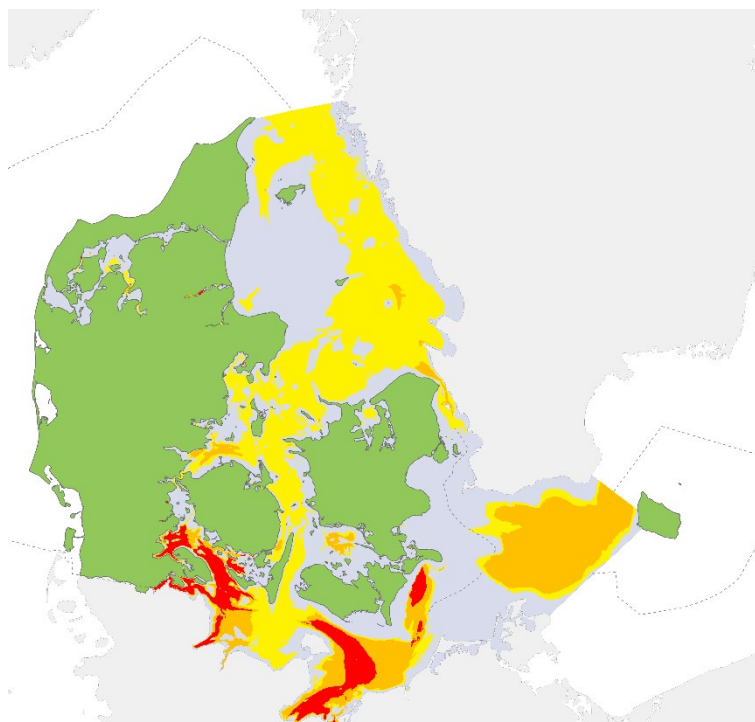


# Iltsvind i danske farvande 1. juli – 28. august 2024

Rådgivningsnotat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 6. september 2024 | 47



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI



# Datablad

Rådgivningsnotat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Iltsvind i danske farvande 1. juli – 28. august 2024  
Forfattere: Jens Würgler Hansen og David Rytter  
Institution: Institut for Ecoscience, Aarhus Universitet

Faglig kommentering: Signe Høgslund, Institut for Ecoscience  
Kvalitetssikring, DCE: Anja Skjoldborg Hansen, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi  
Sproglig kvalitetssikring: Anne Mette Poulsen, Institut for Ecoscience

Ekstern kommentering: Kommentarerne findes her:  
[https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater\\_2024/KommentarerN/N2024\\_47\\_komm.pdf](https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2024/KommentarerN/N2024_47_komm.pdf)

Rekvirent: Miljøstyrelsen

Bedes citeret: Hansen, J.W. & Rytter, D. 2024. Iltsvind i danske farvande 1. juli – 28. august 2024. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 25 s. Rådgivningsnotat nr. 2024|47

Gengivelse tilladt med kildeangivelse

Foto forside: Arealudbredelse af iltsvind og lavt iltindhold 15.–28. august 2024

Sideantal: 25

# Indhold

<b>Nationale iltsvindskort</b>	<b>5</b>
<b>Sammenfatning</b>	<b>7</b>
<b>Summary</b>	<b>9</b>
<b>1. Indledning</b>	<b>11</b>
1.1    Hvad er iltsvind, og hvordan opstår det?	11
1.2    Hvordan påvirker iltsvind havbunden?	12
<b>2. Vejrlig</b>	<b>13</b>
2.1    Vind	13
2.2    Temperatur	13
2.3    Nedbør	14
<b>3. Oversigt over de enkelte farvande</b>	<b>15</b>
3.1    Vadehavet, Vesterhavet, Nordsøen og Skagerrak	15
3.2    Limfjorden	15
3.3    Nordlige og centrale Kattegat samt omgivende farvande	16
3.4    Aarhus Bugt og omgivende farvande	16
3.5    Farvandene omkring Fyn inkl. bæltter og fjorde	18
3.6    Farvandene omkring Sjælland, Lolland og Falster	21
3.7    Farvandene omkring Bornholm	24
3.8    Kort over danske farvande	24
<b>4. Kontaktpersoner</b>	<b>25</b>

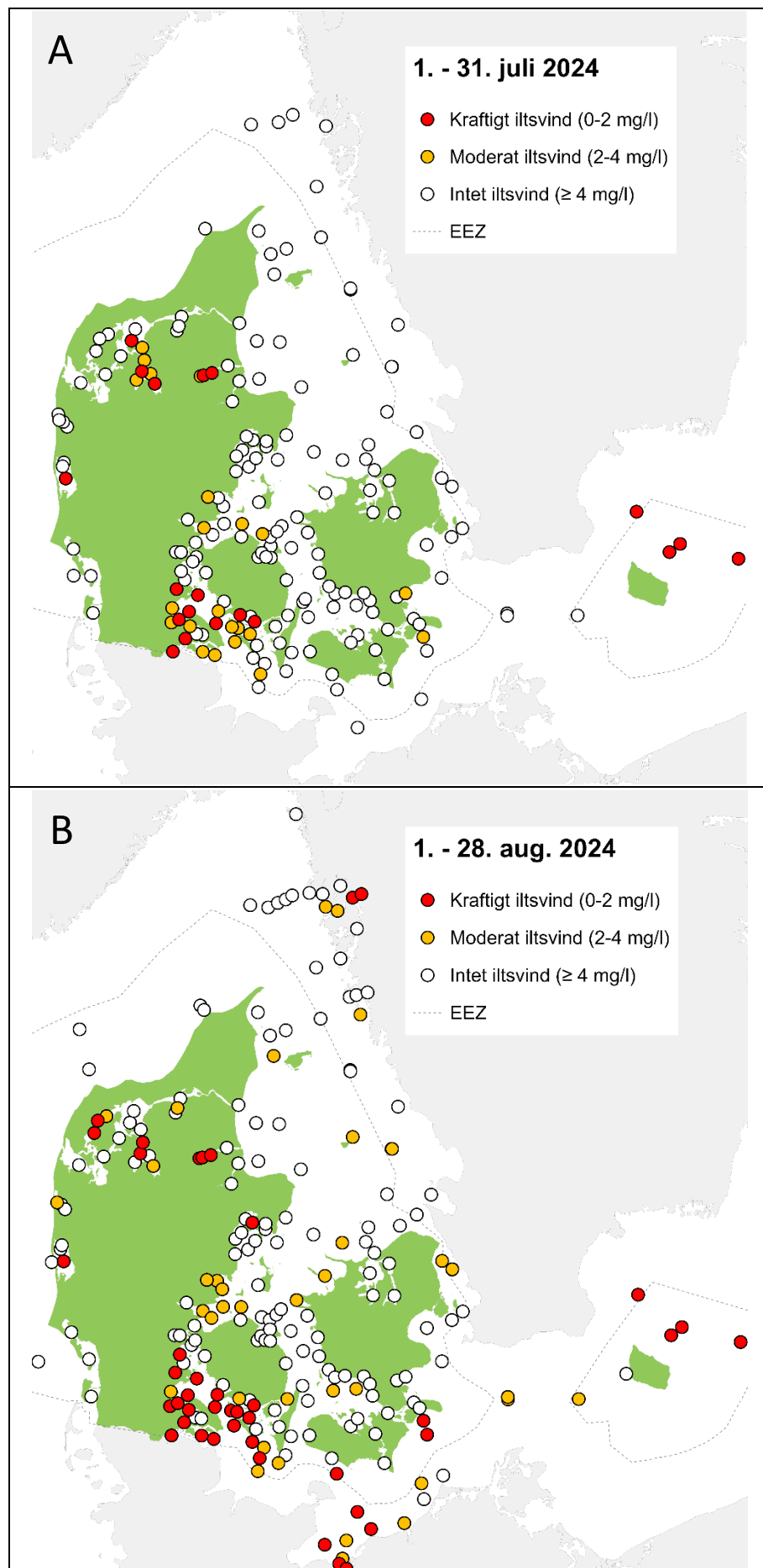
## Nationale iltsvindskort

**Figur 1.** Niveauer for den lavest registrerede iltkoncentration på de besøgte stationer i perioderne 1.-31. juli (A) og 1.-28. august (B).

Bemærk, at *figur 1* viser de lavest registrerede iltkoncentrationer for hele perioden i hhv. juli og august og kan derfor ikke nødvendigvis sammenlignes med *figur 2*, der angiver iltsvindets udbredelse for en del af perioderne.

Levels for the lowest registered oxygen concentration for the stations visited 1-31 July (A) and 1-28 August (B).

Please note that *figure 1* shows the lowest observed concentrations for the entire period during July and August, respectively, and thus cannot necessarily be compared to *figure 2*, which shows the distribution of oxygen depletion for part of the periods.



**Figur 2.** Arealudbredelse af iltforhold modelleret ud fra målinger foretaget 15.-31. juli (A) og 15.-28. august (B). Hvis der i perioden er målt to gange på den samme station, anvendes den seneste måling.

