

Furesøen MST Guide 2021

Resumé

Furesø har et areal på 933 hektar fordelt på et stort hovedbassin med en gennemsnitlig dybde på 16,5 m og en mere lavvandet vig, Storekalv, som er 2,5 meter dyb i gennemsnit. Furesø er Danmarks dybeste sø. Den er cirka 37,7 meter dyb på sit dybeste sted og er temperatur-lagdelt i sommerhalvåret. Furesø ligger delvist i kommunerne Furesø, Lyngby-Taarbæk og Rudersdal nord for København. Miljøstyrelsen har undersøgt forholdene i Furesø intensivt gennem mange år.

Økologisk tilstand

Resultater fra Miljøstyrelsens undersøgelser af planteplankton, klorofyl, planter og fisk anvendes i vandområdeplanerne som en del af grundlaget for at vurdere den økologiske tilstand i Furesø.

Ved den seneste vurdering af tilstanden i Vandområdeplan 2015-2021 viste undersøgelserne, at der er moderat økologisk tilstand for planteplankton og fisk og høj tilstand for planter, hvilket er den bedste tilstand. Samlet set er den økologiske tilstand for Furesøen moderat.

En ny vurdering af den økologiske tilstand i Furesø vil blive lavet i forbindelse med udarbejdelsen af Vandområdeplan 2021-2027.

Næringsstoffer

Indholdet af fosfor og kvælstof i Furesø er faldet i den periode, hvor Miljøstyrelsen har overvåget den. Faldet skyldes, at der bliver udledt færre næringsstoffer fra det åbne land omkring søen. Søen er dog stadig påvirket af især fosfor. Rensningen af spildevand blev bedre tilbage i 1970'erne og 1980'erne, og derfor er Furesø i dag primært belastet af det fosfor, som tidligere blev udledt til søen og som er ophobet i søbunden.

Planteplankton, klorofyl og sigtddybde

I den periode, hvor Miljøstyrelsen har overvåget planteplankton, har sammensætningen af arter ændret sig markant. Fra 1989 til 1994 var Furesø domineret af blågrønalger, som kan ligge så tæt, at vandet ligner grøn maling. I 1995 og frem til 2004 var søen domineret af en anden algegruppe med masseforekomst af furealgerne *Ceratium hirundinella* og *Ceratium furcoides*. Siden 2005 har planteplanktonet været mere varierende med en lavere biomasse.

Indholdet af klorofyl i Furesø er faldet i den periode, hvor Miljøstyrelsen har foretaget målinger. Indholdet har dog svinget meget. Det højeste indhold af klorofyl blev målt i 1994, hvor gennemsnittet var på 66 mikrogram pr. liter. I 2017 var gennemsnittet nede på 11,6 mikrogram pr. liter.

Sigtdybden har udviklet sig positivt i hele den periode, hvor Miljøstyrelsen har målt den.

Sigtdybden er steget fra cirka 2,5 meter i gennemsnit til cirka 4 meter. Sigtdybden var bedst i 2008 med mere end 5 meters sigtdybde i gennemsnit.

Planter, fisk og bunddyr

Furesø har gennem mange år været berømt for, at bunden er tæt dækket med relativt mange forskellige undervandsplanter, som vokser ud til dybder på 8 meter. Ved Miljøstyrelsens seneste planteundersøgelse blev der fundet mere end tyve arter. Det er på grund af det klare vand. Planterne er spredt nær bredden rundt om hovedbassinet og i det lavvandede område i Storekalv. Skør kransnål og børstebladet vandaks er de mest almindelige arter.

Det klare vand i Furesø skyldes blandt andet vandremuslingen, som menes at have levet i søen i mere end 150 år. Furesø har andre specielle bunddyr, herunder nogle krebsdyr som har levet i Furesø siden sidste istid. Miljøstyrelsen finder som det eneste sted i Danmark med jævne mellemrum disse reliktkrebs i Furesø. Bunden ved søens breder er meget varieret. Det skaber gode forhold for mange forskellige bunddyr.

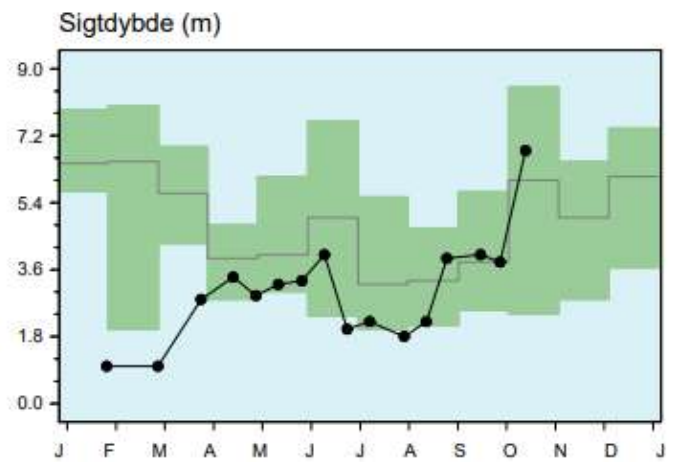
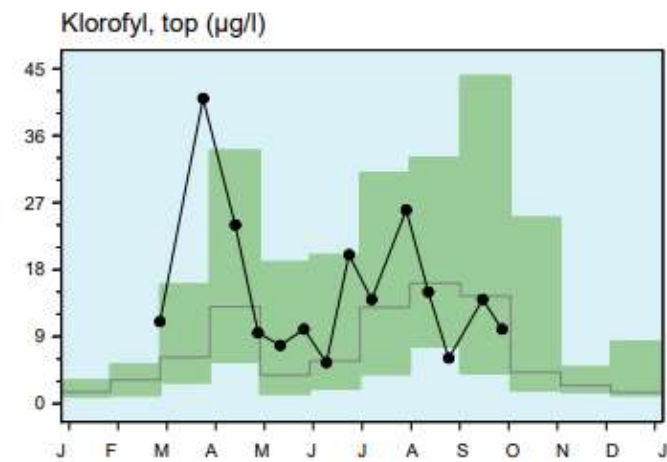
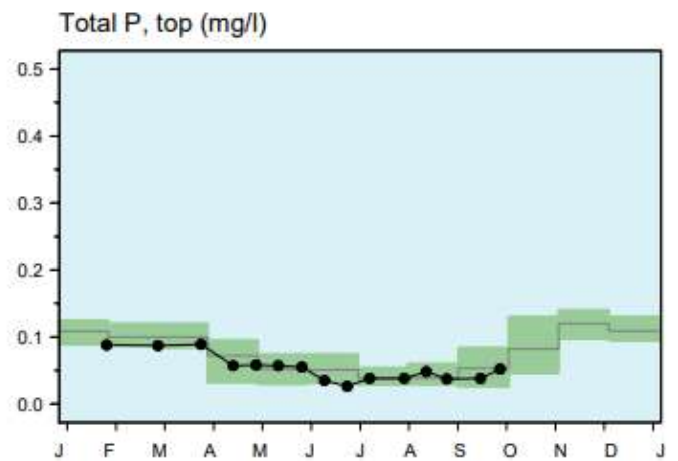
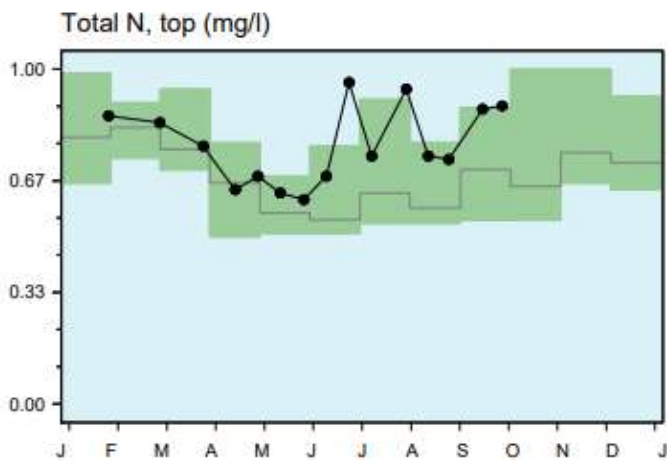
Ved fiskeundersøgelserne bliver følgende ni arter altid fundet i Furesø: aborre, brasen, gedde, hork, løje, rudskalle, sandart, skalle og smelt. Derudover har Miljøstyrelsen nogle år registreret sude og ferskvandskvabbe. Den mest almindelige fiskeart i søen, både med hensyn til antal og vægt, er aborre efterfulgt af skalle og hork.

Nedenstående grafer viser resultaterne fra Miljøstyrelsens seneste målinger fra 2021. Af graferne fremgår indholdet af kvælstof, fosfor og klorofyl samt sigtdybde for prøver der er taget i overfladen over et eventuelt springlag, og for ilt indholdet ved bunden.

De grønne felter viser det interval, hvor 80 procent af alle målingerne har ligget i årene 2007-2019. De 10 procent højeste og de 10 procent laveste resultater indgår ikke heri. En nærmere beskrivelse af målingerne kan ses under siderne: 'Næringsstoffer og ilt', 'Vandets klarhed' og 'Planteplankton'.

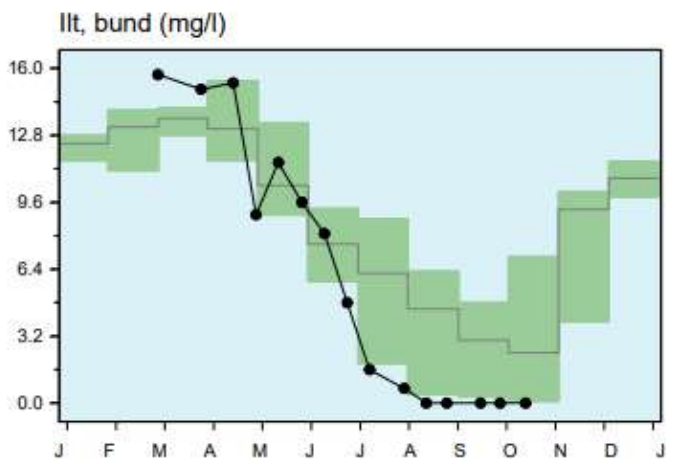
Graferne bliver opdateret en gang om måneden.

