

Iltvindshændelser i vandløb sommeren 2018

De fleste mennesker vil huske sommeren 2018 for 72 sommerdage med temperaturer over 25 grader. Men kun ganske få vil huske sommeren 2018 for de iltvind, der med ukendt omfang ramte danske vandløb. Vi beskriver i denne artikel to vidt forskellige iltvindshændelser, som blev dokumenteret af data fra hydrometriske målestationer, og som kan ses af alle på Vandløbssiden – www.hydrometri.dk.

**BJARNE MOESLUND, KLAUS SCHLÜNSEN,
GUNNAR PETER JENSEN, HENRIK SKOV-
GAARD, HENNING HERMANSEN &
BJARKE IBSEN DEHLI**

Aarhus Å

Det ene af de to iltvindshændelser blev registreret i Aarhus Å af Aarhus Kommunes målestation øverst i åen, kort nedstrøms afløbet fra Solbjerg Sø (Fig. 1).

Selvom der på stationen blev registreret nogle korte perioder med iltvind hen over første del af sommeren, var det først i slutningen af august, at det for alvor gik galt (Fig. 2).

Det massive og langvarige iltvind begyndte den 22. august, hvor vandets iltindhold i løbet af meget kort tid faldt til nul og forblev der de følgende dage.

Stationen er en online-station, og hændelsen blev derfor hurtigt registreret af de ansvarlige for driften af stationen. Der var uvished om, hvorvidt det totale iltvind kunne være resultat af en apparatfejl, og der blev derfor gennemført et servicebesøg på stationen. Her kunne der konstateres to ting: med en håndbåren iltmåler kunne det konstateres, at iltsonden målte korrekt, og med øjne og næse kunne det konstateres, at åens vand på målestationen var helt mælket, at åens bund var dækket af grønne og hvidlige, slimede belægninger (Fig. 3), og at der på stedet lugtede



Figur 1. Beliggenheden af målestationen i Aarhus Å kort nedstrøms åens udspring i afløbet fra Solbjerg Sø.

fælt af råddenskab.

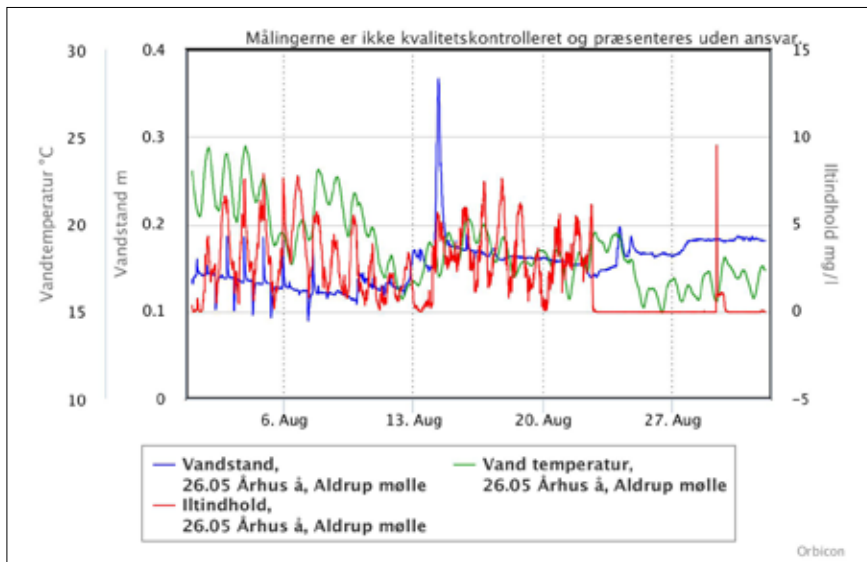
Eftersom der ikke blev gennemført detaljerede undersøgelser til afdækning af årsagen, må denne søges ved kvalificeret gæt. Og her er det heldigvis ikke så vanskeligt at pege på en meget sandsynlig årsag.

Som følge af sommerens varme og solrige vejr opstod der i Stilling-Solbjerg Sø, i lighed med mange andre danske søer, gunstige forhold for opblomstring af blågrøn-alger. Mens de er i vækst, findes de opblandet i de øverste vandmasser og kan danne vandblomst (Fig. 4). Når de henfalder, samles de typisk i et lag på overfladen og bliver efterfølgende skyllet

op på søernes bredder. Her ligger de først som et tykt cyangrønt lag (Fig. 5), og siden et mere hvidligt lag med en meget karakteristisk lugt af råddenskab.