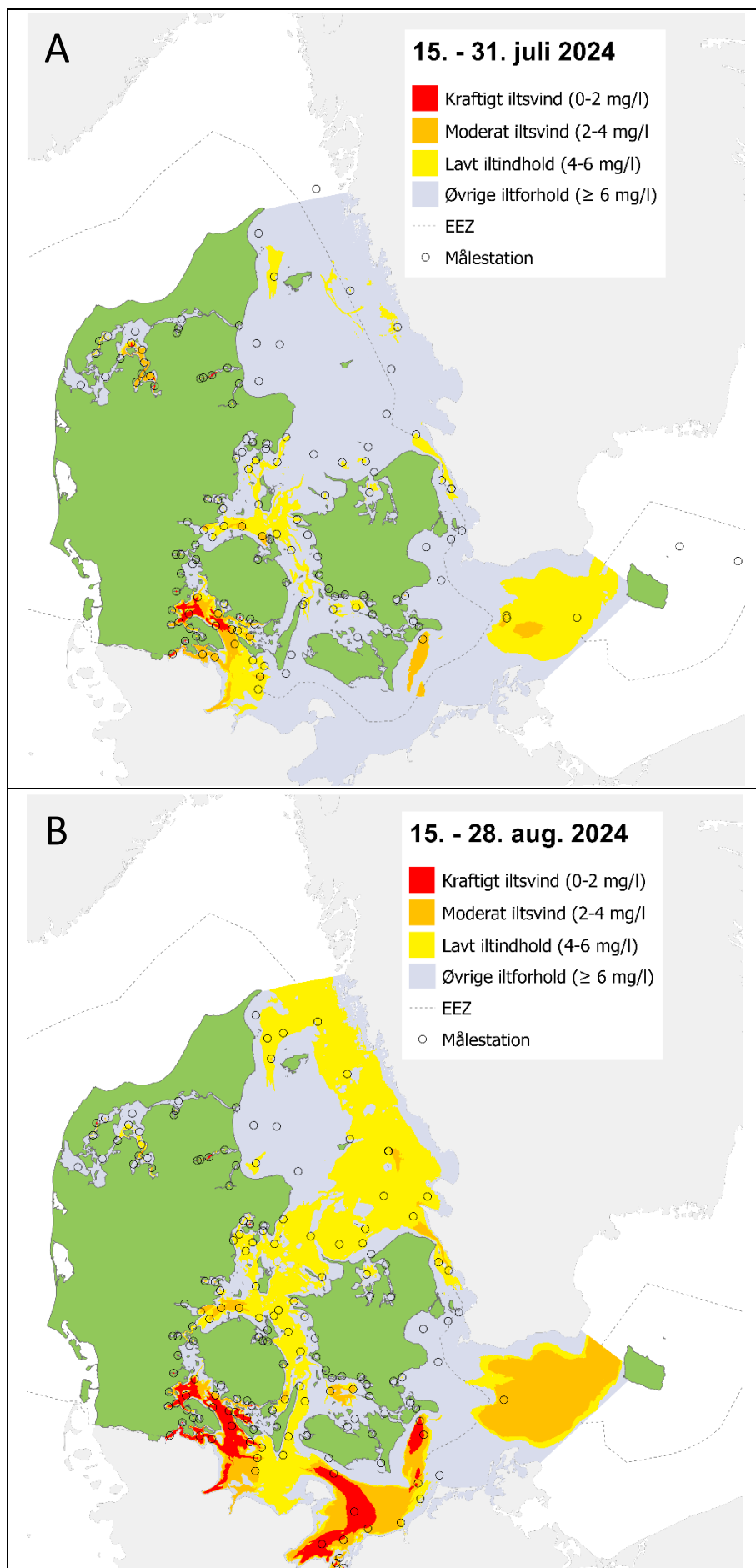
Stationer, besøgt i modelleringsperioden, og afgrænsningen af de danske farvande (EEZ, Exclusive Economic Zone) er angivet.

Iltsvind er meget dynamisk. Derfor tilstræbes det, at kortet for fladeudbredelsen er baseret på data fra en periode på højst ca. to uger. For juli var det dog nødvendigt at udvide perioden til 17 dage for at sikre et datagrundlag for modelleringen i Limfjorden og Øresund.

Areal distribution of oxygen conditions modelled based on measurements from 15-31 July (A) and 15-28 August (B). If a station is visited twice within the period, the modelled area is based on the latest data.

Stations visited during the modelling period and the delimitation of the Danish marine waters are shown.

Oxygen depletion is very dynamic. Therefore, the aim for the map of the areal distribution is to be based on data from a maximum period of about two weeks. However, for July it was necessary to expand the period to 17 days to ensure sufficient data for the modelling of Limfjorden and Øresund.



## Sammenfatning

Årets iltsvind startede forholdsvis tidligt, og iltsvindets udbredelse og intensitet tiltog i løbet af rapporteringsperioden (1. juli – 28. august). Markante vindhændelser i juli og august gav især i de mere lavvandede områder en del variation i iltforholdene. Sidst i august var der i de indre danske farvande udbredt iltsvind i det nordlige Bælthav, det sydlige Lillebælt samt tilstødende østjyske fjorde, Femern Bælt, Hjelm Bugt og det nordlige Øresund. Desuden var der store sammenhængende områder med lavt iltindhold i Kattegat og Storebælt. I nogle af farvandene var iltsvindet meget intenst, og på adskillige lokaliteter var der iltfrit eller næsten iltfrit i bundvandet. På flere lokaliteter bevirkede iltsvindet, at der blev frigivet giftig svovlbrinte fra bunden. Iltsvind var årsag til, at der i Limfjorden blev observeret døde bunddyr og fisk i juni, og at der i Roskilde Fjord døde fisk i august. Fortsætter iltsvindets udvikling som forventet, vil det få store konsekvenser for især det bundnære liv i de hårdest ramte områder.

Vejrliget op til og i selve rapporteringsperioden (1. juli – 28. august) var på flere måder usædvanligt. Februar og maj var nogle af de varmeste registrerede for de respektive måneder siden målingernes start i 1874. April var den mest nedbørsrige registreret siden målingernes start i 1874, men også februar og juli var blandt de vådeste registreret for de respektive måneder. Fra midt i februar blæste det generelt mindre end normalt.

I rapporteringsperioden var der tre markante vindhændelser, som potentielt kunne påvirke iltforholdene i bundvandet. Den første i dagene 4.-7. juli, hvor der de sidste to dage var stormende kuling med vindstød som stærk storm. Den anden i dagene 9.-11. august, hvor der var hård kuling med vindstød som stormende kuling. Den tredje i dagene 22-24. august, hvor der 23. august var storm med vindstød som orkan. Denne sommerstorm var dog kendetegnet ved at være begrænset til den jyske vestkyst og den nordlige halvdel af Jylland. Vindforholdene var mindre dramatiske i fx det sydlige Lillebælt, hvor der var stiv kuling med vindstød som stormende kuling. Temperaturen i bundvandet har været relativ høj siden sidst i juli. Vejrforholdene er af stor betydning for iltsvindets variation. Høj vandtemperatur og svag vind stimulerer iltsvindets udvikling, mens lav temperatur og kraftig vind hæmmer udviklingen. Kortvarig kraftig vind har langt størst virkning i mere lavvandede områder, da der på dybere vand kræves langvarig kraftig blæst eller en storm til at opblande vandsøjlen og derved transportere ilt ned i bundvandet.

Vejrforholdene var en del af forklaringen på, at iltsvindet i flere områder startede forholdsvis tidligt. I rapporteringsperioden var der generelt en stabil opbygning af iltsvindet, selv om vindhændelserne gav noget variation i forløbet især i de mere lavvandede områder. I løbet af juli opstod der iltsvind i de mere sårbare områder (figur 1A & 2A). Iltsvindet udviklede sig yderligere i august, hvor der også blev etableret store sammenhængende områder med lavt iltindhold i Kattegat og Storebælt (figur 1B & 2B).

De tidligste iltsvind, når der ses bort fra de mere eller mindre permanente iltsvindsområder, blev registreret først i maj (Nybøl Nor), midt i maj (Flensborg Fjord og Nybøl Nor), sidst i maj (Aabenraa Fjord, Limfjorden og Det Sydfynske Øhav) og først i juni (sydlige Lillebælt og Als Fjord). I nogle af disse vandområder blev iltsvindet registreret ved det første overvågningsbesøg på lokaliteten, så iltsvindet er formodentlig startet tidligere. Generelt startede årets iltsvind forholdsvis tidligt.

De områder, som var mest berørt af iltsvind, var Limfjorden, Mariager Fjord, Haderslev Fjord, det sydlige Lillebælt og tilstødende sydøstjyske fjorde, Det Sydfynske Øhav, Femern Bælt og Hjelm Bugt. I Knebel Vig, Haderslev Fjord, Flensborg Fjord, Nybøl Nor og Roskilde Fjord var iltsvindet så intenst, at der blev konstateret frigivelse af giftig svovlbrinte fra bunden. Der blev observeret døde hummere og fisk i Thisted Bredning i Limfjorden midt i juni og døde fisk i Roskilde Fjord i Roskilde Havn midt i august.

Det samlede areal berørt af iltsvind i de indre danske farvande (inden for EEZ-linjen) udgjorde 1.400 km<sup>2</sup> sidst i juli og 2.700 km<sup>2</sup> sidst i august, hvilket omtrent svarer til arealet af henholdsvis Lolland og Fyn. I juli var knap 20 % af arealet påvirket af kraftigt iltsvind, mens andelen af kraftigt iltsvind var øget til lige godt 40 % i august. Det samlede iltsvindsareal i juli var to en halv gange større end i juli 2023, og arealet i august var tre gange større end i august 2023. Iltsvindsarealet i juli og august i 2024 var omtrent som i 2022.

Udbredt iltsvind forudsætter en forudgående stor tilførsel af næringsstoffer (eutrofiering), men iltsvindets udvikling i løbet af året reguleres væsentligst af bundvandstemperaturen og de aktuelle vejræssige forhold. I den nuværende situation er der grundlag for, at både iltsvindets udbredelse og intensitet kan øges yderligere i de kommende uger, medmindre det bliver meget blæsende. Flere dage med blæst vil forbedre iltforholdene i de mere lavvandede områder, mens det vil kræve en længere periode med kraftig blæst eller en storm for at forbedre iltforholdene i de dybere områder. Kraftig blæst og storm vil dog også kunne føre til, at iltfattigt bundvand flyttes rundt og påvirker nye områder eller forværrer forholdene i allerede påvirkede områder. Nye iltsvindsområder vil mest sandsynligt etablere sig i områder, hvor der er lavt iltindhold i udbredelseskortet for august (*figur 2B*). Forholdene sidst i august var meget kritiske for især bundlevende dyr, fisk og planter en del steder. I de hårdest ramte områder søger fisk og de mest mobile dyr væk, mens mindre mobile dyr såsom orme, snegle og muslinger dør. En forsættelse eller forværring af den nuværende iltsvindssituation vil derfor være meget alvorlig for livet i de indre danske farvande og tilstødende områder.