Der gøres opmærksom på, at der vil indgå data i nedenstående grafer som endnu ikke er endeligt kvalitetssikrede. De data tages der forbehold for. Når data er kvalitetssikrede offentliggøres de på [Danmarks Miljøportal](#).



Signatur:

- Måling 2021
- 90%-fraktil
- Median 2007-2019
- 10%-fraktil



Geografi og fysiske forhold

Dybden i Furesø varierer meget. Hovedbassinet er i gennemsnit 16,5 meter dybt, mens den nordøstlige del af søen kaldet Storekalv i gennemsnit er 2,5 meter dyb. Søen er 37,7 meter dyb på sit dybeste sted. Det gør den til Danmarks dybeste sø.

Dybdekort over Furesøen med placering af prøvetagningsstationen, som ligger på det dybeste sted i søen. Her udtager Miljøstyrelsen vand- og planteplanktonprøver, samt måler sigtddybde og profiler af temperatur og ilt.

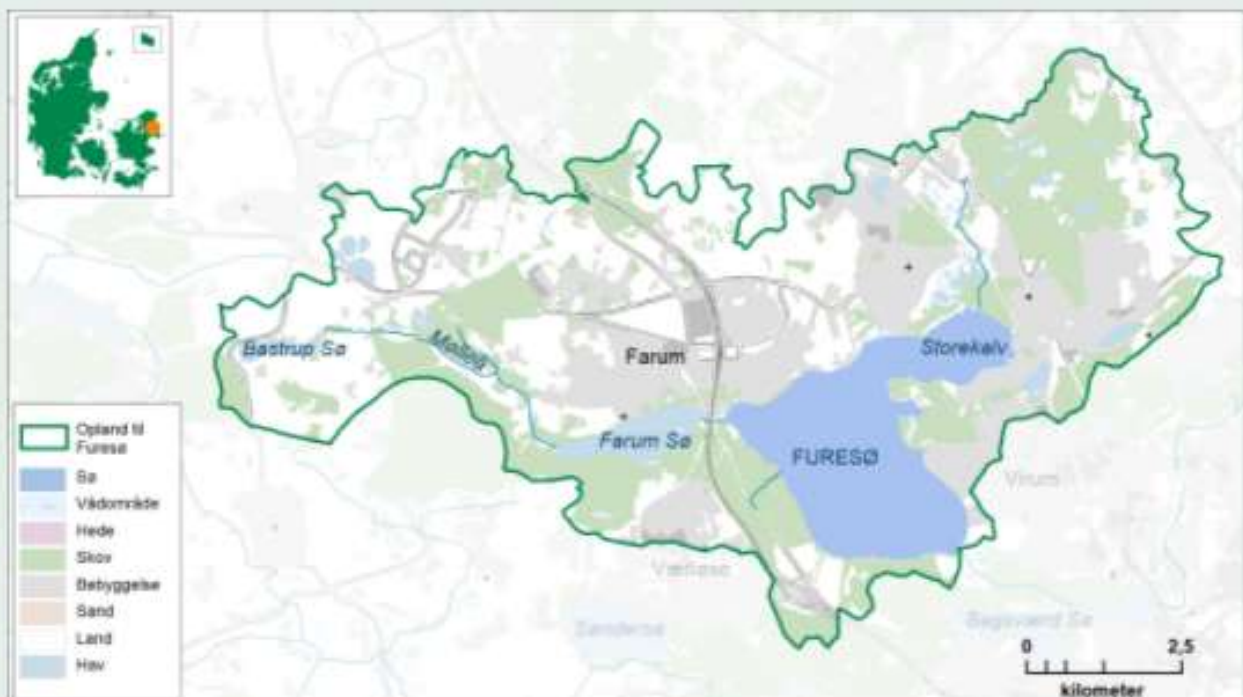
Søen ligger i et system af tunneldale, som blev dannet under sidste istid, hvor store kræfter fra smeltevand borede dybe huller i undergrunden. Da den største del af søens hovedbassin består af dybere bassiner, opbygger søen regelmæssigt en stabil lagdeling med koldt vand i bunden og varmere vand i de øverste vandlag. Denne lagdeling opstår for det meste i 10 til 15 meters dybde. Det gælder for eksempel det sted, hvor Miljøstyrelsens prøvetagningsstation er, som er det dybeste sted i søen.

Furesø ligger delvist i Furesø, Rudersdal og Lyngby-Taarbæk kommuner nord for København. På søens nord- og østlige side ligger byerne Stavnsholt, Bistrup og Virum helt ned til søen.

Oplandet syd for Furesø er hovedsageligt leret og sandet moræneland, som er gennemskåret af tunneldale og dødishuller. Oplandet nord for Furesø er let kuperet moræneflade med fladbakker og flere dødishuller. Størstedelen af oplandet er bebygget. Foruden villaer er der en del lysåben skov umiddelbart rundt om søen.

Furesø har tre hovedtilløb, som kommer fra Mølleåen, Dumpedalsrenden og Vejlesø Kanal. Mølleåen fortsætter som afløb i søens sydlige ende og ender i Øresund.





Kort over oplandet til Furesø samt søens placering i Danmark.

Befolkningstallet i søens byopland blev mangedoblet fra 1900 til 1975. Det betød, at Furesø særligt i 1970'erne og 1980'erne blev forurenet med spildevand. Denne forurening er blevet betydeligt mindre, i forbindelse med at byernes spildevand nu sendes til rensningsanlæg.

For at forbedre tilstanden i Furesø igangsatte kommuner og de daværende amter en restaurering af søen i midten af 2000'erne. I den forbindelse blev ikke ønskede fiskearter opfisket, og bundvandet blev iltet. Søen er dog stadig påvirket af de store mængder fosfor, der tidligere blev udledt til søen. Fosforen er ophobet i søbunden og kan frigives, når der er iltfrie forhold ved bunden, hvilket ofte sker om sommeren i varmt og vindstille vejr.



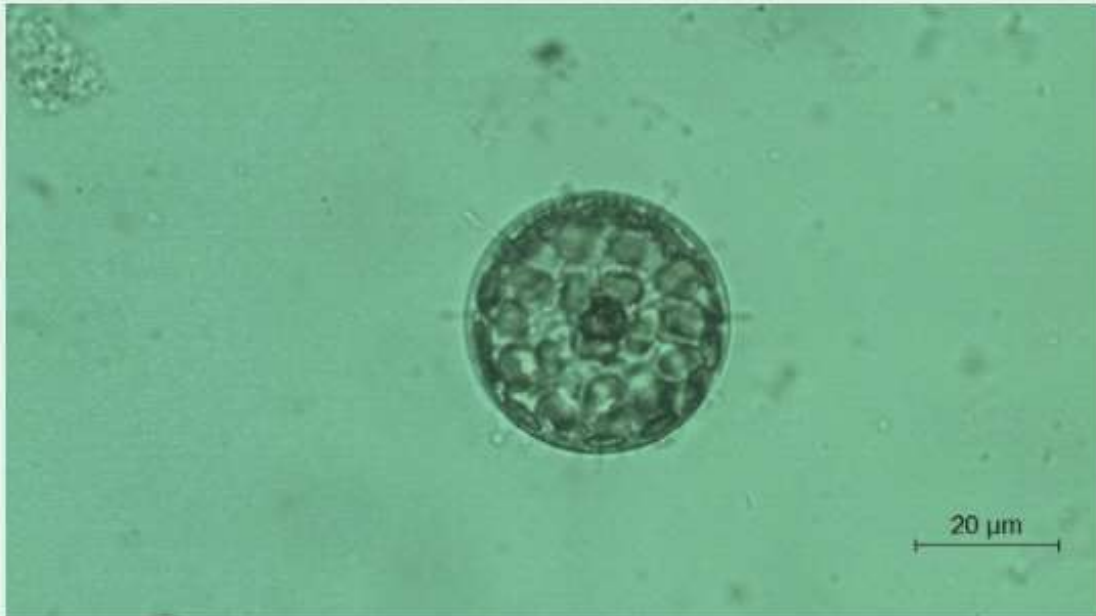
Billede af badeområdet i Furesø. Foto Miljøstyrelsen



Links

Se oplysninger om tilførslen af næringsstoffer til Furesø i Vandområdeplan 2015-2021 for [Vandområdedistrikt Sjælland](#)

Planteplankton.



Billedet viser en kiselalge af slægten *Stephanidiscus*. Cellen ligger inde i en todelt kiselskal, som har form som en petriskål. På dette foto ses kloroplasterne indeni cellen. Foto Planktontax Økolab



Billedet viser furealgen *Ceratium furcoides*. Den har et panser, der er sammensat af plader, og kan æde bakterier. Foto Planktontax Økolab

Planteplankton er mikroskopiske alger, der svæver frit i vandet. De er første led i fødekæden, og nogle arter kan vokse så hurtigt, at antallet bliver fordoblet på en dag eller to.

Planteplanktonet reagerer hurtigt på ændringer i de forhold, der har betydning for væksten så som lys og hvor mange næringsstoffer, der er i vandet. Det høje indhold af fosfor og kvælstof i Furesø medfører derfor en høj produktion af planteplankton.

Miljøstyrelsen undersøger planteplankton 12 gange om året hvert sjette år på det dybeste sted i søen. Her bliver der fra den øvre vandmasse taget prøver for at undersøge mængden og artssammensætningen af planteplankton.