I tilfældet med Stilling-Solbjerg Sø er det antagelsen, at der har været betydelig forekomst af blågrøn-alger gennem en stor del af sommeren, hvilket bl.a. kunne ses i form af grønt vand i Aarhus Å ved indløbet til Årslev Eng sø.

I sidste halvdel af august formodes blågrøn-alger fra en stor del af søen at være blevet blæst op i det nordøstlige hjørne af søen til den lille vig, hvorfra vandet strømmer ud i



Figur 2. Oversigt over vandstanden, iltkoncentrationen, og temperaturen i Aarhus Å nedstrøms Solbjerg Sø sommeren 2018. Kilde: Vandløbssiden - www.hydrometri.dk.



Figur 3. Udseendet af Aarhus Å ved målestationen nedstrøms Solbjerg Sø i forbindelse med iltsvindet i august 2018. Foto: Karl Henrik Laursen.

Aarhus Å. Her er de gået i forrådnelse og ikke kun skyllet op på søens bredder, men også skyllet ud i åen med det udstømmende vand. Sidstnævnte befordret af den vandstandsstigning og øgning af vandføringen ud af søen, som fandt sted som følge af nedbørshændelsen den 13-14. august (mere end 60 mm ved målestationen i Aarhus Syd /1/). Det udstømmende vand havde, bedømt ud fra forholdene på målestationen, på det tidspunkt et meget højt indhold af rådne alger og sandsynligvis allerede i afløbet fra søen et meget lavt iltindhold.

Aarhus Kommune gennemførte efter konstateringen af iltsvindet elektrobefiskning af Aarhus Å og konstaterede herved, at alle fisk var døde eller flygtet på en ca. 6 km lang strækning nedstrøms søen.

Spørgsmålene er herefter: Er det noget, der er sket tidligere? Hvorfor skete det lige i sommeren 2018? Kan det ske igen?

Svaret på det første spørgsmål er ja – noget lignende er sket og registreret tidligere. Peter Holm, miljømedarbejder ved det daværende Aarhus Amt, kan berette om en hændelse i slutningen af juni 1992, hvor amtet blev gjort opmærksom på, at Aarhus Å var blevet helt mælket og stank forfærdeligt på en ca. 10 km lang strækning nedstrøms Stilling-Solbjerg Sø.

Svaret på det andet spørgsmål er, at iltsvindet i åen med stor sandsynlighed må ses som et resultat af sammenfald af flere forhold. Den massive opblomstring af blågrønalger i sommeren 2018 er med stor sandsynlighed blevet befordret af det meget varme og solrige sommervejr i forening med søvandets næringsstofindhold, særlig fosforindholdet. Sammenkylningen af de rådne alger netop ved søens afløb til Aarhus Å skyldes sandsynligvis vind og vindretning på netop det tidspunkt, hvor blågrønalgerne begyndte at henfalde. Havde vinden været i en anden retning, kunne de rådne alger være endt et andet sted i søen.

Svaret på det tredje spørgsmål er ligeledes ja – det kan formodentlig ske igen, særlig i forbindelse med varme, solrige somre, som i klimascenarierne forventes at optræde med stigende hyppighed i de kommende år.

Lyngbygård Å

Den anden iltsvindhændelse blev registreret i Lyngbygård Å af Aarhus Kommunes og Skanderborg Kommunes målestation ved Tandrup Bro (Fig. 6).

Iltsvindet synes umiddelbart at være blevet udløst af den store mængde nedbør, der faldt på Århuseggen den 13-14. august /1/, og som affødte en hurtig og kraftig vandstandsstigning i åen. Og som det ses af figur 7, skete der

samtidig med faldet af iltkoncentrationen en markant øgning af vandtemperaturen i åen.

Stationen er en online-station, og hændelsen blev derfor registreret af de ansvarlige for driften af stationen. Der var uvished om, hvorvidt det totale iltsvind kunne være resultat af en apparatfejl, og der blev derfor gennemført et servicebesøg på stationen. Her kunne der konstateres to ting: med en håndbåren iltmåler kunne det konstateres, at iltsonden målte korrekt, og det kunne visuelt konstateres, at åens vand på målestationen var meget kraftigt brunfarvet af humusstoffer.