## Summary

*This year's oxygen depletion started relatively early, and the extent and intensity of the oxygen depletion increased during the reporting period (1 July - 28 August). Significant wind events in July and August caused some variation in oxygen conditions, especially in the shallower areas. In late August, there was widespread oxygen depletion in the inner Danish waters in the northern Belt Sea, southern Little Belt and neighbouring East Jutland fjords, Fehmarn Belt, Hjelm Bay and northern Øresund. There were also large contiguous areas of low oxygen content in the Kattegat and Great Belt. In some of the waters, the oxygen depletion was very intense, and in several locations the bottom water was anoxic or nearly anoxic. In several locations, the oxygen depletion caused toxic hydrogen sulphide to be released into the bottom water. Oxygen depletion was the reason why dead benthic animals and fish were observed in Limfjorden in June and dead fish were observed in Roskilde Fjord in August. If the oxygen depletion continues as expected, it will have major consequences, especially for benthic invertebrates in the most affected areas.*

The weather leading up to and during the reporting period (1 July - 28 August) was unusual in several ways. February and May were some of the warmest recorded for the respective months since measurements began in 1874. April was the wettest recorded since measurements began in 1874, but February and July were also among the wettest recorded for the respective months. From mid-February, it was generally less windy than usual.

During the reporting period, there were three significant wind events that potentially could affect oxygen conditions in the bottom water. The first occurred on 4-7 July, during which the last two days had severe gale-force winds with gusts reaching severe storm levels. The second was on 9-11 August, where there were gale-force winds with gusts reaching storm levels. The third was on 22-24 August, with a storm with gust reaching hurricane-force winds on 23 August. However, this summer storm was characterised by being limited to the west coast of Jutland and the northern half of Jutland. Wind conditions were less dramatic in, for example, the southern Little Belt, where there was a strong gale with gusts reaching severe gale-force winds. Bottom water temperatures have been relatively high since late July. Weather conditions are of great importance to the variability of oxygen depletion. High water temperature and light winds stimulate the development of oxygen depletion, while low temperature and strong winds inhibit its development. However, the effect of strong wind is far greater in shallower areas, since in deeper water it usually takes a long-lasting strong wind or a storm to mix up the water column and thereby transport oxygen to the bottom water.

The weather conditions were part of the reason why the oxygen depletion started relatively early in several areas. During the reporting period, there was generally a stable build-up of oxygen depletion, although the wind events caused some variation, especially in the shallower areas. During July, oxygen depletion occurred in the more vulnerable areas (*figure 1A & 2A*). The oxygen depletion developed further in August, when large contiguous areas of low oxygen were also established in the Kattegat and the Great Belt (*figure 1B & 2B*).

The earliest oxygen depletion, excluding the more or less permanent oxygen depletion areas, was recorded in early May (Nybøl Nor), mid-May (Flensburg Fjord and Nybøl Nor), late May (Aabenraa Fjord, Limfjorden and the South Funen Archipelago) and early June (southern Little Belt and Als Fjord). In some of the above-mentioned areas, oxygen depletion was registered at the

first monitoring visit, so the oxygen depletion presumably started earlier in these areas. In general, this year's oxygen depletion started relatively early.

The areas most affected by oxygen depletion were Limfjorden, Mariager Fjord, Haderslev Fjord, the southern part of the Little Belt and adjacent south-east Jutland fjords, the South Funen Archipelago, Fehmarn Belt and Hjelm Bay. In Knebel Bay, Haderslev Fjord, Flensburg Fjord, Nybøl Nor and Roskilde Fjord, the oxygen depletion was so intense that toxic hydrogen sulphide was released from the bottom. Dead lobsters and fish were observed in Thisted Bredning in Limfjorden in mid-June, and dead fish were observed in Roskilde Fjord in Roskilde Harbour in mid-August.

The total area affected by oxygen depletion in the inner Danish waters (within the EEZ line) was 1,400 km<sup>2</sup> in late July and 2,700 km<sup>2</sup> in late August, roughly equivalent to the area of Lolland and Funen respectively. In July, just under 20% of the area was affected by severe oxygen depletion, while the percentage of severe oxygen depletion had increased to just over 40% in August. The total oxygen depletion area in July was two and a half times larger than in July 2023, and the area in August was three times larger than in August 2023. The oxygen-depleted area in July and August in 2024 was almost similar to that in 2022.

Widespread oxygen depletion requires a preceding large input of nutrients (eutrophication), but the development of oxygen depletion during the year is mainly dependent on the bottom water temperature and the actual weather conditions. The current situation suggests that both the extent and intensity of oxygen depletion may increase further in the coming weeks unless it becomes very windy. Several days of severe wind will improve oxygen conditions in the shallower areas, while it will require a longer period of strong winds or a storm to improve oxygen conditions in the deeper areas. However, strong winds and storms could also lead to movement of oxygen-depleted bottom water, which may affect new areas or worsen the conditions in the already affected areas. New oxygen-depleted areas will most likely establish in the areas with low oxygen levels displayed on the map for August (*figure 2B*). Conditions in late August were very critical for especially benthic animals, fish and plants in many places. In the most affected areas, fish and the most mobile animals are seeking to move away, and less mobile animals such as worms and clams die. A continuation or worsening of the current oxygen depletion situation will therefore be very serious for life in the inner Danish waters and adjacent areas.

# 1. Indledning

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, udsender hvert år fire iltsvindsrapporter. Rapporterne beskriver de aktuelle iltforhold i de danske samt tilgrænsende svenske og tyske farvande i perioderne juli-august, august-september, september-oktober og oktober-november. Perioderne dækker det tidsrum, hvor iltsvind typisk er mest udbredt.

Denne rapport giver en status for den aktuelle udvikling og udbredelse af iltsvind fra og med 1. juli til og med 28. august 2024. Formålet med rapporten er at give offentligheden et indblik i iltsvindssituationen i perioden.

Oversigten er udarbejdet af DCE i samarbejde med Miljøstyrelsen (MST) samt svenske og tyske institutioner. Grundlaget for rapporten er MST's målinger af iltindholdet i danske farvande og svenske og tyske myndigheders målinger i tilgrænsende farvandsområder.

På baggrund af aktuelle målinger udarbejder DCE nationale stationskort og fladeudbredelseskort over iltforholdene i de indre farvande samt fladeudbredelseskort for udvalgte lokale områder. MST's enheder udarbejder stationskort for udvalgte lokale områder. Stationskort viser det laveste målte iltindhold på de enkelte stationer. Fladeudbredelseskort er baseret på modelberegnete ekstrapolationer af de faktiske målinger i forhold til variationen i dybdeforholdene og viser den mest sandsynlige arealudbredelse af iltsvind.

## 1.1 Hvad er iltsvind, og hvordan opstår det?

Iltsvind opstår, når iltforbruget i bundvandet er større end ilttilførslen. Iltforbruget skyldes bunddyrs samt bakteriers og andre mikroorganismers respiration ved nedbrydning af organisk stof og den efterfølgende oxidation af reducerede kemiske forbindelser (iltgæld). Iltforbruget afhænger af mængden og nedbrydeligheden af det organiske stof samt af temperaturen. I Danmark betegnes det som *iltsvind*, når iltkoncentrationen i vandet er mindre end  $4 \text{ mg l}^{-1}$ , og som *kraftigt iltsvind*, når koncentrationen er under  $2 \text{ mg l}^{-1}$ . Niveaue mellem  $2$  og  $4 \text{ mg l}^{-1}$  kaldes for *moderat iltsvind*. Iltsvind i de åbne farvande forekommer hovedsageligt fra juli til november, men i nogle kystvande opstår iltsvind ofte før juli.

Iltsvind er i løbet af de seneste ca. hundrede år forøget i hyppighed, udbredelse, varighed og intensitet som følge af eutrofiering (forøget tilførsel af næringsstoffer og organisk stof) og klimaforandringer. Eutrofiering fører til øget produktion af planteplankton, som synker til bunds og nedbrydes. Derved stiger iltforbruget, og der kan udvikles iltsvind ved bunden især i områder, hvor vandsøjlen er lagdelt. Klimaforandringer vil i de fleste tilfælde forstærke effekten af eutrofiering. Stigende temperatur stimulerer udviklingen af iltsvind, da varmere vand indeholder mindre ilt, øger iltforbruget og styrker lagdelingen af vandsøjlen. Øget nedbør medfører en større tilførsel af vand, næringsstoffer og organisk stof fra land til hav, hvilket medfører større eutrofiering og styrket lagdeling af vandsøjlen. Ændrede vindforhold påvirker opblandingen af vandmasserne samt strømforholdene og dermed ilttilførslen til bundvandet. Mere vind øger ilttilførslen, mens mindre vind mindsker ilttilførslen.

De aktuelle vejræssige forhold bidrager til at fastholde, fremme eller mindske iltsvind. Ilttilførslen til bundvandet er først og fremmest styret af vind- og strømforholdene, som er afgørende for opblandingen af vandsøjlen og vandudskiftningen nær bunden. Ikke ret meget vind og svag strøm kan føre til lagdeling af vandsøjlen og utilstrækkelig ilttilførsel til bunden. Iltsvind opstår

derfor typisk i forbindelse med saltlagdeling af vandsøjlen og forstærkes af vindsvage, varme perioder med temperaturlagdeling. Ved saltlagdeling er overfladevandet mindre salt og dermed lettere end bundvandet. Ved temperaturlagdeling flyder varmere og dermed lettere overfladevand oven på koldere og dermed tungere bundvand. Længerevarende isdække kan også afkoble ilttilførslen til bundvandet og forårsage iltsvind.