Mangfoldigt planktonsamfund

Furesø er en dyb sø, hvor vandet om sommeren er delt i to eller flere dele af temperaturspringlag. Miljøstyrelsen undersøger plankton i den øverste del af søen, hvor der er lys og hvor plankton kan vokse, men hvor kun en lille del af søens mange arter af planteplankton viser sig.

Furesø rummer en stor mangfoldighed af arter. Gennem årene er der registreret over 600 forskellige arter af planteplankton. I søens dybere lag findes der sandsynligvis hvilestadier af de fleste af disse arter. De dukker op i de øverste lag, når vækstvilkårene her bliver passende. Miljøstyrelsen har i de enkelte års undersøgelser fundet mellem 80 til 150 arter.

Blågrønalger

Især arter af *Microcystis* gjorde i mange år søen meget grøn og uklar om sommeren. *Microcystis* danner kolonier, hvor en enkelt koloni består af mange hundrede celler, som ligger sammen i klumper af gelé.

Blågrønalger kan ligge så tæt, at vandet ligner grøn maling. De kan bevæge sig op og ned i vandet ved hjælp af luftbobler. Derfor klarer de sig godt i dybe søer med springlag, hvor algerne både får adgang til næringsstofferne i søens dybe lag og lyset i søens øvre lag.

Microcystis kan som mange andre blågrønalger være giftige for dyr og mennesker.

Furealger

I et helt årti var der hvert år masseforekomst af furealgerne *Ceratium hirundinella* og *Ceratium furcoides* i Furesø.

Furealger er meget større end de fleste andre alger. Hver celle har to svingtråde og en slags øje, og de kan æde andre alger og bakterier. På den måde er de ikke fuldstændig afhængige af sollys for at leve.

Furealger kan vandre op og ned i vandet igennem springlaget, hvor de får lys oppe ved overfladen og næring nede ved bunden. De har ligesom blågrønalgerne rigtig

gode vilkår i dybe lagdelte søer som Furesø, hvor der er et stort lager af næringsstoffer på bunden.

Kiselalger

Kiselalger har i Furesø som i mange andre søer deres storhedstid om foråret. Hvis der ikke kommer masseforekomster af andre alger om sommeren, bliver de ved med at udgøre en betydelig andel af biomassen hele året.

I Furesø er der rigtig mange af de små skiveformede alger af slægterne *Stephanodiscus* og *Cyclotella* og trådformede kiselalger af slægten *Aulacoseira*.

Hos kiselalger ligger hver celle inden i en hård skal af silicium-salte. Hver skal består af to halvdele, som skilles ad, når cellen deler sig. Så danner den nye celle en ny halvdel, hvis kant ligger inden for den gamle cellehalvdels kant. Kiselalger kan ikke bevæge sig i vandet, så de har fordel af, at der er omrøring i søen, så de ikke synker ned mod den mørke bund. Når der er rigtig mange kiselalger, er vandet brungrønt og uklart. Kiselalger er ikke giftige.

Udvikling i Furesø

I de første undersøgelser af planteplankton i 1989 og frem til 1994 var planteplankton i Furesø domineret af store opblomstringer af blågrønalger hver sensommer. Så skete der et skift i planktonsamfundet. Fra 1995 til 2004 blev furealger den dominerende algegruppe med meget høj biomasse.

Man ser ofte furealger i moderat mængde i danske søer, der har god miljøtilstand. Skiftet fra masseforekomst af blågrønalger til masseforekomst af furealger i Furesø midt i 90'erne er ikke i sig selv et tegn på, at vandkvaliteten er blevet bedre. Der findes også masseforekomster af furealger i søer, der er ekstremt belastede med næringsstoffer, andre steder i verden.

Siden 2005 har planteplankton været mere varieret og med lavere biomasse, hvor der har været flest kiselalger. Det viser, at miljøtilstanden i Furesø er blevet markant bedre.

Klorofyl

Planteplankton indeholder klorofyl, som er nødvendigt for, at planktonet kan udnytte sollysets energi til vækst. Koncentrationen af klorofyl bruges som et mål for, hvor meget planteplankton der er i vandet og er dermed et indirekte mål for vandkvaliteten i søen.

Miljøstyrelsen måler klorofylindholdet 19 gange om året hvert andet år (fra 2015) på en målestation, der ligger i den dybeste del af søen.

Indholdet af klorofyl i søvandet var højest i 1990'erne, hvor gennemsnittet varierede voldsomt mellem cirka 12 og 66 mikrogram pr. liter. Siden da er der sket et fald til cirka 10 til 20 mikrogram klorofyl pr. liter med de bedste år i 2007, 2008 og 2009, hvor der kun var cirka 5 mikrogram pr. liter. I 2017 var gennemsnittet på 11,6 mikrogram pr. liter.

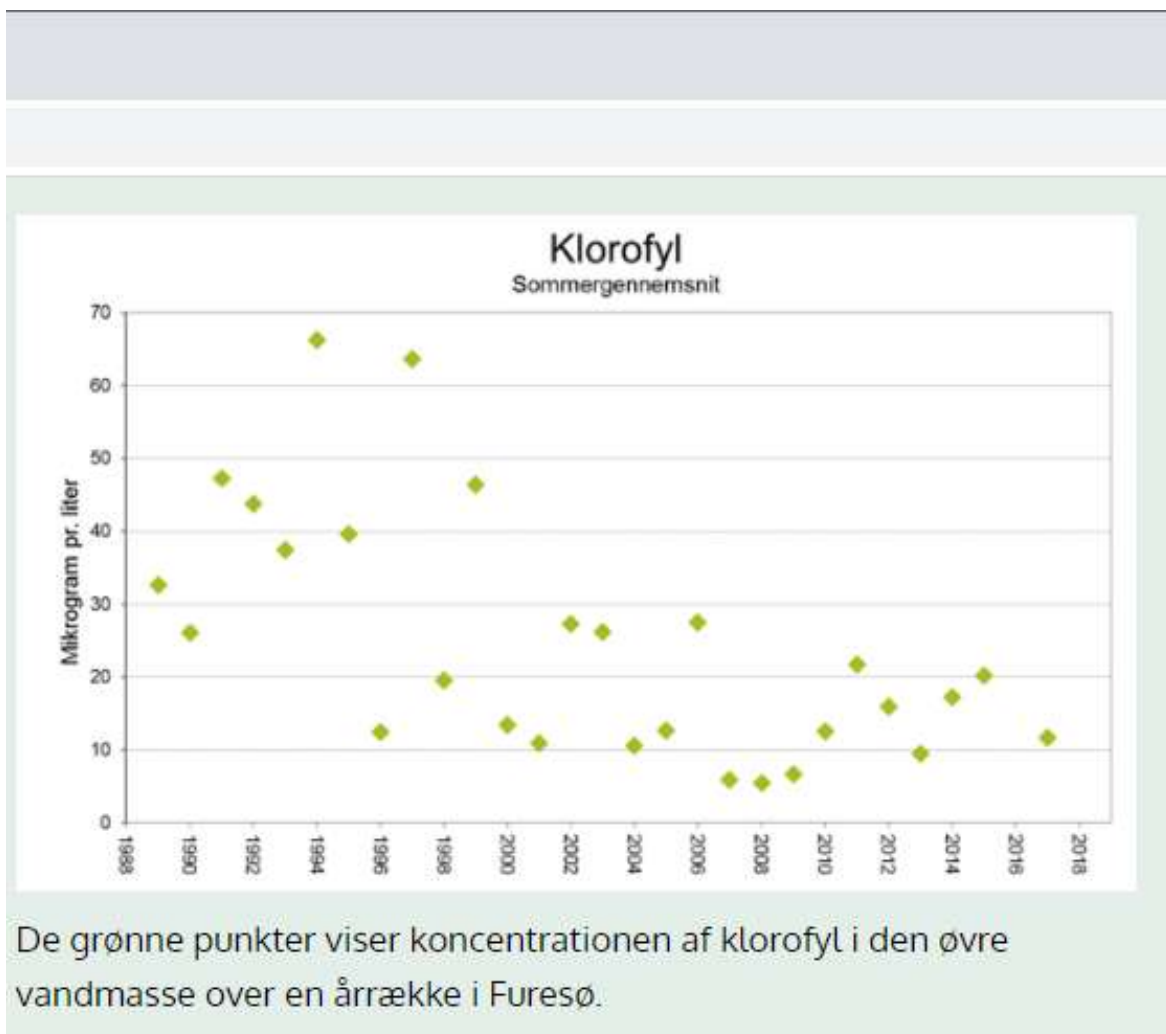
Faldet skyldes, at der skete et fald i søvandets indhold af fosfor, fordi der blev opfisket skidtfisk som skaller og brasen, og de dybere vandmasser blev iltet.

Resultater fra Miljøstyrelsens undersøgelser af klorofyl anvendes sammen med undersøgelser af planteplanton i vandområdeplanerne som en del af grundlaget for at vurdere den økologiske tilstand i Furesø. (Se under faneblad Vandområdeplan)

Links

Se resultater fra undersøgelser af klorofyl i Furesø på [Danmarks Miljøportal](#)

Data og oplysninger om klorofyl stammer fra en rapport fra Aarhus Universitet: <https://dce2.au.dk/pub/SR259.pdf>



De grønne punkter viser koncentrationen af klorofyl i den øvre vandmasse over en årrække i Furesø.

