

Limfjorden - Statusnotat december 2006.

Notatet giver en kort status over de vigtigste resultater af overvågningen i Limfjorden 2006 frem til september måned. De elementer, som indgår, er de overordnede klimaforhold, stoftilførsel, vandskiftet samt variationen i salinitet, udviklingen i koncentrationen af næringssalte, forløbet af planktonopblomstringen i foråret og sommeren 2006, iltsvindssituationen i 2006, udviklingen i sigtdybde og ålegræssets dybdegrænse og resultater fra overvågningen af fjordens algeflora.



Sammenfatning.

Limfjorden får nu årligt tilført ca. 12.000 ton N/år, eller ca. 5000 tons kvælstof mindre end gennemsnittet for de seneste 15 år. Den lavere tilførsel gav sig tilsvarende udtryk i meget lave vinterkoncentrationer i fjorden, en meget begrænset forårsopblomstring og fosforbegrænset vækst frem til midten af juni måned.

I foråret var vandet i store dele af fjorden meget klart, med sigt til bunden. Fra slutningen af maj startede sommeropblomstringerne af forskellige planktonalger. I midten af juni sås store forekomster af morildsalgen. Fra midten af september blev der fundet flere giftige furealgearter i fjorden, dels arter der var giftige for mennesker (diarré), dels en art der dræber bunddyr og fisk. De store mængder alger gennem sommeren gav meget ringe sigt og som følge heraf blev dybdegrænse for ålegræs forringet i forhold til de foregående 2 år.

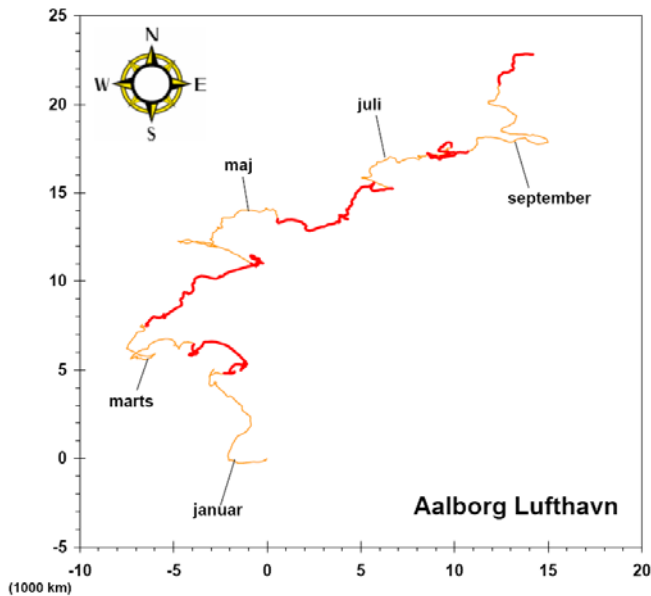
Iltsvindssæsonen startede allerede sidst i maj og sluttende først 5 måneder senere i slutningen af oktober. Iltsvindperioden var således meget langvarig og uden afbrydelser i form af kraftig vind, der kunne tilføre ilt til bunden. I næste hele perioden juli-august var 15-20 % af fjordbunden ramt af iltsvind. Den forholdsvis lave tilførsel af næringssalte og sommerens iltsvindobservationer viser, at man er nødsaget til at forholde sig til udviklingen i klimaet i forhold til miljømålene for Limfjorden. Udviklingen i klimaet betyder, at man skal endnu længere ned i næringsstofftilførsel for at opnå en god miljøtilstand.

Konsekvensen af de dårlige iltforhold ved bunden blev dramatiske. Undersøgelser af den fiskbare blåmuslingebestand udført af Danmarks Fiskeriundersøgelser i september, viste at blåmuslingebestanden var nede på ca. 150.000 tons. Dette er 200.000 tons mindre end den sidste undersøgelse i sensommeren 2004, og 4-5 gange mindre end bestanden for 10 år siden. Den lave muslingebestand er medvirkende og formentlig hovedårsagen til sommeropblomstringerne af bl.a. giftige alger bliver så voldsomme.