Iltsvind forekommer også naturligt, dvs. uden eutrofiering eller klimaforandringer, men kun i meget begrænset omfang og typisk i dybere sedimentationshuller. Det er eutrofiering, som skaber grundlaget for iltsvind i et omfang ud over det naturlige, mens det er de vejrsmæssige forhold, som udløser iltsvind og er afgørende for år til år-variationen i dets udbredelse, varighed og intensitet.

## 1.2 Hvordan påvirker iltsvind havbunden?

Iltindholdet i bundvandet er af afgørende betydning for bundplanter, bunddyr og bundlevende fisk. Lavt iltindhold ( $4-6 \text{ mg l}^{-1}$ ) stresser larvestadiet af nogle bunddyr og fisk samt voksne individer af særligt følsomme arter. Ved moderat iltsvind ( $2-4 \text{ mg l}^{-1}$ ) søger mange fisk og mere mobile bunddyr væk fra de ramte områder, og ved længere perioder med kraftigt iltsvind ( $< 2 \text{ mg l}^{-1}$ ) dør bunddyr og bundplanter. Selv fisk og mobile bunddyr kan blive udsat for iltsvind, hvis vind og strøm pludselig flytter iltfattigt vand fra et område til et andet.

Iltsvind påvirker desuden den kemiske og biologiske omsætning i havbunden, fx mindsker iltsvind havbundens evne til at tilbageholde næringsstoffer og svovlbrinte. I havbunden er en del af næringsstofferne bundet til iltede kemiske forbindelser. Ved længerevarende iltsvind opløses de iltede forbindelser, og de tilknyttede næringsstoffer frigives til vandfasen (intern belastning). Længerevarende iltsvind kan også føre til, at der dannes hvide belægninger af svovlbakterier på havbunden – det såkaldte liglagen. Svovlbakterierne i liglaget bruger det sidste ilt i bundvandet til at ilte svovlbrinte, der er trængt helt op i de øverste millimeter af havbunden, til gullighvid, elementært svovl. Liglaget repræsenterer derfor den sidste barriere, inden giftig svovlbrinte frigives fra havbunden til vandfasen, hvor det ved iltning misfarver vandet pga. dannelsen af elementært svovl. Når den sidste ilt er opbrugt, forsvinder liglaget, og havbunden farves sort af jernsulfid, som er en kemisk forbindelse mellem reduceret jern og svovlbrinte, og overskydende svovlbrinte kan sive op i bundvandet.

Iltsvind kan også bevirke en pludselig frigivelse af store mængder svovlbrinte sammen med metan, som dannes ved forgæring i havbunden. Metanbobler, som siver op gennem havbunden, kan løfte den øverste del af havbunden op i vandet (bundvending), og herved frigives svovlbrinte til vandfasen. Svovlbrinte er så giftig, at den slår de tilstedeværende bunddyr og fisk ihjel. Når bunddyrene dør, forsvinder fiskenes fødegrundlag, og bunddyrenes fysiske aktivitet i havbunden (bioturbation og bioirrigation) ophører. Bunddyrenes aktivitet er vigtig for at holde havbunden iltet, da en iltet havbund hæmmer udviklingen af iltsvind og derved reducerer frigivelsen af næringsstoffer og svovlbrinte fra havbunden. Derfor er det også med til at fremme udvikling af iltsvind og dermed frigivelse af svovlbrinte, når der fiskes med bundtrawl i iltsvindsfølsomme områder, da fiskeriet slår en masse bunddyr ihjel. Der kan gå mange år efter et kraftigt og langvarigt iltsvind, før der igen er etableret et samfund af bunddyr med normal aldersfordeling, artssammensætning og individantal.

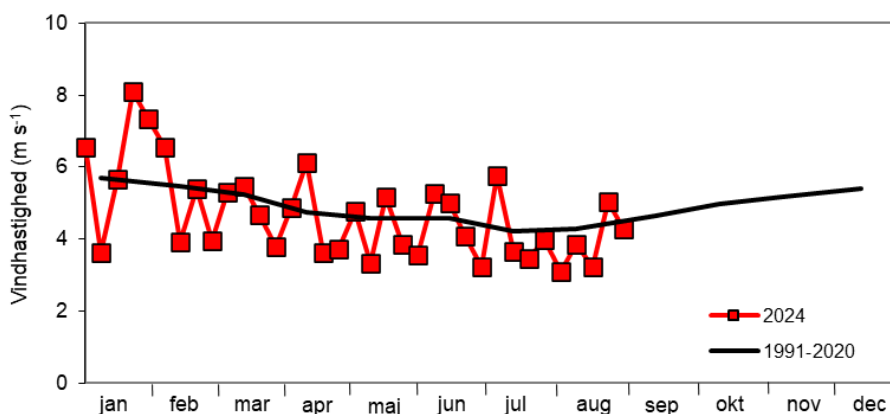
## 2. Vejrlig

### 2.1 Vind

Perioder med svage vinde kan stabilisere vandmasserne og derved fremme lagdelingen. Det hæmmer opblandingen af vandsøjlen og udskiftningen af bundvandet og øger derfor risikoen for iltvindshændelser. Kraftige vindhændelser kan til gengæld nedbryde lagdelingen og tilføre ilt til bundvandet, men kan også flytte vandmasser med iltvind til nye områder.

**Figur 3.** Landsgennemsnit for ugentlig middelvindhastighed i 2024 og langtidsmidlen for 1991-2020 (officiel referenceperiode). Data fra Danmarks Meteorologiske Institut.

National average of weekly mean wind speed for 2024 and long-term average for 1991-2020 (official reference period). Data from the Danish Meteorological Institute.



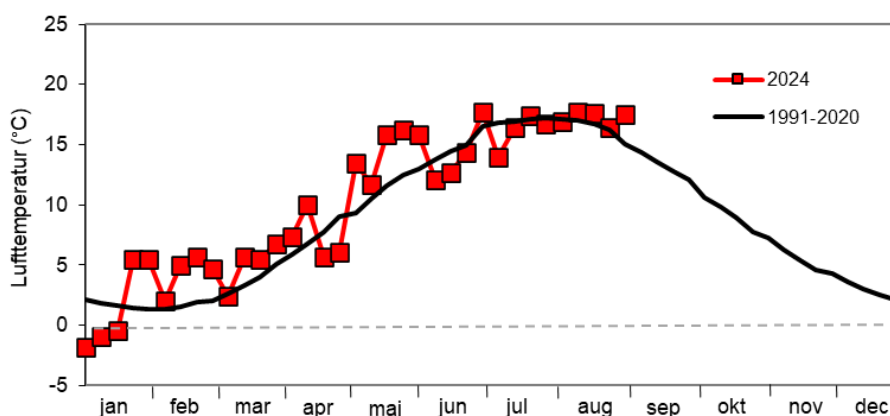
Vindhastigheden varierede meget i starten af 2024 (*figur 3*). Fra midt i februar har vinden størstedelen af tiden ligget under langtidsmidlen (1991-2020). Det blæste en del i den første uge af juli, hvorefter vinden generelt har været relativt svag bortset fra sommerstormen 23. august.

### 2.2 Temperatur

Lufttemperaturen påvirker temperaturen i overfladevandet og med nogen tidsforsinkelse også temperaturen i bundvandet, efterhånden som vandsøjlen opblandes. Indstrømning af bundvand fra tilstødende områder kan også påvirke bundvandstemperaturen. 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.

**Figur 4.** Landsgennemsnit for ugentlig lufttemperatur i 2024 og langtidsmidlen for 1991-2020 (officiel referenceperiode). Data fra Danmarks Meteorologiske Institut.

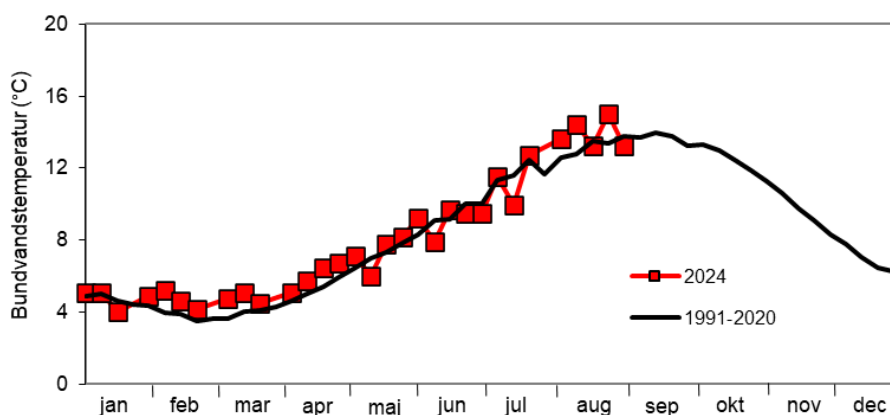
National average of weekly air temperature in 2024 and long-term average for 1991-2020 (official reference period). Data from the Danish Meteorological Institute.



Lufttemperaturen var lav fra årets start, men fra sidst i februar har temperaturen ligget over langtidsmidlen det meste af tiden (*figur 4*). Maj var den næstvarmeste registreret for denne måned siden 1874. Efterfølgende har temperaturen ligget omkring langtidsmidlen.

**Figur 5.** Ugentlig bundvandstemperatur i de indre farvande i 2024 og langtidsmidlen for 1991-2020 (officiel referenceperiode). Data fra Miljøstyrelsen.

Weekly bottom water temperature from the inner waters in 2024 and long-term average for 1991-2020 (official reference period). Data from the Danish Environmental Protection Agency.