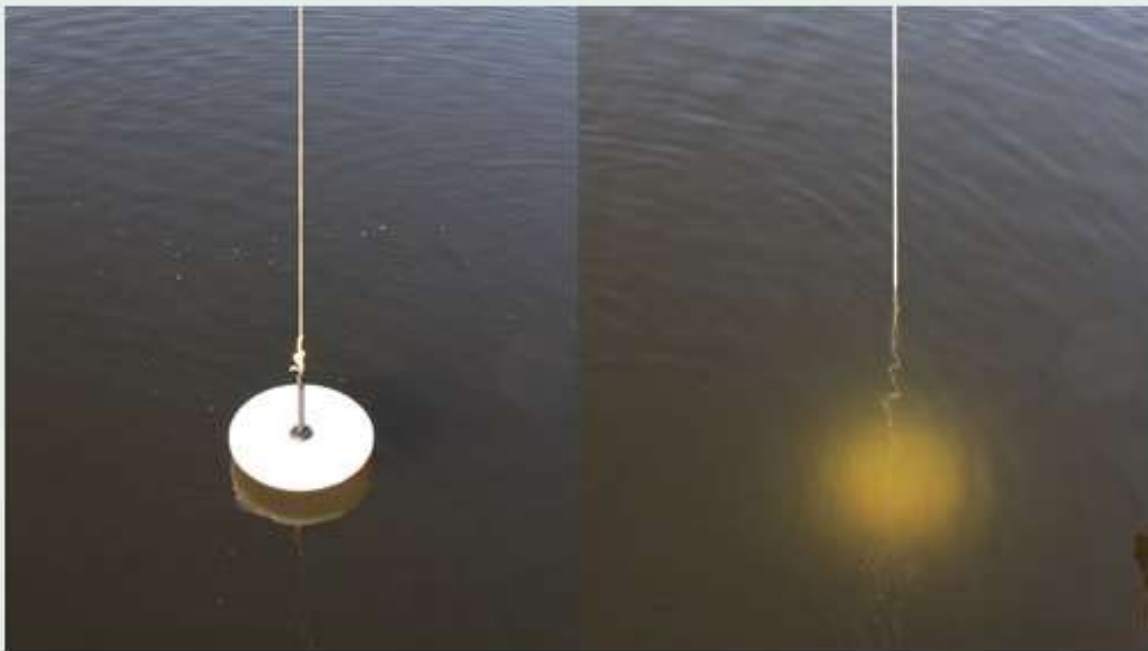
Sigtedybde

Sigtedybden er et udtryk for, hvor klart eller gennemsigtigt vandet er. Sigtedybden er med andre ord afgørende for lysets mulighed for at trænge ned i søvandet. Jo mere klart vandet er, jo mere lys kan der trænge ned gennem vandet, og jo bedre er livsbetingelserne for undervandsplanter. Sigtedybden er derfor også en væsentlig parameter, når man skal vurdere undervandsplanternes mulighed for at sprede sig til større områder.

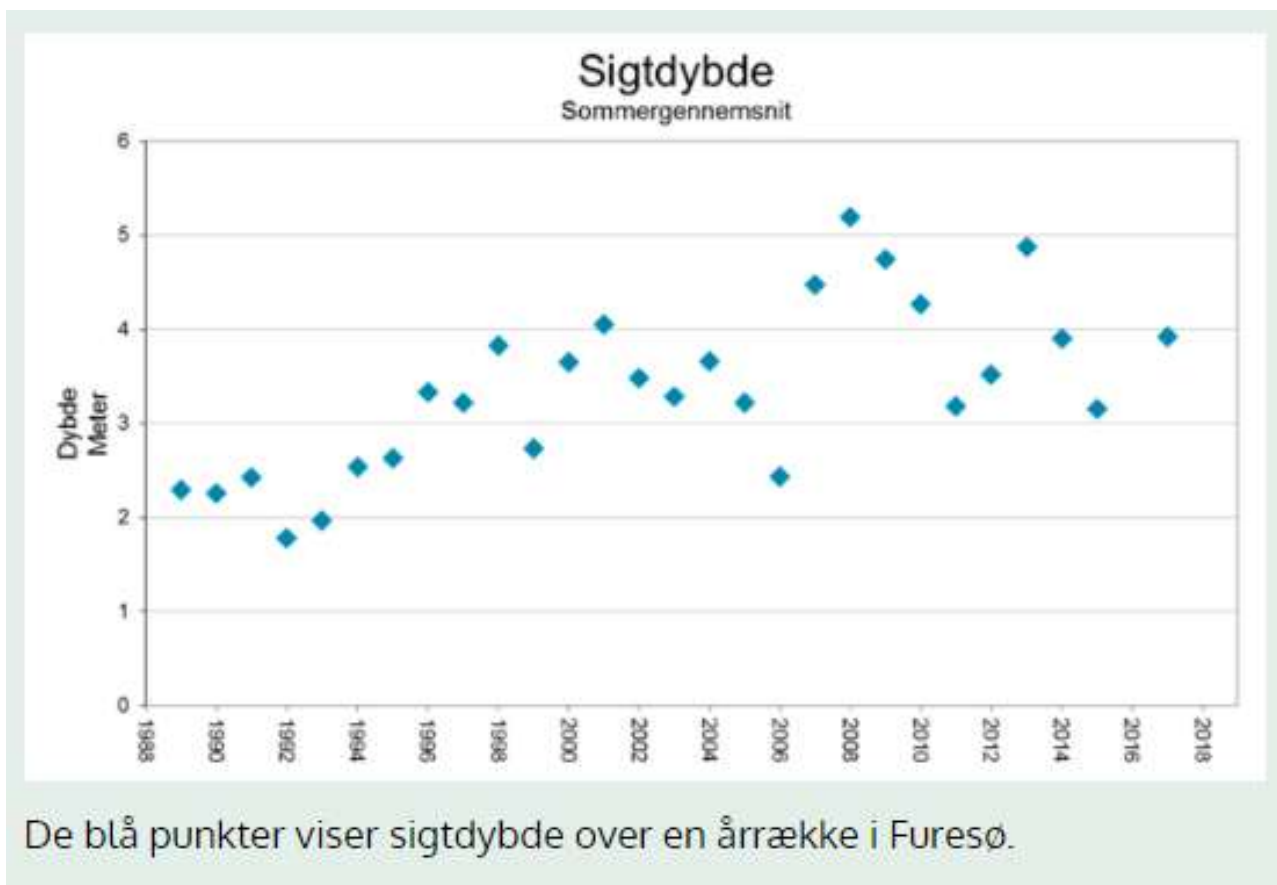
Sigtedybden afhænger af, hvor mange partikler der er i vandet og derfor også af, hvor meget planteplankton der er. Sigtedybden er påvirket af tilførslen af næringsstoffer.

Vandets farve (for eksempel brunvandede søer) eller materiale fra søbunden i lavvandede søer kan dog også påvirke sigtedybden negativt, uden at det betyder at vandkvaliteten er dårlig.

Miljøstyrelsen måler sigtedybde i Furesø 19 gange om året hvert andet år (fra 2015). Målingerne bliver foretaget på samme station og tidspunkt, som man indsamler vandprøver for at undersøge planteplankton og næringsstoffer.



Måling af vandets klarhed. Målingen foretages ved at sænke en hvid skive ned i vandet. Den dybde, som skiven befinder sig i, lige inden den bliver usynlig oppefra, kaldes sigtedybden. Foto Miljøstyrelsen



Den største gennemsnitlige sigtdybde på 5,2 meter blev målt i 2008. Den mindste sigtdybde blev målt i 1992, hvor den var 1,8 meter. I 2017 var den gennemsnitlige sigtdybde 3,9 meter.

Særligt i de år, hvor der kun er en ganske svag temperatur-lagdeling i søen, er der blevet hvirvlet en del dødt planteplankton op fra bunden. Dette har forringet sigtdybden.

Søvandets klarhed er blevet markant bedre i hele den periode, hvor Miljøstyrelsen har målt den, fordi det generelle indhold af fosfor er faldet. I 1980'erne var sigtdybden i Furesø knap 2 meter. Nu er den i gennemsnit 4 meter.

Links

Se resultater fra undersøgelser af sigtdybde i Furesø på [Danmarks Miljøportal](#)

Data og oplysninger om sigtdybde stammer fra en rapport fra Aarhus Universitet: <https://dce2.au.dk/pub/SR259.pdf>

Næringsstoffer og ilt.

Det er vigtigt at kende indholdet af næringsstofferne fosfor og kvælstof, fordi indholdet af næringsstoffer i vandet har stor indflydelse på væksten af planteplankton i søen. Høj koncentration af kvælstof og især fosfor medfører kraftig vækst af planteplankton og dermed uklart vand. Fosfor er det næringsstof, der i de fleste søer er den mest begrænsende faktor for væksten af planteplankton. Det vil generelt sige at jo mindre fosfor jo mindre planteplankton.

Når planteplankton synker ned til bunden, bliver det nedbrudt af bakterier, hvilket bruger ilt og frigiver næringsstoffer til vandet igen. Iltforbruget kan blive så stort, at der kan blive helt iltfrit ved bunden, hvilket fjerner livsgrundlaget for dyr og planter.

I Furesø undersøger Miljøstyrelsen vandets indhold af næringsstoffer og ilt 19 gange om året hvert andet år (fra 2015) på en målestation, der ligger i den dybeste del af søen. Fra perioden 1989 til 2015 blev der taget prøver hvert år.

Fosfor i Furesø

Indholdet af fosfor i Furesø er faldet mest i starten af den periode, hvor Miljøstyrelsen har overvåget søen. Faldet skyldes, at der bliver ledt mindre spildevand til søen fra oplandet.

