynligvis nedbrydning af disse alger. Desuden blev august måneds kølige bundvand i området erstattet med lunere bundvand hvorved iltforbruget også blev øget.

I Dybet i Mariager Fjord er der i hele perioden registreret kraftigt iltsvind (0,0 mg/l) og dannelse af svovlbrinte ved bunden på omkring 26 m dybde. Det svarer til, hvad der er observeret hver sommer i årene 1979-00. I slutningen af august blev der registreret iltsvind (<4 mg/l) på dybder større end 10,8 m og kraftigt iltsvind (<2 mg/l) på dybder større end 14,4 m. Ilten forsvandt helt i 15 m dybde. I første halvdel af september bevægede den iltfrie zone sig nedad som følge af perioder med kraftig vind. I den sidste uge bevægede den iltfrie zone sig igen opad, og ved sidste måling var der iltsvind på dybder større end 14 m og kraftigt iltsvind på dybder større end 14,4 m.

Der er ikke længere iltsvind i Randers Fjord, og der er heller ikke observeret iltsvind i Isefjord og Roskilde Fjord.

### Øresund

Iltsvindet i det sydlige Kattegat strækker sig ned i Øresund med 2,9 mg/l ud for Hornbæk og 2,8 mg/l i det dybe område syd for Ven.



På kortet kan man se udbredelsen af iltsvindet i det centrale Øresund.

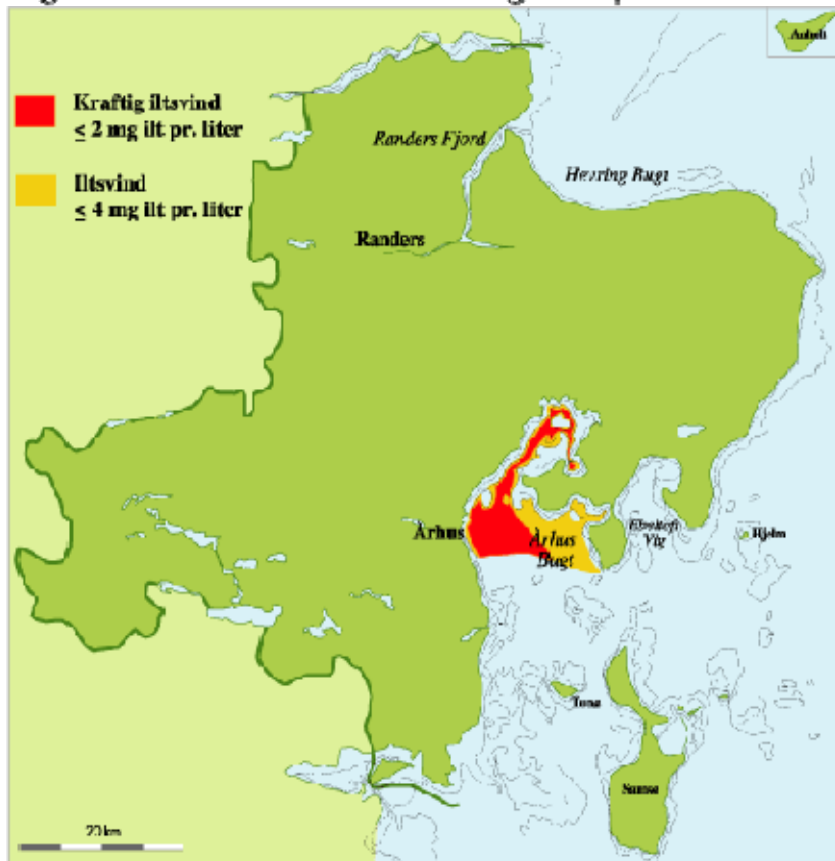
Der er ikke registreret iltsvind i det øvrige Øresund inklusiv Køge Bugt.

### Storebælt med omgivende farvande

I det åbne Storebælt er iltindholdet ved bunden siden midten af august faldet 1,4-2,8 mg/l, og der er observeret iltsvind (3,8 mg/l) ved Rømsø. Iltsvind er desuden observeret i det nordlige Langelandsund (2,2 mg/l) og Sejerø Bugt (3,5 mg/l), og i Kalundborg Fjord er iltindholdet relativt lavt (4,4-5,1 mg/l). I Smålandsfarvandet er der observeret iltsvind (3,8 mg/l) i Karrebæksmunde Bugt mens der ikke længere er iltsvind på stationen vest for Storstrømmen.