Der er igen flyttet en markant tangplante ind i fjorden. Der er tale om en stor rødalg *Gracilaria vermiculophylla* eller Gracilariatang. Den stammer fra Asien, men har i de seneste år blandt andet bredt sig til Kattegatområdet. Den er sandsynligvis blevet transporteret til Europa af et skib. Når store totter af Gracilariatang ruller ind over ålegræsset, kan ålegræssets rødder blive kvalt under algen.

1. Vindforhold og vandskifte.

Vindforholdene har i 2006 været præget af forholdsvis svag vind i året første måneder, samt hen over sommeren. Kun april og igen fra midten af maj til slutningen af juni havde vindhændelser med kraftig vind – typisk fra vestlig retning.



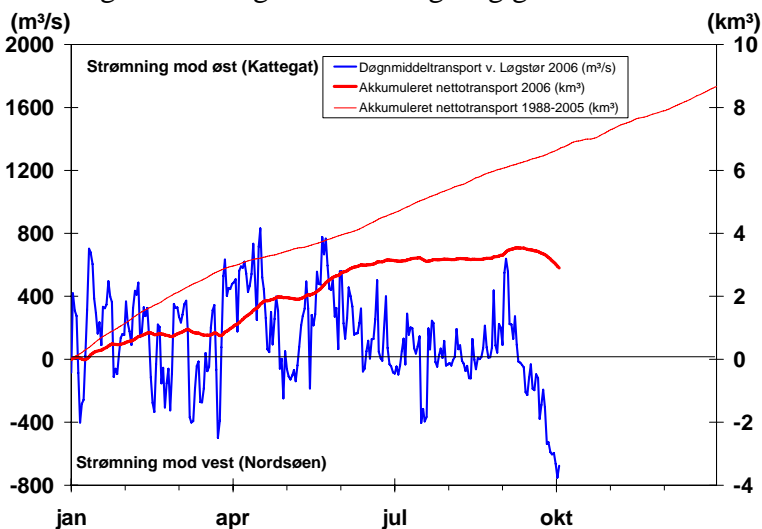
Figur 1: Vindtransport ved Aalborg.

Figuren viser den fiktive transporten af en partikel der påvirkes af vinden ved Aalborg Lufthavn.

Transporten er beregnet for hver 3. time og er vist månedsvis med skiftevis gule og røde farver.

Enhed 1000 km.

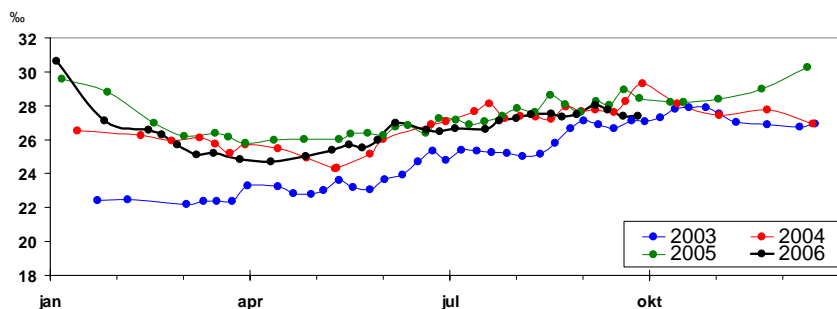
Vandskiftet i Limfjorden er styret af vindforholdene og størst når hyppigheden af vestenvind er stor. Som det kan ses af nedenstående figur 2 har vandskiftet i 2006 været forholdsvis ringe. Kun i forårmånederne april-juni har der været forholdsvis stort vandskifte, der bl.a. medførte at saltholdigheden i Løgstør Bredning steg godt 2 ‰.



Figur 2:

Døgnnetto vandskifte og summeret døgnnetto vandskifte ved Løgstør i 2006 og middelvandskiftet for perioden 1988-2005.