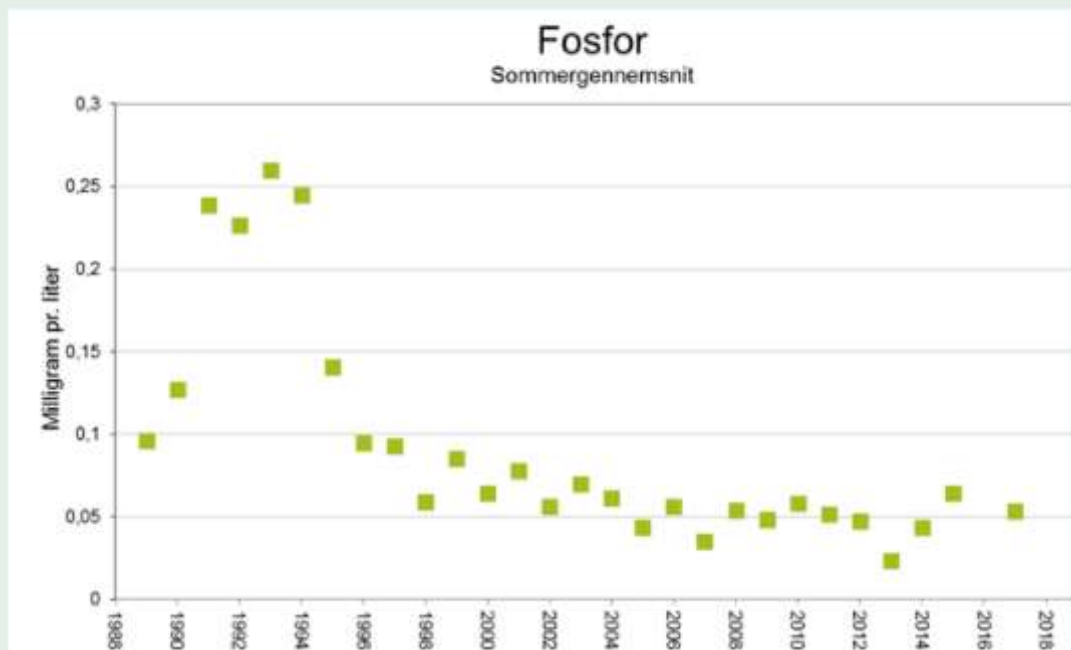
Indholdet af fosfor i søen har dog ikke ændret sig væsentligt de sidste mange år, selvom der er variationer fra år til år. Søens indhold af fosfor er fortsat for højt til, at søens tilstand er god. Det skyldes sandsynligvis, at fosfor, som er ophobet i søbunden efter tidligere tiders udledninger, bliver frigivet til søvandet, når der om sommeren er iltfrit på søbunden.

Der er dog blevet frigivet meget mindre fosfor til søen gennem de senere år. Det er sket i takt med, at daværende Frederiksborg Amt begyndte at ilte de dybere områder, så fosfor bliver i søbunden.

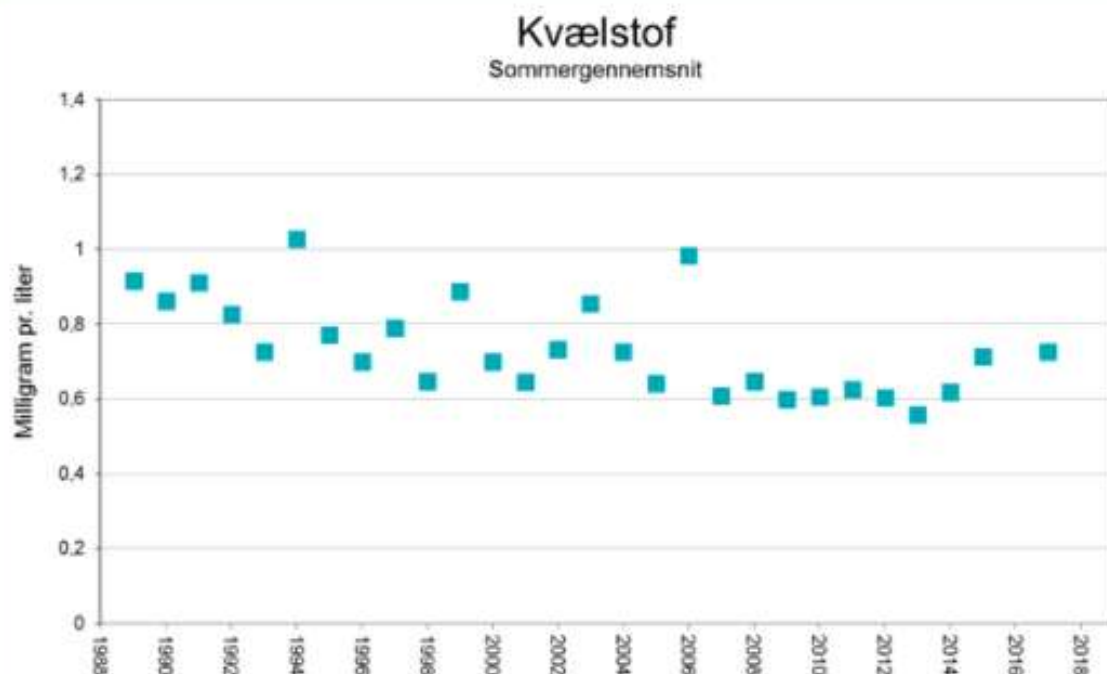
Kvælstof i Furesø

Indholdet af kvælstof i Furesø er faldet markant i løbet af den periode, hvor Miljøstyrelsen har overvåget søen. Det skyldes, at der bliver ledt mindre kvælstof til søen.

Der er variationer i indholdet af kvælstof fra år til år. Det skyldes især klimatiske forhold. Søens indhold af kvælstof er fortsat for højt til, at søens tilstand er god. Hovedparten af kvælstoffet i Furesø forekommer som nitrat. Der er mest i vinterhalvåret, og indholdet falder i løbet af sommeren til hen på efteråret.



De grønne punkter viser koncentrationen af fosfor over en årrække i Furesø.



De blå punkter viser indholdet af kvælstof over en årrække i Furesø.

Iltforhold i Furesø

I perioder med varmt og stille vejr bliver der dannet temperatur-springlag i Furesø. I de perioder bliver der ofte helt iltfrit i bundvandet, da der ikke kan komme ilt fra de øvre vandlag.

Siden 2003 er Furesøs dybere vandmasser blevet kunstigt iltet for at forhindre, at fosfor bliver frigivet fra søens bund. Fosforforbindelser ligger bundet i søens sediment fra tidligere tiders store udledninger af spildevand, som blandt andet bestod af fosforrigt vaskepulver.

Links

Se målinger fra undersøgelser af næringsstoffer og ilt i Furesøen på [Danmarks Miljøportal](#).

Data og oplysninger om fosfor og kvælstof stammer delvis fra en rapport fra Aarhus Universitet: <https://dce2.au.dk/pub/SR259.pdf>

Planter.

Planterne har stor betydning for livet i søen. Undervandsplanter er følsomme over for forringelser i vandkvaliteten i form af for eksempel forringet sigtddybde eller øget indhold af planteplankton/klorofyl. Planterne er dermed en god indikator for vandkvaliteten.

Miljøstyrelsen undersøger undervandsplanter og flydebladsplanter i Furesø cirka hvert tredje år ved at undersøge forskellige punkter på i alt 29 linjer i søen.

Undervandsplanter

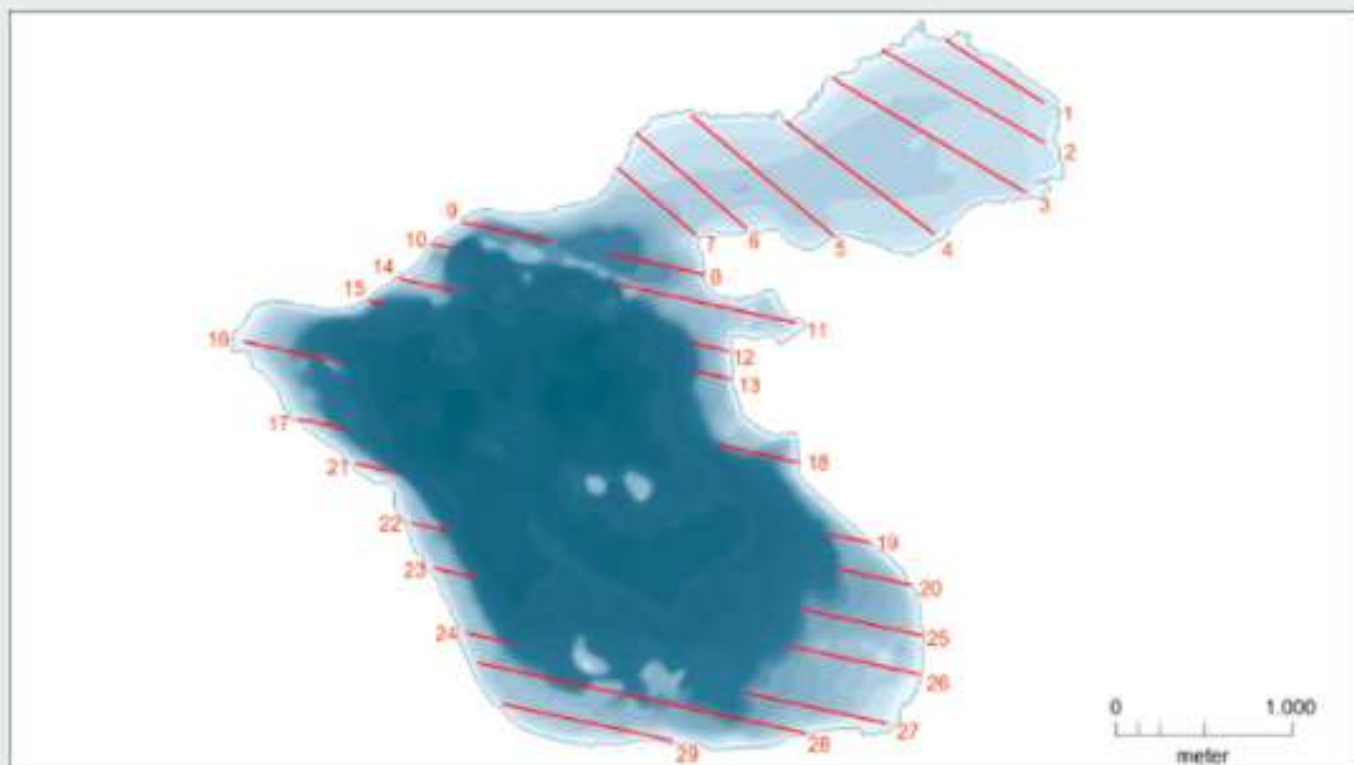
Furesøs undervandsplanter er godt dokumenteret helt tilbage til 1920'erne, hvor søen blev beskrevet som klarvandet og usædvanligt artsrig. Der var planter, som dækkede bunden helt ud til 7 meters dybde. Siden faldt vandets klarhed, og det påvirkede både undervandsplanternes udbredelse og rigdommen af arter.