Århus Bugt og Kalø Vig har i hele perioden siden sidste rapportering været ramt af iltsvind. På alle stationer har iltsvindet i perioder været kraftigt med ned til 1,6 mg/l i Kalø Vig og 0,8 mg/l i Århus Bugt.

### Registrerede forekomster af iltsvind august - september 2001

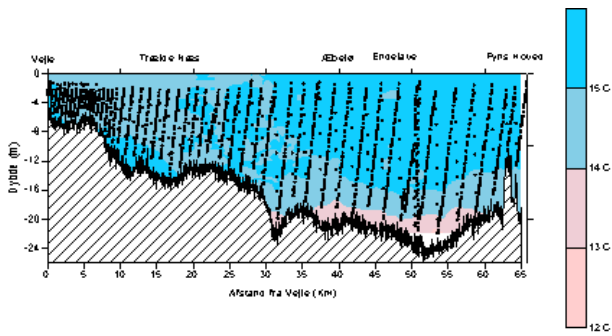


På kortet kan man se udbredelsen af iltsvind i Århus Bugt og Kalø Vig.

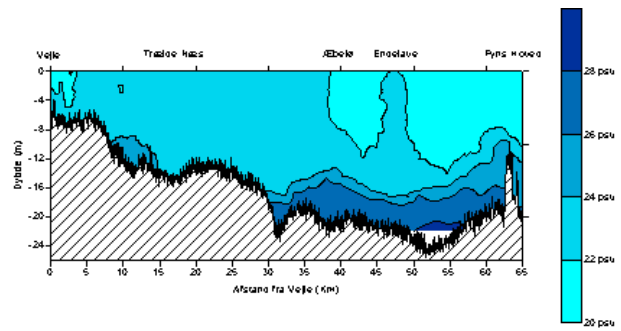
Iltsvindets effekter på bunddyrene blev undersøgt den 10. september, men der var endnu ingen synlige effekter på hverken bundfauna eller sediment overflade. Der er indikationer på at fisk er flygtet ind på lavere vand.

I Farvandet nord for Fyn er der udviklet iltsvind i hele området fra Snævringen i vest til Fyns Hoved i øst og kraftigt iltsvind nordøst for Æbelø (1,6 mg/l) og vest for Æbelø (1,4 mg/l). Der har i løbet af september desuden været iltsvind i Vejle Fjord og Horsens Fjord (3,1-3,8 mg/l) pga. af indtrængning af iltfattigt bundvand, men 17.-18. september var dette bundvand igen fortrængt fra områderne ved indstrømning af overfladevand i forbindelse med kraftig østenvind.

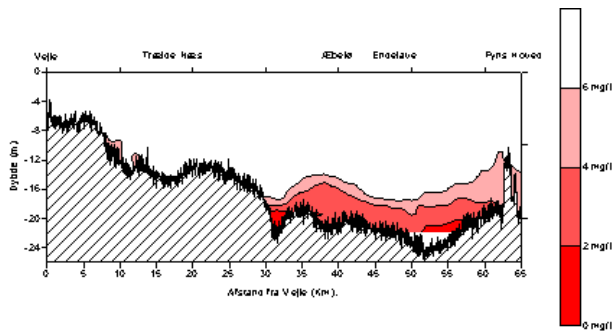
Figurene viser fordelingen af temperatur, salinitet, ilt og klorofyl langs et snit fra Vejle by til Fyns Hoved.



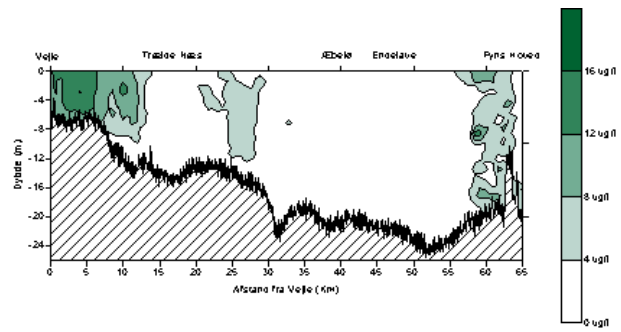
Temperaturfordelingen i vandsøjlen og målepunkter for scanfish fra Fyns Hoved til Vejle.