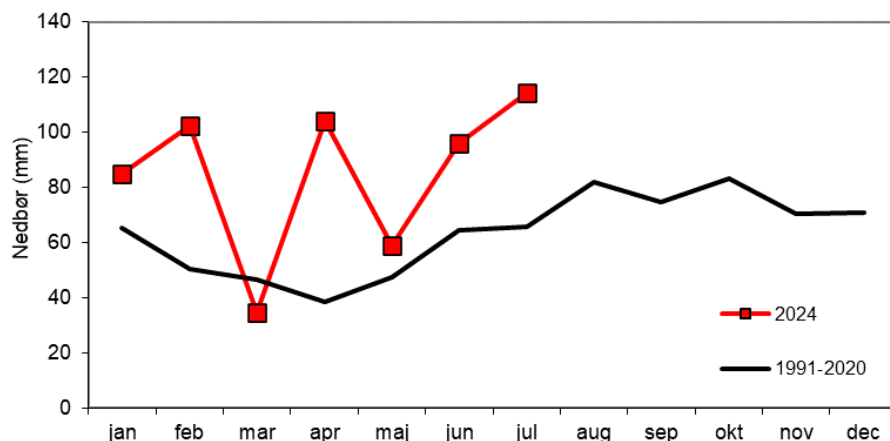
Bundvandstemperaturen i 2024 har i de fleste uger ligget lidt over langtidsmidlen (figur 5). Siden sidst i juli har temperaturen i tre ud af fem uger været mere end én grad højere end langtidsmidlen.

### 2.3 Nedbør

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

**Figur 6.** Landsgennemsnit for månedlig nedbør i 2024 og langtidsmidlen for 1991-2020 (officiel referenceperiode). Data fra Danmarks Meteorologiske Institut.

National average of monthly precipitation in 2024 and long-term average for 1991-2020 (official reference period). Data from the Danish Meteorological Institute.



Nedbørsmængden opgjort som månedsmiddel har i første halvår af 2024 været over langtidsmidlen bortset fra i marts. April var den vådeste registeret for denne måned siden målingernes start i 1874, men der var også usædvanlig meget nedbør i februar og juli.

### 3. Oversigt over de enkelte farvande

Stednavne med fed skrift er angivet på *figur 13*.

#### 3.1 Vadehavet, Vesterhavet, Nordsøen og Skagerrak

I **Vadehavet** samt på de kystnære målestationer i **Nordsøen/Vesterhavet** og **Nordsøen/Skagerrak** ud for Ringkøbing, Esbjerg og Hirtshals blev der ikke registreret iltsvind i denne rapporteringsperiode (1. juli – 28. august).

I de lavvandede vestjyske fjorde **Ringkøbing Fjord** og **Nisum Fjord** blev der registreret iltsvind i rapporteringsperioden. I **Ringkøbing Fjord** blev der målt kraftigt iltsvind i den dybeste del af fjorden sidst i juli og midt august. I **Nisum Fjord** var der på de samme tidspunkter lavt iltindhold (men ikke iltsvind) i juli og moderat iltsvind på grænsen til kraftigt iltsvind i august. Iltsvindene opstod som følge af lagdeling af vandsøjlen pga. utilstrækkelig opblanding af indsluset vand fra **Vesterhavet**.

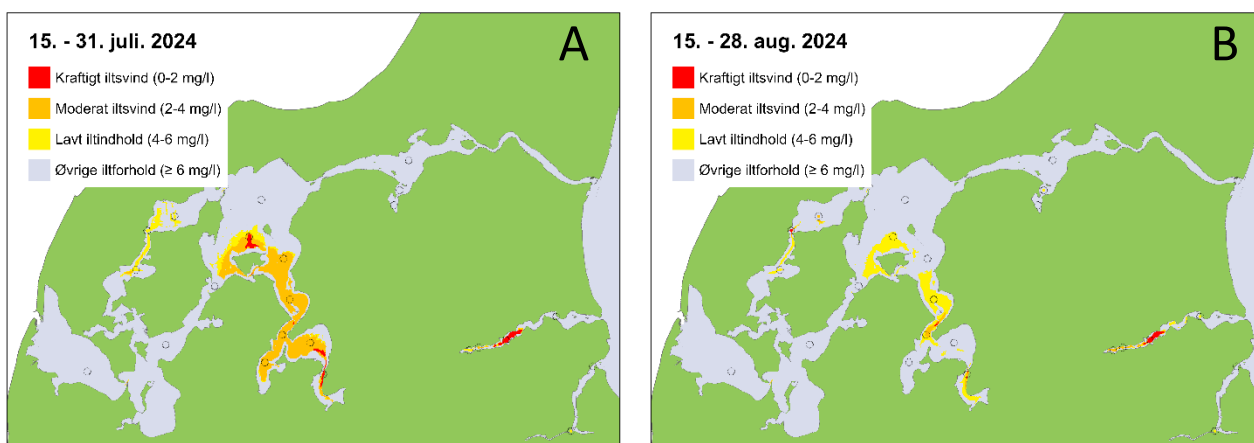
#### 3.2 Limfjorden

I **Limfjorden** blev årets første iltsvind registeret i slutningen af maj i den centrale del af **Thisted Bredning**. Midt i juni blev der rapporteret om døde hummere og døde fisk i bredningen, og efterfølgende målinger viste, at årsagen formodentlig var iltsvind. I slutningen af juni blev der målt iltsvind ved **Vilsund** og i **Dragstrup Vig** syd for **Thisted Bredning**. Desuden var der iltsvind i området fra **Bjørnholms Bugt** og til **Skive Fjord** samt i **Hjarbæk Fjord**.

I starten af rapporteringsperioden (1. juli – 28. august) var iltforholdene i **Limfjorden** markant forbedret bl.a. pga. en del vind allersidst i juni, som blandede mere iltholdigt vand ned til bunden. I starten af juli blæste det endnu mere, men allerede midt i juli havde der atter etableret sig udbredt iltsvind (*figur 7A*). Iltsvindet var kraftigt i et mindre område nord for **Fur**, mens der var moderat iltsvind i det øvrige farvand rundt om **Fur** og hele vejen ned til **Skive Fjord** samt ind i **Lovns Bredning** og **Hjarbæk Fjord**, hvor der også var kraftigt iltsvind i de dybeste dele.

I dagene omkring 10. august var der igen kraftig blæst, hvilket forbedrede iltforholdene, så der efterfølgende kun var iltsvind i et lille område i **Thisted Bredning** og ved **Vilsund** samt i en tynd rende både i **Hvalpsund** og i **Hjarbæk Fjord** (*figur 7B*). Efter stormen 23. august er iltindholdet blevet målt i **Løgstør Bredning** og **Skive Fjord**, og der var som forventet ikke iltsvind.

I **Limfjorden** er iltforholdene meget dynamiske. Det skyldes, at fjorden er forholdsvis lavvandet kombineret med, at bundvandet ofte udgør et tyndt lag. **Limfjorden** får tilført langt størstedelen af sit vand fra Nordsøen, hvor saltholdigheden er højere, og temperaturen i iltvindssæsonen typisk er lavere end i fjorden. Den højere saltholdighed og lavere temperatur øger vandets vægtfylde, og det tungere vand fra Nordsøen strømmer derfor ind i **Limfjorden** langs bunden. Tykkelsen af bundlaget er ofte kun en meter eller mindre, hvorfor ilten i laget hurtigt bliver opbrugt. Da de fleste områder af fjorden er lavvandede, skal det ikke blæse ret meget for at opblande vandsøjlen og derved tilføre nyt ilt til bundvandet. Denne rapporteringsperiode har tydeligt demonstreret de dynamiske iltforhold i **Limfjorden**.



**Figur 7.** Modelleret arealudbredelse af iltsvind i Limfjorden, Mariager Fjord og Randers Fjord baseret på målinger fra 15.-31. juli (A) og 15.-28. august (B).

Modelled areal distribution of oxygen depletion in Limfjorden, Mariager Fjord and Randers Fjord based on measurements from 15-31 July (A) and 15-28 August (B).

### 3.3 Nordlige og centrale Kattegat samt omgivende farvande

På stationerne i **Aalborg Bugt**, **Læsø Rende** og den øvrige del af det nordlige **Kattegat** blev der kun registreret iltsvind på stationen i **Læsø Rende** (figur 1B). Iltsvindet, der var moderat, etableredes sidst i august og berørte kun et meget lille område (figur 2B, knap synligt på kortet). Der blev også målt moderat iltsvind i august på to stationer i den centrale del af **Kattegat**. Iltvindsmodellen angiver, at der var lavt iltindhold i store dele af **Kattegat**.

I **Mariager Fjord** var der i hele rapporteringsperioden kraftigt iltsvind og iltfrit i bundvandet i 'Dybet' ud for Mariager by. I løbet af juli og august flyttede grænsen til iltsvindszonen sig flere meter op i vandsøjlen, men efter stormen 23. august var grænsen rykket tilsvarende ned i vandsøjlen. Ved rapporteringsperiodens afslutning var ca. halvdelen af vandsøjlen i 'Dybet' påvirket af iltsvind, og der var iltfrit i langt størstedelen af iltsvindszonen. I den indre del af fjorden blev der også registreret iltsvind i rapporteringsperioden. Midt i august var der kraftigt iltsvind på begge de besøgte stationer. Efter stormen var iltindholdet øget, og der var moderat iltsvind på begge stationer, dog med et iltindhold tæt på grænsen til kraftigt iltsvind

Der blev hverken registreret iltsvind i **Randers Fjord** eller i **Hevring Bugt** i rapporteringsperioden. Men ved de seneste målinger midt i august var iltindholdet lavt både på stationen ved overgangen til den indre del af **Randers Fjord** og på stationen i **Hevring Bugt**.