Da Miljøstyrelsen begyndte at overvåge søen i 1989, voksede planterne kun ud til mellem 4 og 6 meter. Omkring år 2000 blev det bedre, og i 2012 toppede situationen med planter ud til knap 11 meters dybde. Miljøstyrelsens undersøgelser i 2015 og 2017 peger på, at grænsen for, hvor langt planterne kan vokse ud, igen er blevet lavere og bevæger sig mod niveauet i 1990'erne.

Ved de nyere planteundersøgelser i Furesø steg antallet af arter. Ved den seneste undersøgelse i 2017 blev der fundet 19 arter af undervandsplanter i søen, herunder flere arter af kransnålalger.

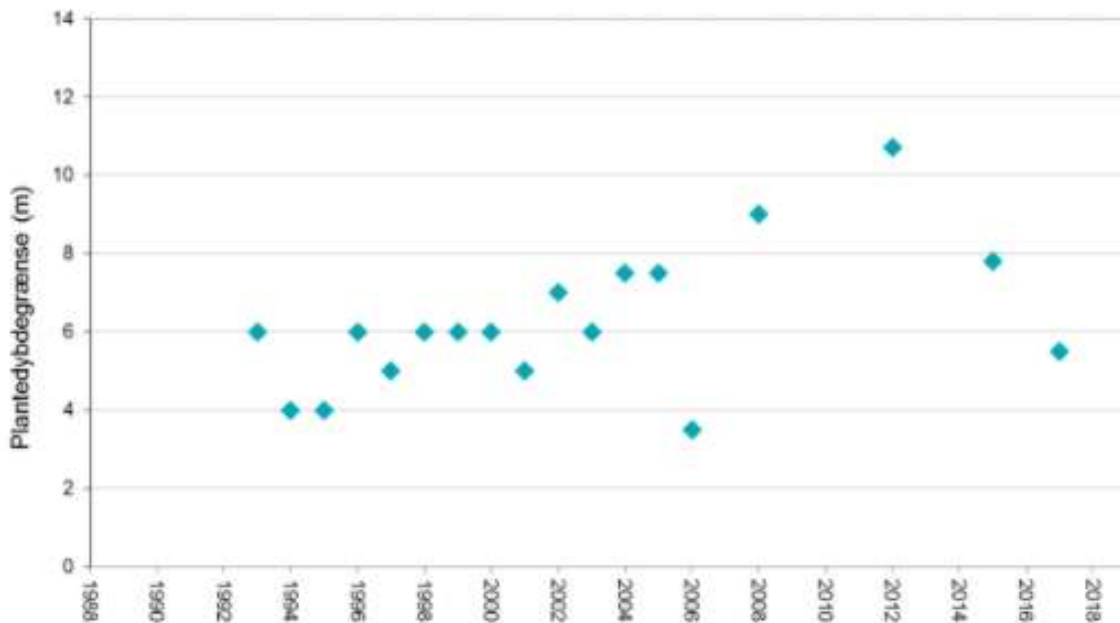
De mest almindelige arter i søen var skør kransnål samt børsteblandet vandaks, som findes i rigtig mange danske søer, også brakvandssøer.

Kransnålalger regnes trods navnet for undervandsplanter. I Furesø er der fundet fire arter af kransnålalger, nemlig skør, almindelig, tyk og ru kransnål. Når disse planter vokser i søen, er det tegn på, at vandkvaliteten er god.



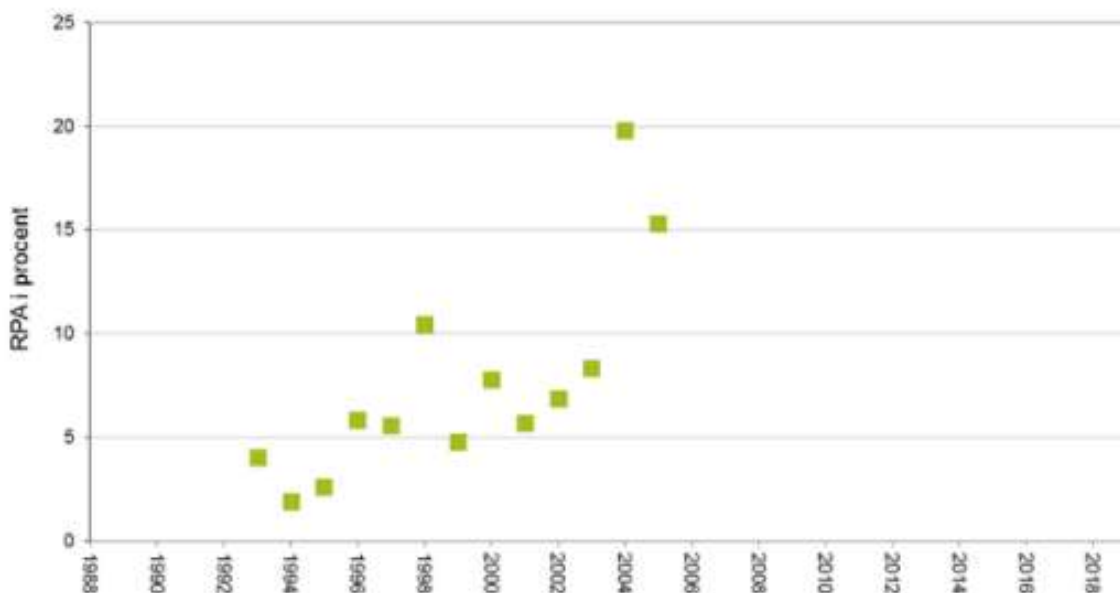
Kortet viser de linjer og punkter, som Miljøstyrelsen undersøger for planter i Furesø.

Furesøen - Hele søen



De blå punkter viser den største dybde hvor der er fundet planter i Furesøen det pågældende år.

Planteudbredelse - Hele søen



De grønne punkter viser Relativ Plantedækket Areal (RPA), som angiver hvor stort et område i procent af søens bund, som er dækket med planter i perioden 1993 - 2005. I den periode så man på hele

Udbredelse af undervandsplanter

Der er pænt mange undervandsplanter i Furesø. Det er blandt andet på grund af det klare vand, som giver lyset mulighed for at trænge ned i vandet, hvor det giver gode vækstbetingelser for planterne.

I starten af den periode, hvor Miljøstyrelsen har overvåget vandplanter i Furesø, så man på hele søen som ét samlet bassin. I 2006 begyndte man at opdele planteundersøgelserne efter hovedbassinet og Storekalv, fordi de to bassiner er meget forskellige.

I 2004 dækkede undervandsplanterne cirka 20 procent af bunden, og planterne voksede ud til maksimalt 7,5 meters dybde. I nogle år, hvor sigtddybden har været meget lav, har undervandsplanterne dækket mindre områder af bunden.

I 2017 var dækningen af planter i søen faldet til cirka 7 procent, og dybdegrænsen var faldet til 5,5 meter. I Storekalv var det plantedækkede areal derimod steget til knap 39 procent. Den invasive art Smalbladet vandpest blev samme år fundet i Storekalv sammen med blandt andet børstebladet vandaks, som ligeledes primært blev fundet i Storekalv. Derimod blev hjertebladet vandaks primært fundet i hovedbassinet. Skør kransnål var sporadisk udbredt langs søbredden hele søen rundt.