Salinitetsfordelingen i vandsøjlen i promille salt fra Fyns Hoved til Vejle den 17. september.



Iltindholdet i vandsøjlen i mg/l fra Fyns Hoved til Vejle den 17. september.



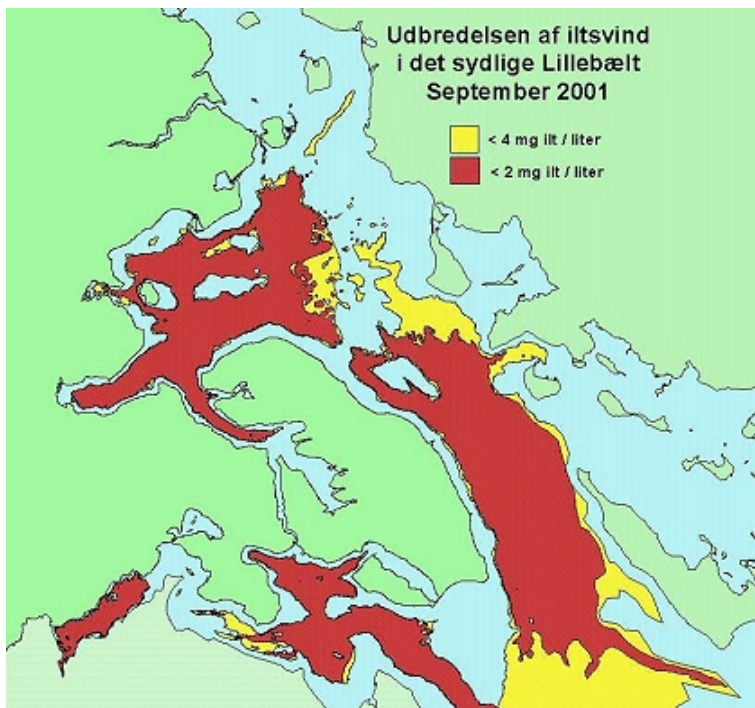
Fluorescensindholdet i vandsøjlen i mikrog/l fra Fyns Hoved til Vejle den 17. september.

I Vejle inderfjord er der observeret en kraftig opblomstring af planktonalgen [Pseudonitzschia](#) med op til 2,2 mio. celler pr. liter.

#### Det sydlige Lillebælt med omgivende kystfarvande

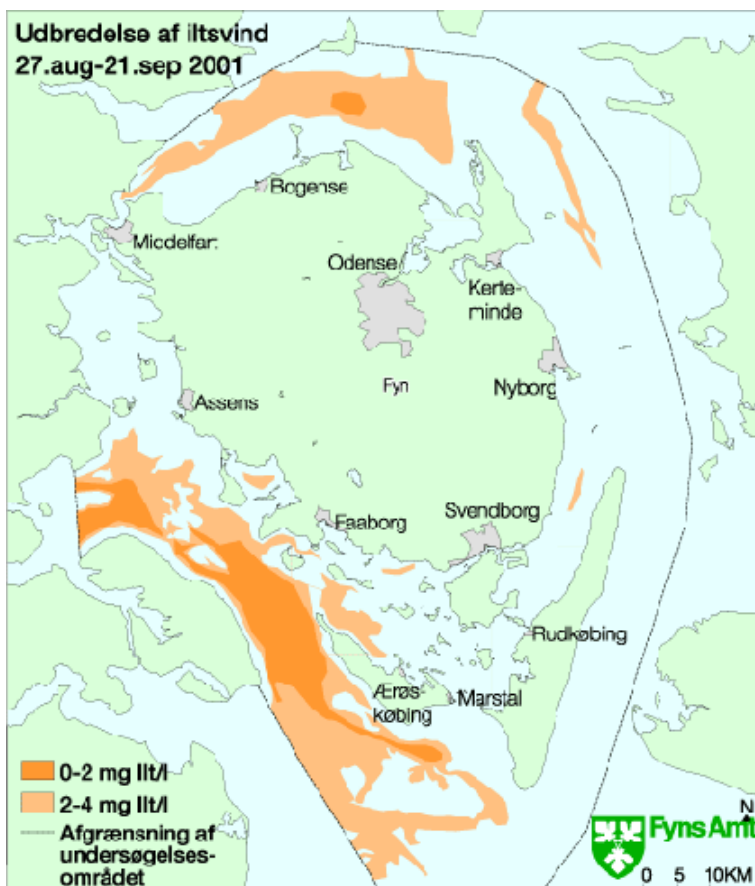
I det sydlige Lillebælts område er iltforholdene forværret siden sidste rapport. Iltsvindet strækker sig fra Årø i nord til syd for Ærø og arealet med kraftigt iltsvind er forøget i udbredelse. Nord for Als er der konstateret svovlbrinte i bundvandet, og ved Ærøs nordspids var iltindholdet nede på 0,3 mg/l.