Enhed: m^3/s (blå kurve) og km^3 (røde kurver), positiv for østgående strøm.



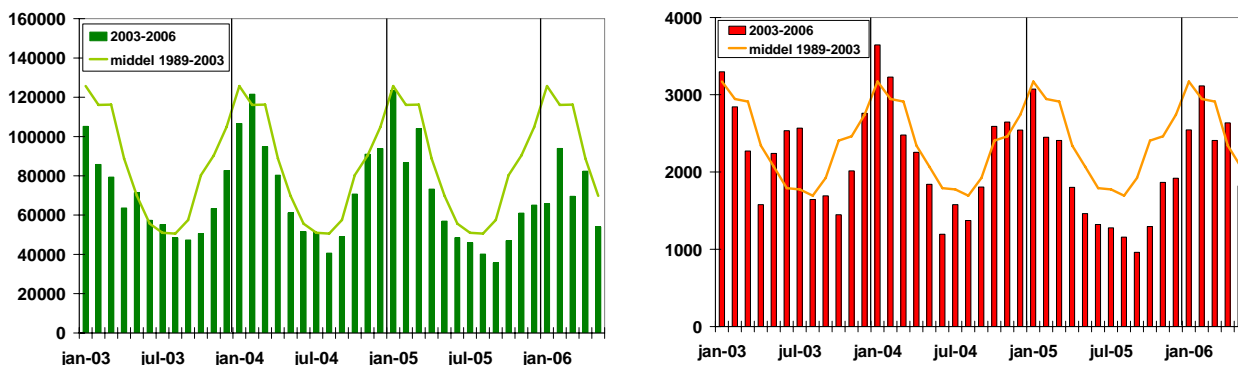
Figur 3:

Målt salinitet i overfladen i Løgstør Bredning, 2003-2006.

Enhed: saltholdighed i ‰

2. Næringssaltafstrømning fra land.

Kvælstof- og fosfortilførslen fra vandløbene er vist i figur 5. I 2005 ligger næringssalttilførslerne 20-25 % under det normale.



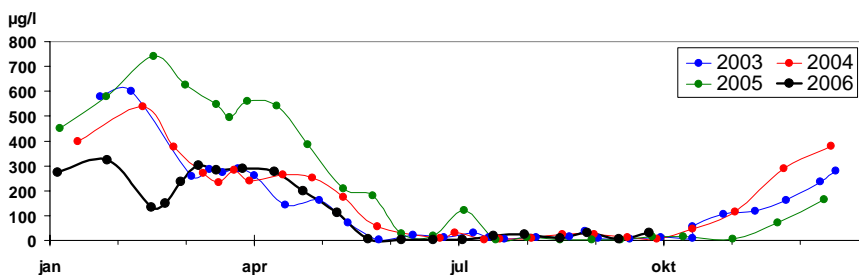
Figur 4-5: Afstrømning af kvælstof (total-N) og fosfor (total-P) fra 3 vandløb i oplandet til Hjarbæk Fjord sammenholdt med månedsmidlen for perioden 1989-2004. Enhed: kg N eller P

I halvåret fra december til maj 2006 ligger kvælstoftilførslen hele 30 % under det normale. Det betyder, at Limfjorden nu årligt får tilført ca. 5000 tons kvælstof mindre end gennemsnittet for de seneste 15 år. Den årlige tilførsel på 12.000 ton N ligger, ifølge de seneste undersøgelser af fjordens tålegrænse for kvælstof, i overkanten af det interval der anses for acceptabelt. Hvis der skal tages hensyn til effekten af klimaændringer anses tålegrænse for at ligge omkring 8000 ton N/år.