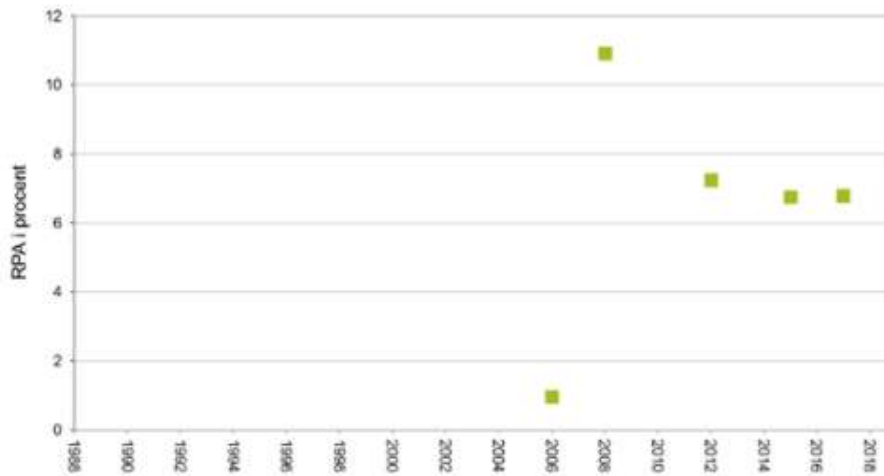


Børstebladet vandaks var i 2017 den mest udbredte vandplante i søer og også den der findes i størst mængde i Furesø. Foto Miljøstyrelsen



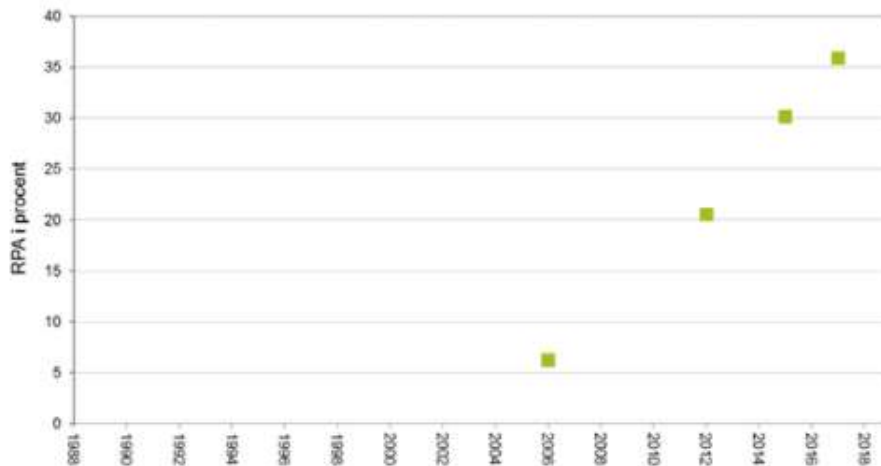
Kransnålalger. Foto Miljøstyrelsen

Planteudbredelse - Hovedbassinet



De grønne punkter viser Relativ Plantedækket Areal (RPA), som angiver hvor stort et område i procent af søens bund, som er dækket med planter i Furesøens hovedbassin i perioden fra 2006 til 2017. I 2006 begyndte man at opdele planteundersøgelserne efter Furesøens hovedbassinet og Storekalv, fordi de to bassiner er meget forskellige.

Planteudbredelse - Store Kalv



De grønne punkter viser Relativ Plantedækket Areal (RPA), som angiver hvor stort et område i procent af søens bund, som er dækket med planter i Storekalv i perioden fra 2006 til 2017. I 2006 begyndte man at opdele planteundersøgelserne efter Furesøens hovedbassinet og Storekalv, fordi de to bassiner er meget forskellige.

Forholdene for undervandsplanterne i Furesø er blevet bedre i løbet af de år, hvor Miljøstyrelsen har overvåget søen. Det kan man særligt se på antallet af arter. Undervandsplanternes udbredelse toppede i 2012, efter at vandet over ti år var blevet mere klart, hvilket gav planterne mulighed for at vokse på større dybder. Efter 2012 er de ikke mere vokset ud til så store dybder, og udbredelsen af planter i det dybere hovedbassin er faldet. I den mere lavvandede Storekalv har planterne derimod siden 2006 dækket et større areal.

Der er dog store udsving, som kan skyldes skiftende vejr. Men det kan også skyldes naturlige ændringer i bestanden af rovfisk, som i sidste ende også påvirker det skyggende planteplankton.

I det store og dybe hovedbassin er der mindre udsving end i Storekalv, der som sagt er mere lavvandet, og hvor vilkårene for undervandsplanter er helt anderledes. I hovedbassinet bliver den næring, der ledes til søen, fortrinsvist lagret på så store dybder, at undervandsplanterne mangler lys for at kunne vokse. I Storekalv er forholdene helt anderledes, da planterne her kan vokse i substrat med høj næringsværdi. Det betyder, at man indimellem kan se en næsten eksplosiv vækst af en enkelt art som for eksempel smalbladet vandpest.

Undervandsplanter anvendes i vandområdeplanerne som en del af grundlaget for at vurdere den økologiske tilstand i Furesø.

Links

Læs om restaureringen af Furesø: https://www.dmu.dk/Pub/FR636_Del2.pdf



Billede af smalbladet vandpest. Foto Miljøstyrelsen

Fisk.

Fiskesammensætningen i en sø har stor betydning for livet i søen. En klarvandet sø er domineret af rovfisk som gedder og større aborrer. Derimod er en uklar sø domineret af skalle og brasen, som spiser dyreplankton og dermed giver planteplankton rigtig gode vækstvilkår i søen. Sammensætningen af fisk kan således være årsag til at den økologiske tilstand i søen ikke er god.

Miljøstyrelsen undersøger fisk i Furesø cirka hvert sjette år.



Garn sættes sidst på eftermiddagen og tages op tidlig morgen. I løbet af de dage der fiskes, vil Miljøstyrelsen typisk være at finde tæt på søen, hvor garnene røgtes, og fiskene måles og vejes. Foto Miljøstyrelsen



Billede af skalle. Foto Miljøstyrelsen

Garn sættes sidst på eftermiddagen og tages op tidlig morgen. I løbet af de dage der fiskes, vil Miljøstyrelsen typisk være at finde tæt på søen, hvor garnene røgtes, og fiskene måles og vejes. Foto Miljøstyrelsen

Fiskearter

Der er ved fiskeundersøgelsen i 2017 fundet 11 arter i Furesø. Det er aborre, brasen, gedde, hork, løje, rudskalle, sandart, skalle, smelt, suder og ål. Tidligere blev der også fanget brasenskalle og ferskvandskvabbe. Der lever højst sandsynligt ikke ørred i søen, men i Mølleåen kan man finde bækkørred. Der er lidt flere fiskearter i Furesø end gennemsnittet for danske søer.

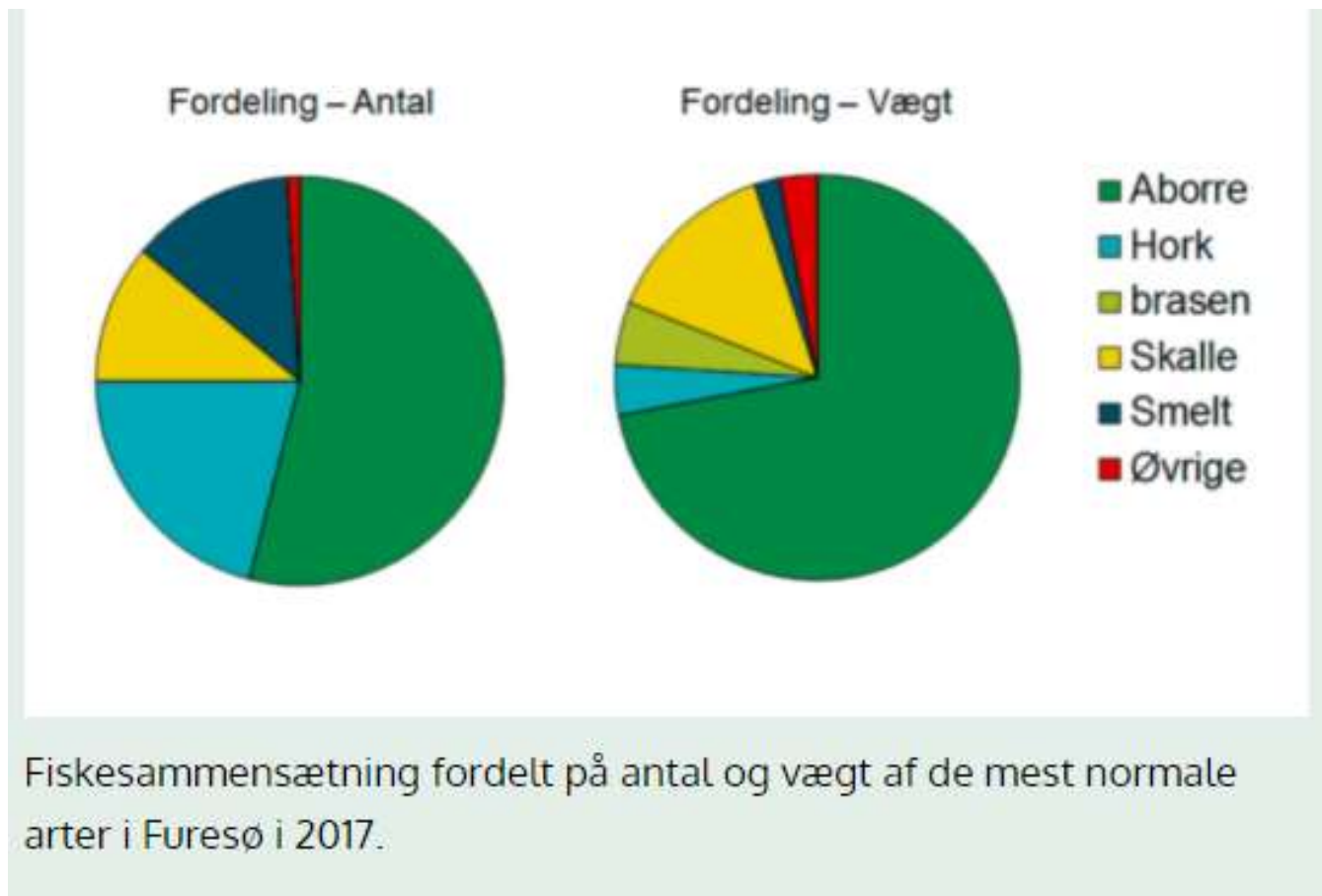
Fiskebestanden

Ved Miljøstyrelsens første undersøgelser i 1990'erne var sammensætningen af fisk atypisk for en sø med Furesøs karakteristika. Som regel dominerer aborre og skalle den type af søer, men i Furesø udgjorde brasen og smelt en større del af fiskene end normalt. Brasen har det med at rode bunden op for at finde føde. Når der er mange brasen, bliver vandet derfor mere uklart, og der bliver hvirvlet næringsstoffer op fra bunden.