### 3.4 Aarhus Bugt og omgivende farvande

I **Aarhus Bugt** og omgivende farvande faldt iltindholdet i alle områder i løbet af rapporteringsperioden. Ved de seneste målinger 19.-20. august var der lavt iltindhold eller iltsvind på alle stationer undtagen en, og iltvindmodellen angiver et stort sammenhængende område med dårlige iltforhold (figur 2B & 8). Stormen 23. august, som i området begrænsede sig til hård kuling med vindstød af stormstyrke, forventes at have forbedret iltforholdene, men formodentlig kun kortvarigt.



I **Aarhus Bugt** blev der ikke registreret iltsvind, men iltindholdet faldt gennem perioden og var tæt på grænsen til iltsvind ved den seneste måling.

I **Kalø Vig** faldt iltindholdet også, og ved den seneste måling var iltindholdet lavt. I **Knebel Vig** var der relativt gode iltforhold i starten af juli. Efterfølgende faldt iltindholdet markant, og ved den seneste måling var der iltfrit ved bunden samt frigivelse af svovlbrinte.

I **Ebeltoft Vig** var iltindholdet midt i juli reduceret og tæt på grænsen til at være lavt. Ved den seneste måling i august var iltindholdet faldet yderligere i den ydre del og tæt på grænsen til iltsvind. I den indre kystnære del af vigen var iltforholdene forbedret og relativt gode.

I **Hjelm Dyb** faldt iltindholdet fra relativt gode iltforhold midt i juli til lavt iltindhold midt i august.

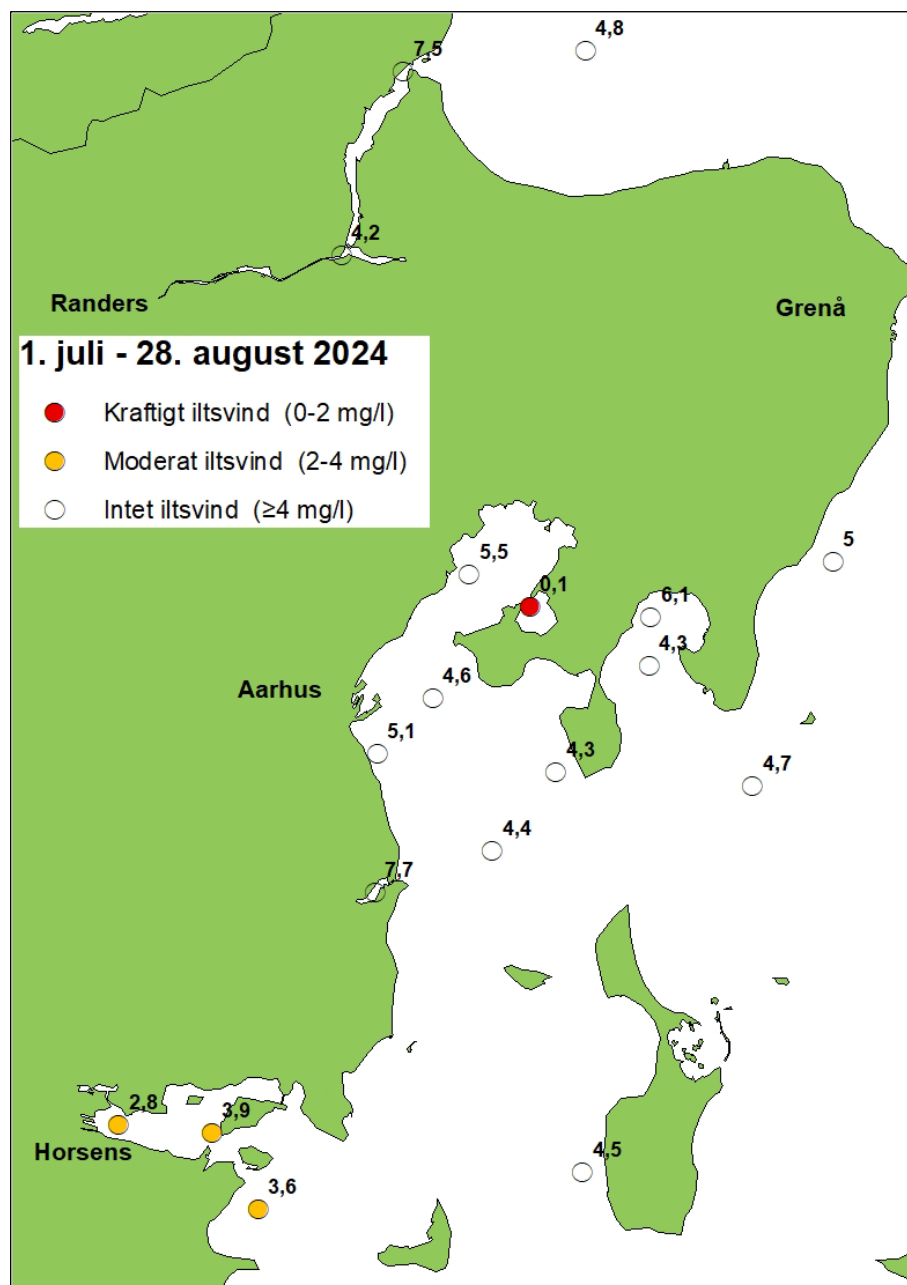
I **Norsminde Fjord** blev der ikke blevet registreret iltsvind eller lavt iltindhold.

I **Horsens Fjord** faldt iltindholdet markant i rapporteringsperioden fra relativt gode iltforhold i starten af juli til moderat iltsvind midt i august. I **As Vig**, umiddelbart syd for **Horsens Fjord**, var der samme forløb med relativt gode iltforhold i juli, som ændrede sig til moderat iltsvind i august.

I farvandet vest for **Samsø** var der også rimelig gode iltforhold i starten af juli. Men også her faldt iltindholdet markant, så der midt i august var lavt iltindhold relativt tæt på grænsen til iltsvind.

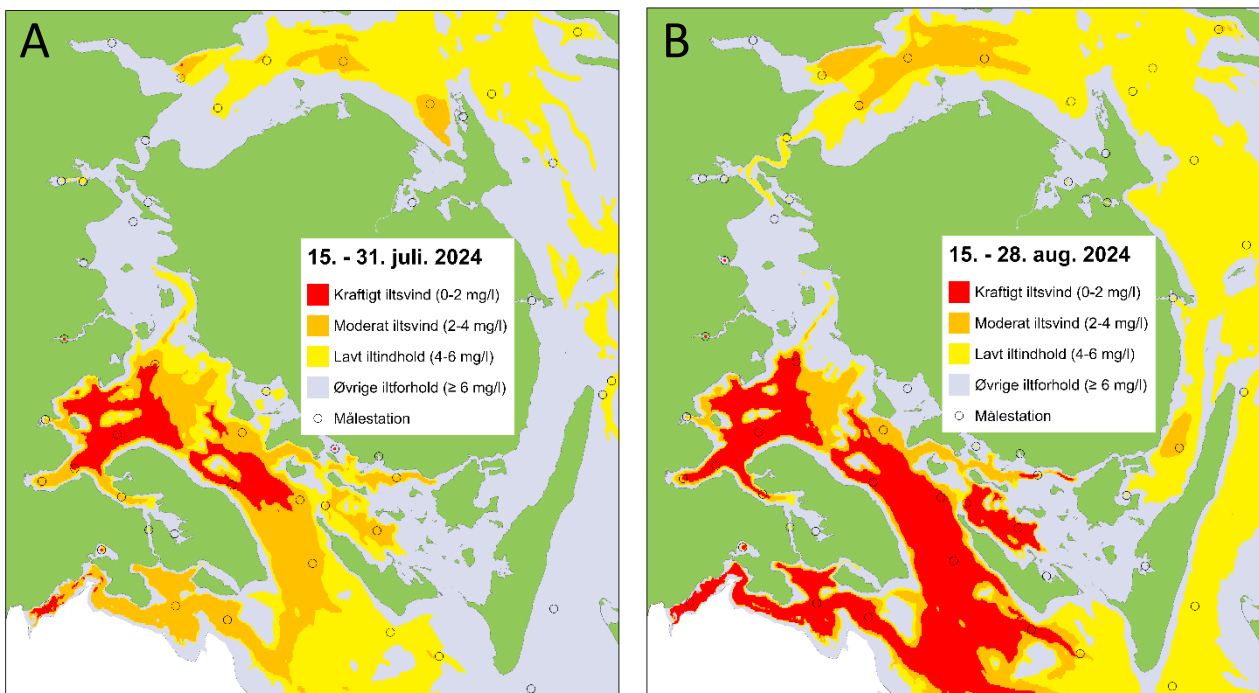
**Figur 8.** Stationer i området fra Randers Fjord til Horsens Fjord, hvor iltforholdene er undersøgt i rapporteringsperioden. For hver station er angivet den lavest registrerede iltkoncentration (mg/l). Udarbejdet af Miljøstyrelsen.

Stations in the area from Randers Fjord to Horsens Fjord visited during the reporting period. Numbers at each station present the lowest registered oxygen concentration (mg/l). Produced by the Danish Environmental Protection Agency.



### 3.5 Farvandene omkring Fyn inkl. bæltet og fjorde

I løbet af denne rapporteringsperiode (1. juli – 28. august) blev iltindholdet reduceret i farvandene omkring **Fyn**, så iltsvindet tiltog i udbredelse og intensitet (*figur 9*). Den kraftige blæst omkring 10. august var således ikke tilstrækkelig til væsentligt at forbedre iltforholdene i farvandene, som er domineret af områder med relativ store vanddybder. De nuværende iltforhold betyder, at det kræver langvarig og meget kraftig blæst helst i form af storm, hvis iltforholdene i de dybere områder skal forbedres relativt hurtigt. Stormen 23. august var afgrænset til den jyske vestkyst og det nordlige Jylland, mens der i farvandede rundt om Fyn var stiv kuling med vindstød op til stormende kuling. Efter 23. august blev iltindholdet målt på en række stationer syd for **Fyn**, hvor iltmængden i bundvandet ikke var øget i forhold til i første halvdel af august.