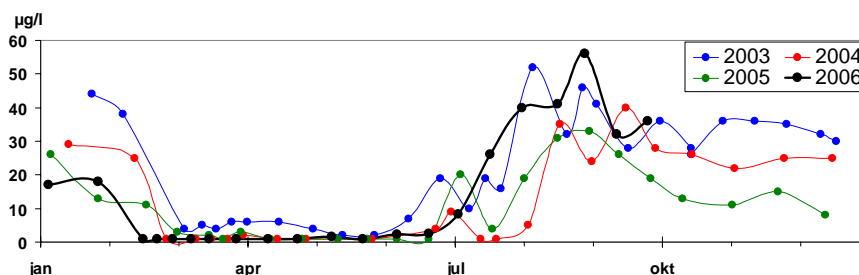
Se eventuelt: <http://www.limfjord.dk/rapporter/Handlingsplan%20Limfjorden/FR577.pdf>

3. Udvikling i næringssaltene kvælstof, fosfor og silicium.

Koncentrationen af uorganisk kvælstof var lav i vinter- og forårsmånederne, og skyldes en kombination af lav tilførsel fra land og lav næringssaltindhold i det vand der kom ind fra Nordsøen

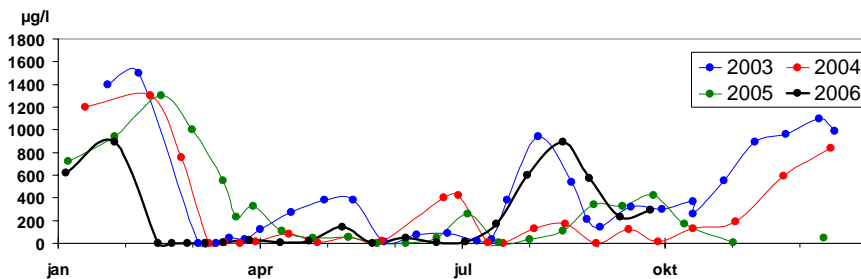


Figur 6:
Koncentrationen af uorganisk kvælstof i Løgstør Bredning, 2003-2006.
Enhed: µg/l



Figur 7:
Koncentrationen af uorganisk fosfor i Løgstør Bredning, 2003-2006.
Enhed: µg/l

Fosforindholdet bliver begrænsende for planktonproduktionen fra begyndelsen af februar til slutningen af juni. Her bliver kvælstofniveauet begrænsende for planktonvæksten. Dette er dog ikke hovedårsagen til det stigende fosforindhold, men det forhold at iltsvind fra slutningen af juni medfører frigivelse af fosfor fra bunden.



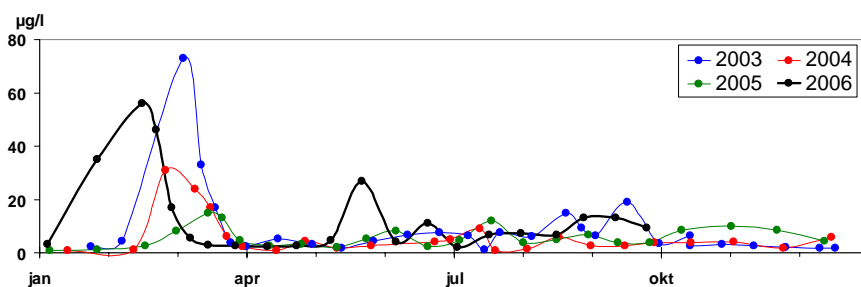
Figur 8:
Koncentrationen af
silicium i Løgstør
Bredning, 2003-2006.

Enhed: µg/l

4. Planktonopblomstring i 2006.

Forårsplostringen af plankton i Løgstør Bredning toppede allerede i midten af februar. I andre dele af fjorden, f.eks Skive Fjord udeblev den næsten og vandet var meget klart, med sigt til bunden, helt frem til maj.

Herefter startede sommeropblomstringerne af forskellige planktonalger. I midten af juni sås således, som i 2005, store forekomster af algen *Nocytluca scientillans*, der farver vandet rødbrunt og ellers er kendt for at afgive lys, det såkaldte morild.