I ugen op til den kraftige regnhændelse faldt der en middelstor mængde nedbør over oplandet til Lyngbygård Å, fordelt på flere mindre regnhændelser, og disse vurderes at være årsagen til, at vandstanden begyndte at stige svagt frem mod den 14. august. Den markante vandstandsstigning på dette tidspunkt fandt sted i forbindelse med og umiddelbart efter den kraftige regnhændelse, der ramte Aarhus-egnen den 13-14. august /1/.

Sammenholdt med erfaringerne fra andre lignende hændelser i andre vandløb giver de målte værdier ved Tandrup Bro grundlag for følgende forklaring på iltsvindt i Lyngbygård Å:

I forbindelse med de små mængder regn blev der tilført nyt, køligt vand til åen, hvilket sammen med at solindstrålingen mindskedes førte til, at vandtemperaturen i åen faldt. Man skulle på den baggrund forvente, at vandtemperaturen i åen ville være faldet yderligere i forbindelse med den kraftige regn den 13-14. august, men det modsatte skete, og vandtemperaturen nåede en overgang op på over 20 grader Celsius, inden den begyndte at falde.

Denne stigning af temperaturen tolkes som udtryk for, at der i forbindelse med den kraftige regn blev tilført store mængder varmt overfladevand til åen, formodentlig især fra de lavtliggende arealer i ådalen opstrøms Tandrup Bro, hvoraf nogle formodentlig var vanddækkede allerede forud for regnen.

Der er ikke i forbindelse med iltsvindt foretaget detaljerede undersøgelser af områderne opstrøms målestationen, men det skønnes ud fra omfanget af vand på terræn (Fig. 8), at vand fra åen som følge af vandstandsstigningen begyndte at strømme ind på de lavtliggende arealer omkring åen. Herved er der formodentlig sket flere ting, hvoraf vi tilskriver strømmingen af åvand hen over de ånære arealer, gennem alternative strømningsveje på terræn, størst betydning.

Iltsvindet havde alvorlige konsekvenser for åens fisk. Aarhus Kommune elektrofiskede efter konstateringen af iltsvindt en lang strækning opstrøms målestationen ved Tan-



Figur 4. Eksempel på sammenskyllede blågrønalger (vandblomst) ved bredden af sø. Foto: Bjarne Moeslund.



Figur 5. Eksempel på lag af opskyllede, rådne blågrønalger på søbred. Foto: Bjarne Moeslund.



Figur 6. Oversigt over beliggenheden af målestationen i Lyngbygård Å ved Tandrup Bro.

drup Bro, og konstaterede dermed, at alle fisk på strækningen enten var døde eller flygtet.

Iltvindshændelsen i Lyngbygård Å i august 2018 har store lighedstræk med iltvindshændelser i Lindenberg Å i 2005 og 2007 /2/, /3/, /4/ og i Alling Å i 2014, og det vurderes på den baggrund, at iltvindshændelsen i Lyngbygård Å i hovedtræk kan forklares af pludselig oversvømmelse og gennemstrømning af de ånære arealer med åvand, sandsynligvis forstærket af, at oversvømmelsen skete på langvarigt udtøret og sprækkefyldt lavbundsjord.

Var den store mængde nedbør faldet på et tidspunkt, hvor de ånære arealer var vandmættede og uden sprækkedannelser, og var oversvømmelsen derved sket på vandmættet jord, ville iltvindshændelsen sandsynligvis have fået et andet omfang og forløb, men dog stadig med et potentielt stort iltvind i åen, jf. erfaringerne fra Lindenberg Å /2/, /3/, /4/.