**Figur 9.** Modelleret arealudbredelse af iltsvind i farvandene rundt om Fyn baseret på målinger fra 15.-31. juli (A) og 15.-28. august (B). Modelled areal distribution of oxygen depletion in waters around Funen based on measurements from 15-31 July (A) and 15-28 August (B).

I det **nordlige Bælthav** blev der registreret iltsvind første gang sidst i juli. Det moderate iltsvind var fragmentarisk og arealmæssigt ikke særligt omfattende, hvorimod der var udbredt lavt iltindhold i området. Iltsvindet udviklede sig i løbet af august til et større sammenhængende område med moderat iltsvind.

I **Vejle Fjord** blev der ikke registreret iltsvind i rapporteringsperioden i den indre del af fjorden. I den ydre del af fjorden blev der målt moderat iltsvind sidst i juli, og der var fortsat moderat iltsvind midt i august.

I **Kolding Fjord** blev der ikke målt iltsvind i rapporteringsperioden.

I **Hejls Nor**, som er et mindre lavvandet område syd for **Kolding Fjord**, var der gode iltforhold i starten af juli, men ved det seneste besøg 20. august var der kraftigt iltsvind i bundvandet og iltfrit ved bunden. Den hurtige og dramatiske reduktion i iltindholdet skyldes formodentlig omsætning af den markante algeopblomstring, som blev observeret på lokaliteten.

I **Avnø Vig**, som er et mindre lavvandet område nord for **Haderslev Fjord**, blev der ikke registreret iltsvind i rapporteringsperioden.

**Haderslev Fjord** er kendetegnet ved meget varierende iltforhold, og der opstår ofte iltsvind i fjorden. Overvågningen på stationen i den indre del af fjorden blev indledt midt i juni, hvor der ikke var iltsvind. Ved det andet besøg i starten af juli havde iltforholdene ændret sig markant, idet der var kraftigt iltsvind fra knap to meter under overfladen og iltfrit i de nederste godt halvanden meter af vandsøjlen. Det er dog ikke sikkert, at det var det første iltsvind i år, da forholdene i fjorden, som nævnt, er meget varierende. Således blev der sidste år, hvor fjorden blev overvåget hele året, registreret iltsvind allerede ved det første tilsyn i januar. Der var fortsat kraftigt iltsvind på stationen sidst i juli i år. I august blev stationen besøgt to gange, og begge gange var der kraftigt iltsvind, iltfrit ved bunden og frigivelse af giftig svovlbrinte.

I **Genner Bugt**, mellem **Haderslev Fjord** og **Aabenraa Fjord**, blev der målt moderat iltsvind sidst i juli, hvilket også var tilfældet ved det seneste besøg i august.

Den indre del af **Aabenraa Fjord** blev overvåget fra årets start. Der var relativt gode iltforhold til og med marts, mens iltindholdet var lavt i størstedelen af april og maj. I starten af juni opstod der moderat iltsvind, og ved seneste tilsyn 22. august var der kraftigt iltsvind i de nederste 17 meter af vandsøjlen og næsten iltfrit ved bunden. I den ydre del var der kraftigt iltsvind ved årets første besøg sidst i maj, så iltsvindet er her startet tidligere. Ved tilsynet 22. august var der kraftigt i de nederste 11 meter af vandsøjlen og iltfrit ved bunden.

I **Als Fjord** blev der første gang registreret iltsvind 10. juni, hvor iltsvindet var moderat. Det var også tilfældet i juli, mens der ved begge tilsyn i august var kraftigt iltsvind. I **Augustenborg Fjord**, der ligger i forlængelse af **Als Fjord**, var der relativt gode iltforhold hele året bort set fra ved tilsynet 10. juni, hvor der var moderat iltsvind.

I det sydlige **Lillebælt** blev det første iltsvind registreret 10. juni øst for **Als**, hvor der var moderat iltsvind. Efterfølgende faldt iltindholdet yderligere, og sidst i juli var der udbredt moderat og kraftigt iltsvind i området. Iltsvindets udbredelse og intensitet tog yderligere til i løbet af august. Sidst i august var der store sammenhængende områder med kraftigt iltsvind, og på flere lokaliteter var der tæt på iltfrit ved bunden. Iltsvindets udstrækning var fra syd for **Årø** til syd for **Ærø**. Iltsvindsmodellen angiver, at iltsvindet strakte sig helt ned i Kiel Bugt (*figur 2B*). Modelleringen i dette område er dog behæftet med en del usikkerhed pga. et mangelfuldt datagrundlag.

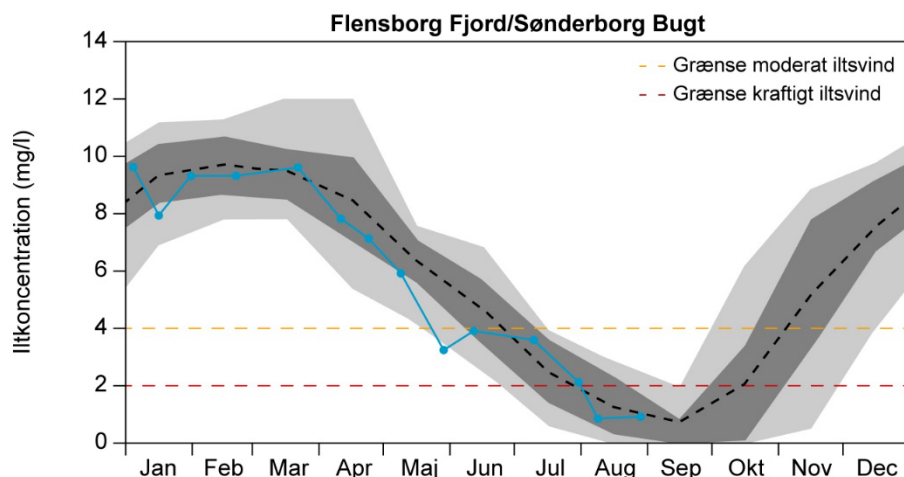
I **Det Sydfynske Øhav** blev der målt iltsvind første gang 27. maj i et meget tyndt bundlag i **Ringsgaardbassinet**. Da iltsvindet var kraftigt, er det sandsynligt, at iltsvindet startede tidligere på måneden. Iltforholdene er meget dynamiske i **Ringsgaardbassinet**, og ved den efterfølgende måling 10. juni var iltsvindet ophørt. I starten af juli var der atter kraftigt iltsvind i et tyndt lag, som dog var omkranset af moderat iltsvind i de nederste ni meter af vandsøjlen. Sidst i juli var der kun moderat iltsvind i området, men fra starten af august var iltsvindet kraftigt i størstedelen af vandsøjlen. I **Ærøbassinet** var der ved den første måling 10. juni moderat iltsvind i både den centrale del og i den dybere vestlige del. I den centrale del var iltindholdet på grænsen til kraftigt iltsvind nær bunden, og i den vestlige del berørte iltsvindet de nederste otte meter, hvilket indikerer, at iltsvindet var startet tidligere på måneden. Iltforholdene varierede i juli, hvor der var kraftig blæst i starten af måneden. Ved begge målinger i august var der kraftigt iltsvind på de to stationer.

I de lavvandede kystnære områder syd for **Fyn** blev der i starten af juli målt iltsvind i et tyndt bundlag i **Faaborg Fjord**. Midt i juli havde iltsvindet udviklet sig fra moderat til kraftigt. I starten af august var iltsvindet atter moderat, og efter stormen 23. august var iltsvindet ophørt. Der blev ikke registreret iltsvind på andre kystnære lokaliteter i området i rapporteringsperioden.

**Flensborg Fjord** er blevet overvåget siden årets start. I den indre del af fjorden blev det første iltsvind registreret 21. maj, hvor der var moderat iltsvind på grænsen til kraftigt iltsvind. Kraftigt iltsvind blev registreret første gang sidst i juni. I august var der kraftigt iltsvind i den nederste del af vandsøjlen, iltfrit ved bunden og frigivelse af svovlbrinte. I den ydre del af fjorden, **Sønderborg Bugt**, blev der registreret moderat iltsvind sidst i maj og kraftigt iltsvind fra starten af august (*figur 10*).

**Figur 10.** Laveste iltkoncentration i bundvandet i den ydre del af Flensborg Fjord i 2024 (blå kurve) i forhold til langtidsmidlen for 1986-2019 (sort stiplede linje). Mørkegrå angiver 50 % fraktilen og mørkegrå + lysegrå 80 % fraktilen. Data fra Miljøstyrelsen.

Lowest bottom water oxygen concentration in the outer part of Flensborg Fjord 2024 (blue line) compared to the long-term mean for 1986-2019 (dotted line). Dark grey = 50% fractile and dark grey + light grey = 80% fractile. Data from the Danish Environmental Protection Agency.



I **Nybøl Nor**, som er forbundet med **Flensborg Fjord**, blev årets første iltsvind registreret i starten af maj. I slutningen af maj var dette moderate iltsvind forværret til kraftigt iltsvind. I juni og juli varierede iltsvindet mellem at være kraftigt og moderat. I august var iltsvindet kraftigt, og der var iltfrit ved bunden samt frigivelse af svovlbrinte.

I **Storebælt** blev der ikke registreret iltsvind i rapporteringsperioden. Men iltindholdet faldt gennem rapporteringsperioden, og i august var iltindholdet lavt i størstedelen af bæltet og tæt på grænsen til iltsvind.