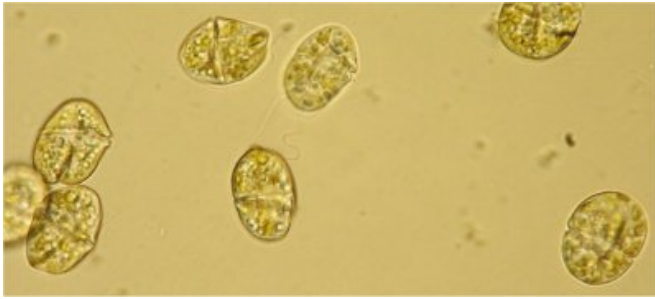
Figur 9:
Koncentrationen af klorofyl
i Løgstør Bredning, 2003-
2006. Enhed: µg/l



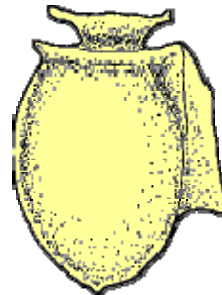
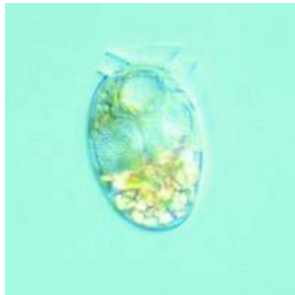
Billed fra opblomstring af
planktonalgen *Nocytluca
scientillans* fra Løgstør
Bredning i juni 2005.

Sommeren var efterfølgende præget af meget uklart vand, se figur 12, primært som følge af kiselalger der normalt forekommer midt på sommeren når der frigives store mængder næringsalt og silicium fra bunden.

Fra midten af september blev der fundet flere giftige furealgearter i fjorden, dels arter der var giftige for mennesker (diarré), dels en art der dræber bunddyr og fisk.



Billed af giftig furealge (*Karenia mikimotoi*) – for bunddyr og fisk.

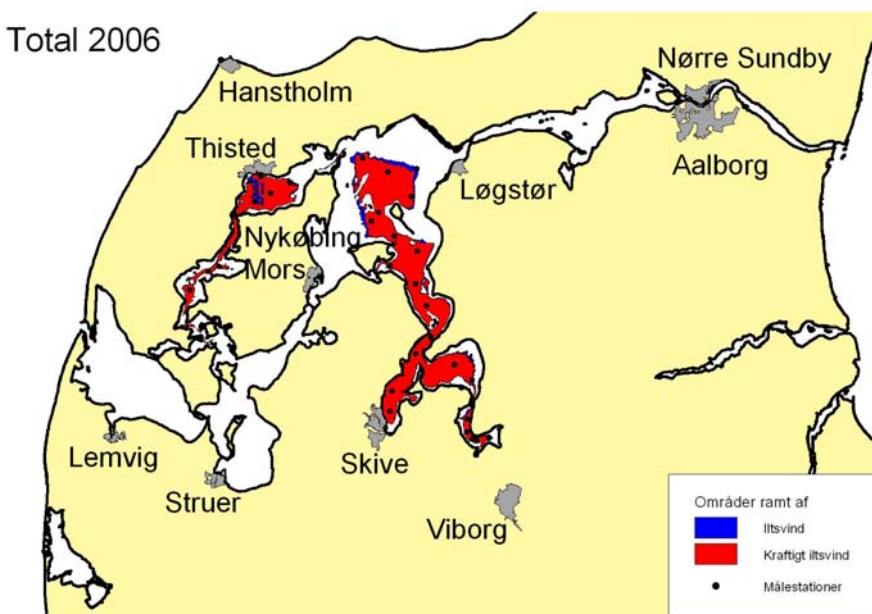


Billeder af giftige furealger (*Dinophysis acuminata*) – for mennesker.