I Flensborg Fjord er der iltsvind på dybder større end 6-7 m og kraftigt iltsvind på dybder over 8-9 m. I Åbenrå Fjord ligger de tilsvarende grænser i henholdsvis 16-19 m og 21 m dybde. I de åbne dele af det sydlige Lillebælt ligger iltsvindsgrænserne henholdsvis i 21 m og 28 m dybde. Der er ikke iltsvind i Augustenborg Fjord eller Haderslev Fjord men der er opstået iltsvind i Genner Fjord på dybder større end 14 m. I de sønderjyske farvande er i alt 1.044 km<sup>2</sup> nu ramt af iltsvind heraf ca. 721 km<sup>2</sup> med kraftigt iltsvind.



Kortet viser udbredelsen af iltsvind i de sønderjyske fjorde og det sydlige Lillebælt i september.

I Ringsgaardbassinet i det Sydfynske Øhav har iltforholdene vekslet, og her sidst i perioden er der iltsvind (3,8 mg/l) i den dybere vestlige del. Også i Ærøbassinet i det Sydfynske Øhav var der iltsvind (2,4 mg/l), men i dette normalt hårdt iltsvindsramte bassin har iltforholdene i år været bedre end normalt.



Kortet viser den samlede udbredelse af iltsvind i de fynske kystvande i september.



Dykkerobservationer i fynske farvande har vist at der i flere områder er iltsvindseffekter på bundfaunaen. Sammenfattende kan det konstateres at der på lokaliteter i de dybere dele af Ringsgaardbassinet, Langelandssund, Farvandet nord for Fyn og Helnæs Bugt i varierende grad og omfang er fundet tegn på akutte og/eller tidligere alvorlige iltsvindsproblemer dvs. friske og ældre pletvise belægnings af hvide svovlbakterier på sedimentoverfladen, evt. med sorte partier, samt omsatte, nyligt døde og døende børsteorme, sandorme, krabber og søstjerner. Andre bunddyr og fisk udviste tydelige stress symptomer pga. de dårlige iltforhold.

#### **Vestlige Østersø og Bornholmsbassinet**

Der er ikke længere iltsvind på DMU's stationer i Femer Bælt, Mecklenburg Bugt, Kadetrenden (Gedser Rev) eller vest for Falster. Landesamt für Natur und Umwelt, Schleswig-Holstein, oplyser at der er kraftigt iltsvind i Eckernförde Bugt og ydre Kiel Fjord med tilstødende område af Kiel Bugt samt i den centrale Mecklenburg Bugt og iltsvind i den tilstødende Lübeck Bugt. Desuden er der observeret iltsvind nord for Femeren.

I Hjelm Bugt syd for Møn er der stadig kraftigt iltsvind med 0,1- 0,9 mg/l. I den vestlige del af det åbne Arkona Hav er der ligeledes kraftigt iltsvind med 1,0 mg/l. Der er ikke iltsvind i Præstø Fjord, men lige uden for i Fakse Bugt blev der observeret et midlertidigt iltsvind i midten af august og begyndelsen af september.

Sveriges Meteorologiske og Hydrologiske Institut (SMHI) konstaterede i slutningen af august iltsvind (2,9 mg/l) i det østlige Arkona Hav samt iltfrit i Bornholmsbassinet øst for Bornholm med svovlbrinte i bundvandet på dybder større end 80 m og iltsvind på dybder større end 70 m.