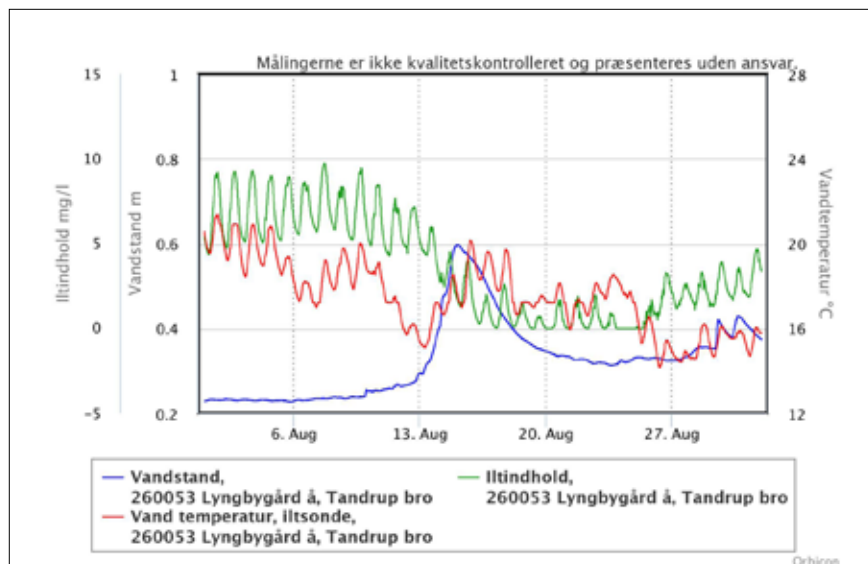
Der sker nemlig erfaringsmæssigt iltvind, når åvand om sommeren i forbindelse med oversvømmelser strømmer ind på de ånære arealer. I forhold til åen bliver dette iltvind særlig kritisk, når åvandet ikke blot står ind på de ånære arealer, men tilmed strømmer hen over disse og derfra tilbage til åen. Sidstnævnte finder typisk sted i ådale, der er ramt af terrænsætninger og deraf følgende dannelse af alternative strømningsveje på terrænet. Hvor stort iltvindet i vandløbene bliver, afhænger typisk af, hvor stor en andel af åens vandføring, der passerer hen over de ånære arealer og over hvor lange strækninger.

Modsat hændelsen i Aarhus Å er der ikke kendskab til, at iltvindshændelser som den i 2018 tidligere har ramt Lyngbygård Å, men eftersom lignende hændelser tidligere er registreret i andre vandløb, kan det ikke udelukkes, at de tidligere har fundet sted også i Lyngbygård Å, blot uden at være blevet dokumenteret af målinger. På denne baggrund må det forventes, at iltvind igen kan ramme Lyngbygård Å i forbindelse med sommeroversvømmelser.

Perspektivering

Iltvind i vandløb må betragtes som meget alvorlige hændelser i relation til den økologiske tilstand. Fiskene er formentlig de mest følsomme af vandløbenes dyr, og Aarhus Kommunes elektrofiskeri i både Aarhus Å og Lyngbygård Å i forlængelse af de to her beskrevne iltvindshændelser understreger med stor tydelighed alvoren. Også hvis iltvind "kun" forekommer med års mellemrum og rammer i kortere perioder.

Iltvindshændelsen i Aarhus Å må på det foreliggende grundlag betragtes som en ufor-



Figur 7. Oversigt over vandstanden, iltkoncentrationen og temperaturen i Lyngbygård Å ved Tandrup Bro. Kilde: Vandløbssiden - www.hydrometri.dk.

udsigelig og ukontrollerbar hændelse, affødt af sammenfald af en række vejrmæssige forhold i og over en kulturpåvirket (eutrofiert) sø – Stilling-Solbjerg Sø – hvor der har været næringsstofmæssigt grundlag for vandblomstdannelse.

Iltvindshændelsen i Lyngbygård Å må ses som endnu et eksempel på, hvordan terrænsætninger med dannelse af alternative strømningsveje på terrænet giver mulighed for strømning af åvand hen over de ånære arealer i forbindelse med oversvømmelser og deraf følgende iltvind i åen.

Iltvindet i Lyngbygård Å er dermed det seneste dokumenterede eksempel på et potentielt stort og udbredt problem, som man for alvor blev opmærksom på i forbindelse med flere iltvindshændelser i Lindenberg Å i årene 2005-2007 /2/, /3/, /4/.

De endnu kun få dokumenterede eksempler på sådanne iltvindshændelser i vandløb kan næppe ses som udtryk for, at hændelserne er sjældne og fåtallige. Forklaringen er snarere, at vandløbenes iltindhold kun overvåges systematisk ganske få steder, uagtet at der i mange ådale med terrænsætninger er mulighed for, at åvand i forbindelse med sommeroversvømmelser kan strømme hen over de ånære arealer.