Det uklare vand skyldes bl.a. det forhold, at bestanden af blåmuslinger i fjorden er meget lav. Blåmuslingebestanden er en meget vigtig del af Limfjordens økosystem. Blåmuslingen lever af at filtrere vandet for planteplankton, og har derfor en vigtig økologisk rolle med at hjælpe med til at holde vandet i fjorden klart. Undersøgelser af den fiskbare blåmuslingebestand udført af Danmarks Fiskeriundersøgelser i september, viste at blåmuslingebestanden var nede på ca. 150.000 tons. Dette er 200.000 tons mindre en den sidste undersøgelse i sensommeren 2004, og 4-5 gange mindre end bestanden for 10 år siden.

5. Iltsvind

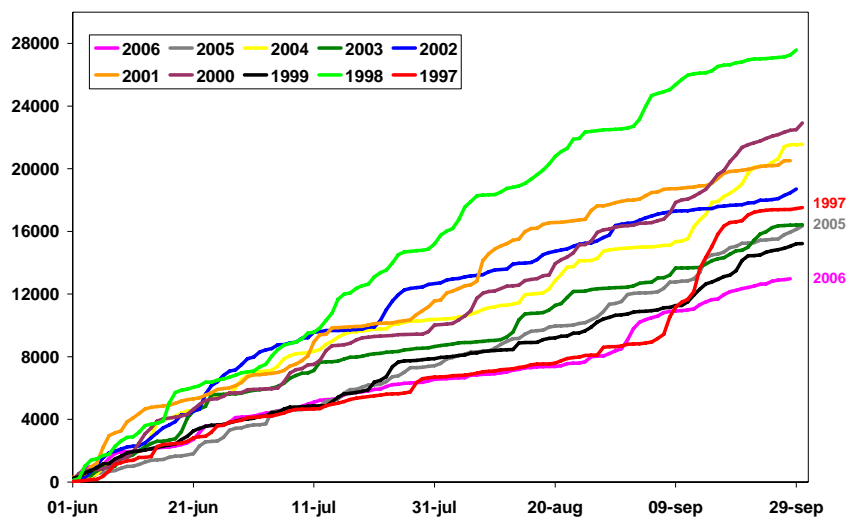
Iltsvindssæsonen startede allerede sidst i maj og sluttende først 5 måneder senere i slutningen af oktober. Iltsvindperioden var således meget langvarig og uden afbrydelser i form af kraftig vind, der kunne tilføre ilt til bunden. I næste hele perioden juli-august var 15-20 % af fjordbunden ramt af iltsvind.



Figur 10:
Den maksimale udbredelse af iltsvind i 2006.

Halkær Bredning har ikke været omfattet af iltkortlægningen, men der har været iltsvind i området.

I det røde område har iltkoncentrationen været under 2 mg/l og i det blå område mellem 2 og 4 mg/l.

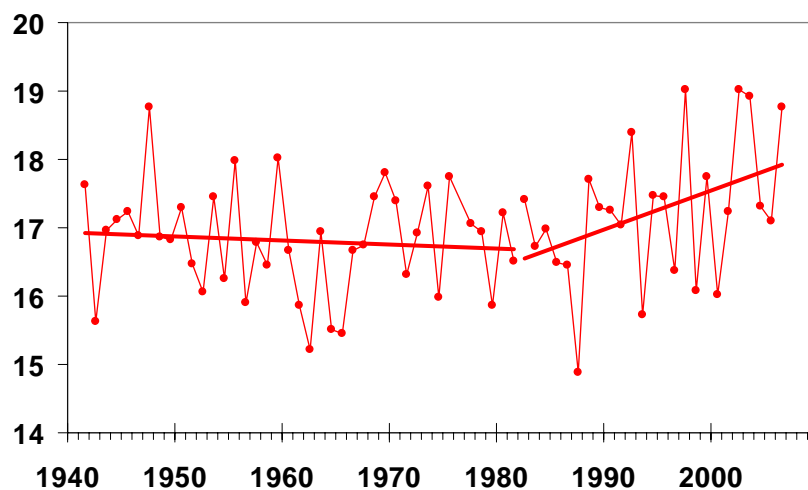


Figur 11:
Vindenergi målt ved
Aalborg Lufthavn.