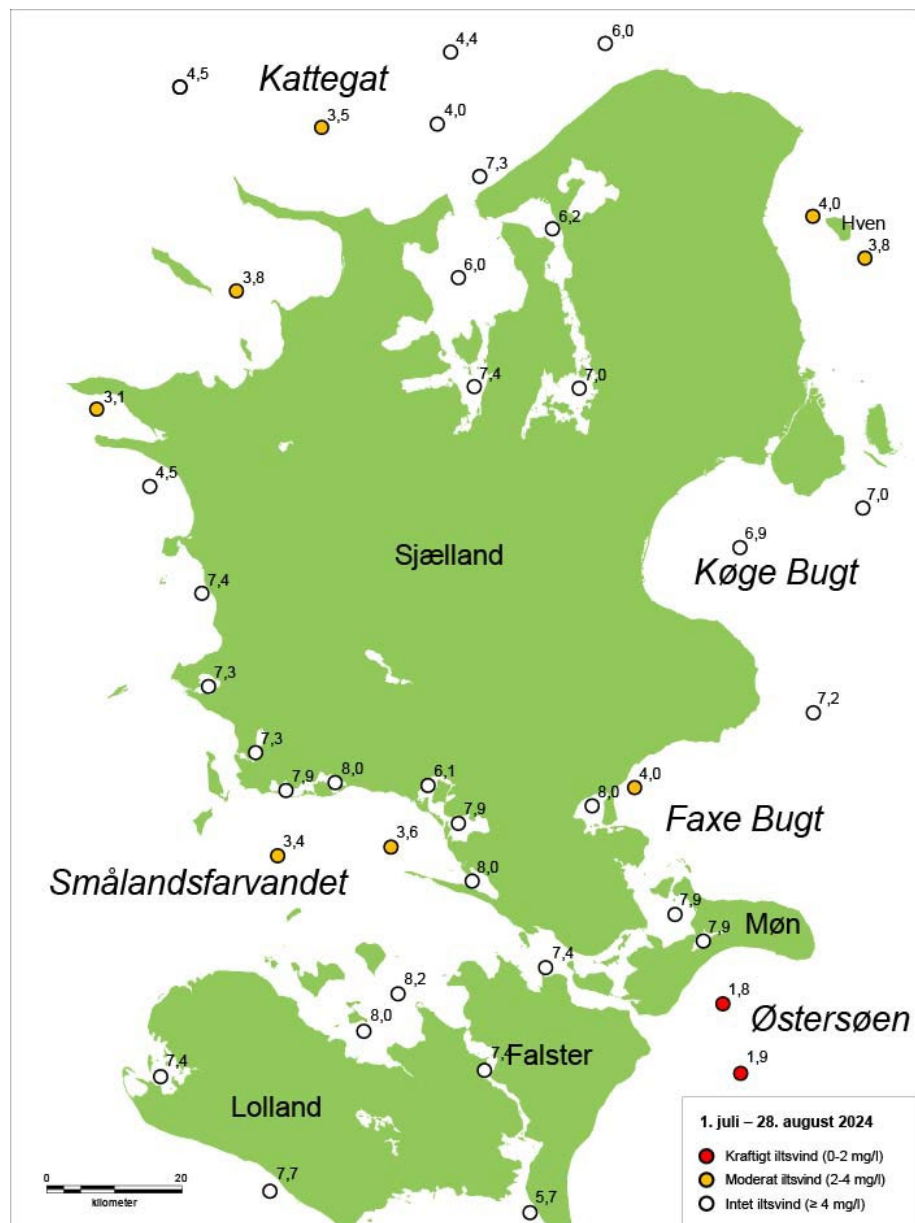
I **Langelands Sund** (vest for **Langeland**) og i **Langelandsbælt** (øst for **Langeland**) blev der ikke målt iltsvind i juli. I **Langelands Sund** var iltindholdet tæt på grænsen til iltsvind i starten af august, og senere på måneden var der moderat iltsvind i et mindre område centralt i sundet. I **Langelandsbælt** blev der ikke målt iltsvind i august, men iltindholdet var tæt på grænsen til iltsvind, og iltsvindsmodellen angiver, at der var lavt iltindhold i bundvandet ned igennem bæltet og syd for **Langeland** (figur 9B).

### 3.6 Farvandene omkring Sjælland, Lolland og Falster

I farvandene rundt om **Sjælland**, **Møn**, **Lolland** og **Falster** blev der i rapporteringsperioden (1. juli – 28. august) registreret iltsvind i **Kalundborg Fjord**, **Sejerø Bugt**, **Hesselø Bugt**, **Øresund**, **Smålandsfarvandet** og **Hjelm Bugt**, mens iltindholdet var lavt i det sydlige **Kattegat** (figur 11).

**Figur 11.** Stationer i farvandet omkring Sjælland, Lolland og Falster, hvor iltforholdene er undersøgt i rapporteringsperioden. For hver station vises den lavest registrerede iltkoncentration (mg/l). Udarbejdet af Miljøstyrelsen.

Stations in the sea around Zealand, Lolland and Falster visited during the reporting period. Numbers at each station present the lowest registered oxygen concentration (mg/l). Produced by the Danish Environmental Protection Agency.



I **Kalundborg Fjord** og **Sejersø Bugt** var iltindholdet lavt fra midt i juli indtil godt og vel midt august, hvor der opstod moderat iltsvind. Iltsvindet i **Kalundborg Fjord** berørte kun den nederste meter af vandsøjlen, mens der var iltsvind i de nederste fem meter i **Sejersø Bugt**. Ifølge iltvindmodellen berørte iltsvindet kun et meget lille område i den dybeste centrale del af fjorden og bugten (*figur 2*, knap synligt på kortet).

I **Hesselø Bugt** var der lavt iltindhold i hele rapporteringsperioden bortset fra et kortvarigt moderat iltsvind i starten af august.

I det sydlige **Kattegat** nord for **Sjælland** var der udbredt lavt iltindhold i august.

I **Øresund** blev der i rapporteringsperioden målt lavt iltindhold i bundvandet både nord og syd for **Hven**, indtil midten af august, hvor der var moderat iltsvind på begge stationer. Iltvindmodellen angiver, at iltsvindet strakte sig fra nord for Hornbæk ned til syd for **Hven**, og at der var lavt iltindhold videre sydpå til ud for Barsebäck (*figur 2B*).



I **Køge Bugt** blev der ikke registreret iltsvind i rapporteringsperioden. I **Faxe Bugt** var der et kortvarigt moderat iltsvind i slutningen af juli.

I **Isefjord** og **Roskilde Fjord** blev der ikke registreret iltsvind i denne rapporteringsperiode i tilknytning til den nationale overvågning. Men 20. august blev der observeret døde fisk i Roskilde Havn. Det skyldtes dårlige iltforhold og en lokal bundvending, hvor gasser løftede det øverste lag af havbunden op i vandsøjlen. I forbindelse med bundvendingen blev der frigivet giftig svovlbrinte, som slog fisk ihjel og resulterede i en langstrakt svovlsky i vandet (figur 12).



**Figur 12.** Billeder fra Roskilde Havn 20. august efter at en bundvending har frigivet giftig svovlbrinte til vandet. Billedet til venstre viser døde småfisk og ål, som forsøger at undslippe de dårlige iltfrie forhold i vandet ved at kravle på land (foto: Jeremy Testa). Billedet til højre viser den langstrakte turkisfarvede svovlsky i vandet - lige neden for den røde gummibåd (foto: Jørgen Brink).

Photos from Roskilde Harbour 20 August after gasses lifted the top of the bottom and released poisonous sulphide to the water. The photo in the left panel shows dead small fish and eels trying to escape the water by crawling on land (photo: Jeremy Testa). The photo in the right panel shows the long turquoise coloured sulphur cloud in the water - just below the red rubber boat (photo: Jørgen Brink).

I **Hjelm Bugt** syd for **Møn** var der på den nordligste station moderat iltsvind fra midt i juli til sidst i august, hvor iltsvindet var kraftigt. På den sydligste station var iltindholdet lavt midt i juli, men også her var der kraftigt iltsvind sidst i august.

I **Rødsand Lagune** blev der ikke registret iltsvind i rapporteringsperioden.

I **Smålandsfarvandet** opstod der først iltsvind sidst i august. Det moderate iltsvind berørte kun et tyndt vandlag lige over bunden.

For farvandet omfattende **Femern Bælt**, **Mecklenburg Bugt** og **Lübeck Bugt** angiver iltvindmodellen, at iltforholdene var relativt gode i juli, mens der i sidste halvdel af august var udbredt moderat og kraftigt iltsvind (figur 2A&B).





## 4. Kontaktpersoner

**DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet**

Jens Würgler Hansen,  
Tlf. 30 18 31 09,  
E-mail [jwh@ecos.au.dk](mailto:jwh@ecos.au.dk)

**Miljøstyrelsen (MST)**

Thomas Porsby Brændgaard  
Tlf. 20 27 86 87  
E-mail [tpbra@mst.dk](mailto:tpbra@mst.dk)  
Mikael Hjorth Jensen  
Tlf. 93 58 82 47,  
E-mail [mihje@mst.dk](mailto:mihje@mst.dk)

**Sveriges Meteorologiske og Hydrologiske Institut (SMHI)/**

**Bohusläns Vattenvårdsförbund (BVVF)**

Lotta Fyrberg,  
Tlf. +46 31 751 8978,  
E-mail [lotta.fyrberg@smhi.se](mailto:lotta.fyrberg@smhi.se)

**Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde (IOW)**

Michael Naumann  
Tlf. +49 381 5197 267,  
E-mail [michael.naumann@io-Warnemuende.de](mailto:michael.naumann@io-Warnemuende.de)

**State Agency for Environment, Nature Conservation and Geology, Mecklenburg-Vorpommern**

Mario von Weber  
Tlf. +49 385 588 64331,  
E-mail [mario.weber@lung.mv-regierung.de](mailto:mario.weber@lung.mv-regierung.de)

**Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR SH)**

Hannah Lutterbeck  
Tlf. +49 4347 704 274,  
E-mail [hannah.lutterbeck@llur.landsh.de](mailto:hannah.lutterbeck@llur.landsh.de)