Sidstnævnte må ses som et potentielt generelt problem i mange ådale med sætningsramte jorder, men kan også være et specifikt problem, der knytter sig til kvælstofvådområder, hvor disse gør brug af overrisling af de ånære arealer med åvand. Hvis denne overrisling sker ved strømning på terrænet, og hvis en for stor del af åens vandføring overrisles, kan iltvindet i åen blive kritisk stort.

Sommeroversvømmelser med strømning på terrænet rummer også en potentielt stor risiko for iltvind i vandløbene, når ådalene i fremtiden inddrages til tilbageholdelse af regnvand i forbindelse med klimatilpasningen.

Det er almindelig kendt, at ådalene i forbindelse med store afstrømninger fungerer som supplerende vandveje til vandløbene, og det kan derfor synes underligt, at oversvømmelser som de her beskrevne skulle udgøre et problem.

Men problemet knytter sig til sommeroversvømmelser, som alt andet lige er blevet hyppigere som følge af terrænsætninger. Hvis sætningerne er ledsaget af dannelse af alternative strømningsveje på terrænet, hvor åvand kan strømme ind på terrænet og herfra strømme tilbage til vandløbene længere nedstrøms, så er der stor risiko for iltvind i vandløbene. Og jo større en del af vandføringen, der passerer over terrænet, desto større iltvind i vandløbene.

Risikoen for kritiske iltvind i forbindelse med sommeroversvømmelser i ådalene bør derfor tages med i projekteringen, når der etableres vådområder til næringsstoffjernelse, når vandløb genslynges, når ådalene tænkes ind i klimatilpasningen og når den daglige vedligeholdelse af vandløbene besluttet. Dermed gentager vi den anbefaling, der allerede for ti år siden blev fremsat på grundlag af iltvindshændelserne i Lindenberg Å /3/. Og anbefaler samtidig, at man som første skridt iværksætter overvågning af iltkoncentrationen og temperaturen i vandløb med potentiel risiko for iltvindshændelser.



Figur 8. Eksempel på oversvømmelse ved Lyngbygård Å, hvor en del af åens vand strømmer fra åprofilet ind på engen og gennem en svag lavning i engen strømmer tilbage til åprofilet ca. 100 meter længere nedstrøms. Foto: Bjarne Moeslund.

Litteratur

- /1/ Danmarks Meteorologiske Institut DMI 2018. Ugeoversigt 2018 uge 33.
- /2/ Frier, J.-O.; N. Iversen; M. Rasmussen, 2006. Analyse af iltproblemer i Lindenberg Å ved Gravlev. Report - Environmental Engineering Laboratory, Aalborg University, No. 3.
- /3/ Frier, J.-O.; N. Iversen; M. Rasmussen, 2008. Våde enge kan give iltmangel i vandløb. Vand & Jord, 15. årgang nr. 2.

/4/ Moeslund, B., 2008. Lindenberg Å-dal - Analyse af fakta og forudsætninger vedrørende afvandingstilstand og grødeskæring. Rapport udarbejdet af Orbicon i samarbejde med Miljøministeriet, Aalborg Kommune og Rebild Kommune.

BJARNE MOESLUND (BMOE@orbicon.dk) cand. scient., biolog; KLAUS SCHLÜNSEN (KSCH@orbicon.dk) cand. scient., hydrolog og HENRIK SKOVGAARD (HESK@orbicon.dk) cand. scient., biolog er alle ansat i Orbicon Miljø og Natur Vest,

Jens Juuls Vej 16, 8260 Viby.

GUNNAR PETER JENSEN (GPJE@orbicon.dk) civilingeniør, hydrolog er ansat i Orbicon Miljø og Natur Øst, Linnés Allé 2, 2630 Taastrup.

HENNING HERMANSEN (he@aarhus.dk) cand.scient., biolog og BJARKE IBSEN DEHLI (bid@aarhus.dk) cand.scient., biolog er begge ansat ved Aarhus Kommune, Teknik og Miljø, Vand og Natur, Grøndalsvej 1C, 8260 Viby.