Kurverne viser den
summerede vindenergi målt
hver 3. time i perioden juni-
september 1997-2006.

Et vandret forløb er udtryk
for meget vindstille
perioder.

Enhed: m^3/s^3



Figur 12:
Vandtemperatur ved
Vilsund.

Gennemsnit af målinger i
overfladen fra juni, juli og
august (3-5 målinger pr.
uge).

De to indlagte linier er
tendenslinier (liniær
regression).

Enhed: °C

Den svage vind i sommer er illustreret i figur 11, og sammenholdt med vindenergien i perioden 1997-2005. Det ses at den svage vind i sommer var på niveau med vindforholdene i sommeren 1997, hvor Limfjorden blev meget hårdt ramt af iltsvind – og Mariager Fjord døde! Kraftig vind gav opblanding af fjorden fra 3.-5. september, men herefter var der igen en længere periode med svag vind. I 1997 blev iltsvindsperioden afbrudt effektivt af en ugelang periode med blæsevejr.

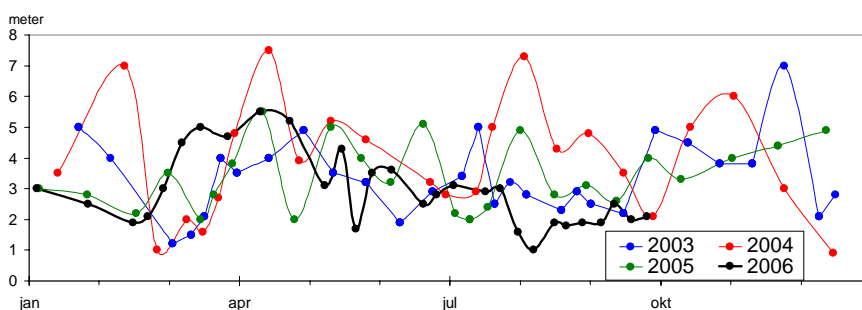
En følge af det stille vejr med vind fra sydøstlig retning er tilførsel af varm luft og stor solindstråling. Dette giver høje vandtemperaturer og virker negativt på iltsvindet både i form af kraftigere lagdeling af vandet, mindre iltindhold pr. liter vand og højere hastighed af de iltforbrugende processer. Vandtemperaturen ved Vilsund var i sommeren 2006 på niveau med rekordåret 1997 samt 2002-2003. Det ses i øvrigt at der de seneste 20 år ser sket en stigning i vandtemperaturen på 1-1½ °C.

Den forholdsvis lave tilførsel af næringsalte og sommerens iltsvindsobservationer viser, at man er nødsaget til at forholde sig til udviklingen i klimaet i forhold til miljømålene for Limfjorden. Udviklingen i klimaet betyder, at man skal endnu længere ned i næringsstofftilførsel for at opnå en god miljøtilstand.

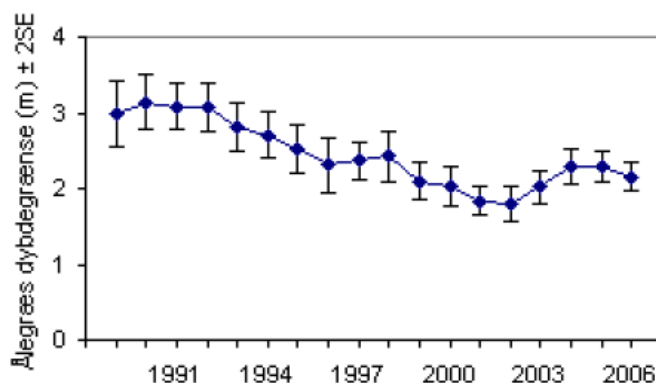
Konsekvensen af de dårlige iltforhold ved bunden blev dramatiske. Som nævnt ovenfor er blåmuslingebestanden reduceret væsentligt, både som følge af omfattende iltvind, men også pga. intensivt fiskeri. Der blev i flere situationer registreret hvidt vand langs kysten som følge af upwelling af iltfrit svovlbrintholdig bundvand. Måger holdt ædegilde fordi fisk, der var flygtet fra iltfrie forhold, blev fanget på lavt vand. I forbindelse med fiskeundersøgelser først i august kunne det konstateres at de østlige dele af Løgstør Bredning også var ramt af iltvind indtil 1 m's dybde, idet mange flæsketerninger (en snegl) var kommet op af bunden. Derfor blev de fanget i disse områder i fiskegarnene. I den centrale del af Løgstør Bredning blev der fanget døde krabber og muslinger i forbindelsen med fiskeundersøgelserne.

6. Sigtdybde og ålegræs

Sigtdybden har været meget ringe hen over sommeren. Det vurderes at den forringede sigtdybde i høj grad skyldes den beskrevne sammenhæng mellem blåmuslingbestandens størrelse og mængden af plankton. Som følge af bl.a. den dårlige sigt er den registrerede dybdegrænse for ålegræs faldet en smule i forhold til de foregående 2 år. Den gennemsnitlige dybdegrænse er i 2006: 2,15 meter.



Figur 13:
Sigtdybde i Løgstør
Bredning 2003-2006.
Enhed: meter



Figur 14:
Dybdegrænse for ålegræs
1989-2006 som gennemsnit
for hele Limfjorden.
Enhed: meter

Iltfattige forhold og svovlbrinte er også skadelig for ålegræsset. I Lovns Bredning blev der observeret meget flydende ålegræs. Det tilskrives iltfattige forhold der blev observeret i form af et hvidligt net af svovlbakterier over bunden i de områder hvor der tidligere var ålegræs. Ålegræsset løsner sig når det udsættes for sådanne forhold.

7. Nye plante- og dyrarter i Limfjorden

Mange af de planter og dyr, der vokser og lever i Limfjorden, er dukket op indenfor en overskuelig årrække. Nu er der igen flyttet en markant tangplante ind. Der er tale om rødalgen *Gracilaria vermiculophylla* eller Gracilariatang. Den stammer fra Asien, men har i de seneste år blandt andet bredt sig til Kattegatområdet. Den er sandsynligvis blevet transporteret til Europa af et skib, der har haft et stykke af tangen siddende fast ved skruen eller lignende. Et lille stykke tang på 1 cm kan udvikle sig til et fuldvokset eksemplar på omkring 75 cm.

Gracilariatang kan have forskelligt udseende, men i Limfjorden ses den som store grønbrune sammenfiltrede tangmætter, der vokser løstliggende på bunden. Arten kan også leve fastsiddende på sten samt skaller fra muslinger og snegle. Gracilariatang har udprægede evner til at fortrænge dele af Limfjordens øvrige planter. Det gælder tangarterne på hårbunden, men også ålegræsset, der vokser på den bløde bund. Når store totter af Gracilariatang ruller ind over ålegræsset, kan ålegræssets rødder blive kvalt under algen.



Foto: Inger Wallentinus

Billed af Gracilariatang (Gracilaria vermiculophylla) I ålegærtsbælte og sammenhængende plante løftet op af vandet.

To andre tangplanter, der kom til Limfjorden i henholdsvis 1984 og 1940, er i dag blandt de fem almindeligst forekommende. Der er tale om butbladet sargassotang og tvedelt bændelalge. Disse arter har begge bredt sig på bekostning af andre arter af tangplanter, men deres påvirkning af ålegræsset har været minimal.



Billed af blå og rød lungegople

På dyresiden har fjorden i 2006 været gæstet både af en rød og blå lungegople. Goplerne er meget store – op til 60 cm i diameter. I modsætning til den almindelige vandmand er denne gople meget fast, næsten bruskagtig. Selv om arten er almindelig i Nordsøen er lugegopler sjældent set i Limfjorden.