Den atypiske fiskesammensætning betød også, at dyreplanktonet i Furesø i højere grad blev spist af fiskene. Da der derfor kom til at mangle dyreplankton til at spise planteplanktonet, betød det, at planteplanktonet kunne vokse mere uhæmmet. Det

skabte dårligere lysforhold i vandet.

I perioden 2000 - 2004 besluttede kommunerne og de daværende amter at opfiske mere end 200 ton skidtfisk i form af brasen og skalle for at rette op på fiskesammensætningen.



Fiskesammensætning fordelt på antal og vægt af de mest normale arter i Furesø i 2017.

Den mest almindelige art i søen i 2017, både med hensyn til antal og vægt, er nu aborre efterfulgt af skalle og hork. Se billedet af de mange aborrrer som venter på at blive målt og vejet. Øvrige arter som rudskalle og gedde varierer noget med hensyn til bestandens størrelse, men den er normal for søtypen.

Sammensætningen af fisk i Furesø har ændret sig, og i dag er der rigtig mange aborrrer, hvorimod der kun er få brasener. Som følge af iltningen kan fiskene nu søge føde hele sommeren på søens store barbund, og det udnytter især aborren. Den trives godt på barbundens bunddyr og kommer hurtigt op i en størrelse, hvor den kan fungere som rovfisk. De mange store aborrrer holder antallet af skaller og især brasener nede. Formålet med at opfiske skidtfisk var at opnå en bedre balance mellem rovfisk og fredfisk. Det mål er således nået, og det betyder at fiskebestanden i dag i mindre grad end tidligere påvirker søen negativt. Fisk anvendes i vandområdeplanerne som en del af grundlaget for at vurdere den økologiske tilstand i Furesø.

Links Læs om restaureringen af Furesø: https://www.dmu.dk/Pub/FR636_Del2.pdf

Bunddyr.

Bunddyr er en naturlig del af søens dyreliv og findes over hele søens bund, hvis iltforholdene er gode nok. Bunddyr er vigtige i omsætningen af søens alger og vandplanter og af de blade og grene, som bliver tilført søen fra omgivelserne. Bunddyr er derudover vigtig føde for søens fisk, men også for fugle i den tid hvor vandinsekterne går på vingerne.

I søens bredzone er der som regel mange arter af bunddyr, fordi der ofte er mange forskellige levesteder. Det kan være områder med rørskov eller undervandsplanter, og det kan være en vekslende bund af sten, grus, sand eller mudder. Vindpåvirkning og søens størrelse og form og dybde er med til at bestemme mangfoldigheden af levesteder. På søens større dybder er søbunden mere ensartet af dynd, og der er derfor færre arter af bunddyr end inde ved bredden.

Bunddyrene afspejler på flere måder søens tilstand. I bredzonen har søens næringsrigdom indflydelse på algebegrøning og mængden af føde, hvilket har betydning for bunddyrene. I lagdelte søer er længden af den iltfrie periode på søens dybere dele afgørende for forekomsten af bunddyr.

Bunddyrene fortæller samtidig noget om fiskebestanden, da fisk foretrækker snegle, vandbiller, vandtæger og dansemyg. I fiskerige søer vil der som regel være ret få bunddyr, som overvejende er små, fordi fiskene æder de største.

Bunddyr i bredzonen anvendes i de kommende vandområdeplaner som en del af grundlaget for at vurdere den økologiske tilstand i Furesø.

Miljøstyrelsen har i 2017 undersøgt bunddyrene på fire målestationer ved bredden af Furesø.

Antal arter og dyr i bredzonen

Ved undersøgelsen i 2017 fandt Miljøstyrelsen 65 arter af bunddyr ved bredden af Furesø. De fordeler sig på 13 arter af vårfluer, 13 dansemyg, 7 snegle, 6 vandbiller og 27 arter i mindre grupper. 65 arter af bunddyr er et højt antal for danske søer.

Undersøgelsen viste, at antallet af arter på mellem 32 og 39 var nogenlunde den samme langs de undersøgte bredder af Furesø. Færrest arter blev fundet ved søens østlige bred, hvor der til gengæld var flere dyr end de andre steder.

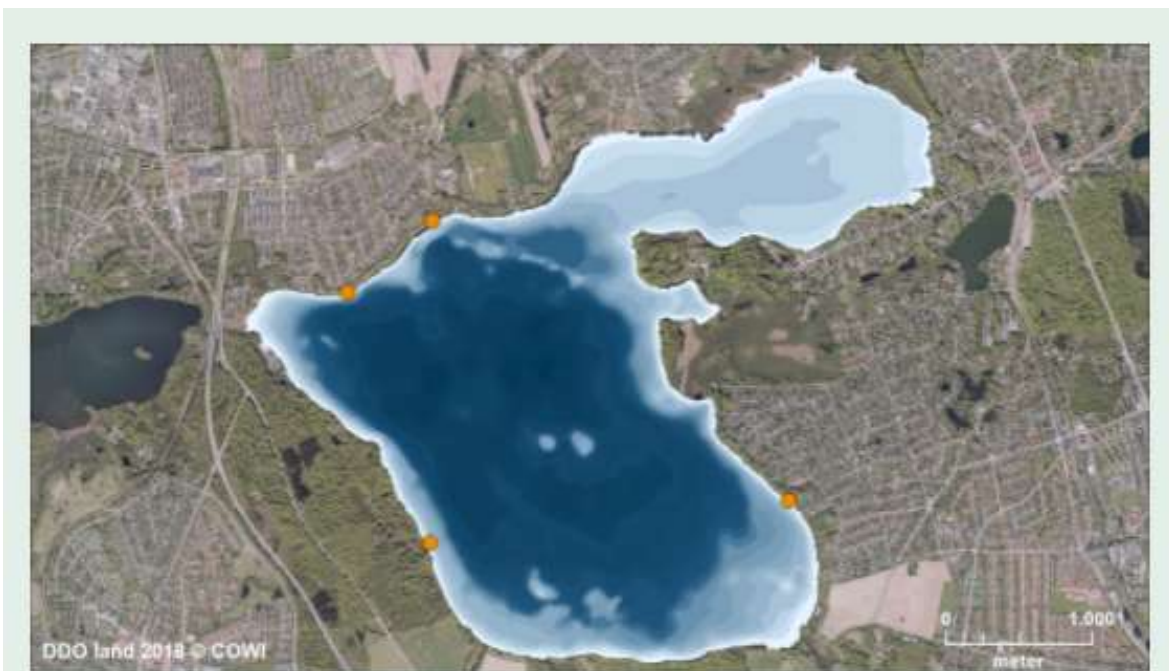
Alle de fire steder, som Miljøstyrelsen har undersøgt, ligger ved brændingskyster med en varieret bund af sten, grus, sand, træødder og nedsunket dødt træ. Bunden er således rig på forskellige levesteder for bunddyr. Derfor er der også nogenlunde lige mange arter og antal dyr på de fire undersøgte steder.

Generelt er der ikke mange dyr af hver art i Furesø, bortset fra enkelte arter som der er mange af. Storkrebs er den gruppe med absolut flest dyr efterfulgt af vårfluer, vandbiller, snegle, orme, døgnfluer og muslinger.

Bredzonens mest almindelige arter er vandbænkebidder *Asellus aquaticus*, ferskvandstanglopper *Gammarus lacustris*, søklobillen *Oulimnius tuberculatus*, orme, ærtemusling *Pisidium* og vårfluerne; *Polycentropus flavomaculatus* og *Lepidostoma hirtum*.

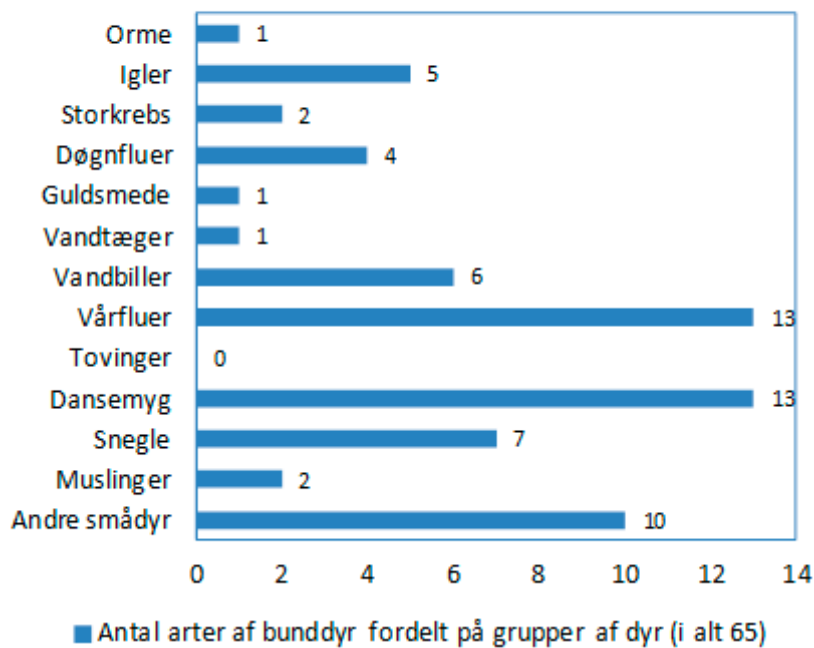
Dyrene er alle vigtige for omsætningen af organisk stof i bredzonen, hvor nogle dyr sønderdeler plantemateriale og andre enten er sedimentædere, filtratorer eller skrabere.

Søens talrige vandbænkebidere er for eksempel sedimentædere, mens de mange ferskvandstanglopper fortrinsvist sønderdeler plantemateriale. De forholdsvis mange arter af snegle vidner om, at algebegrønningen i søens bredzone varierer.



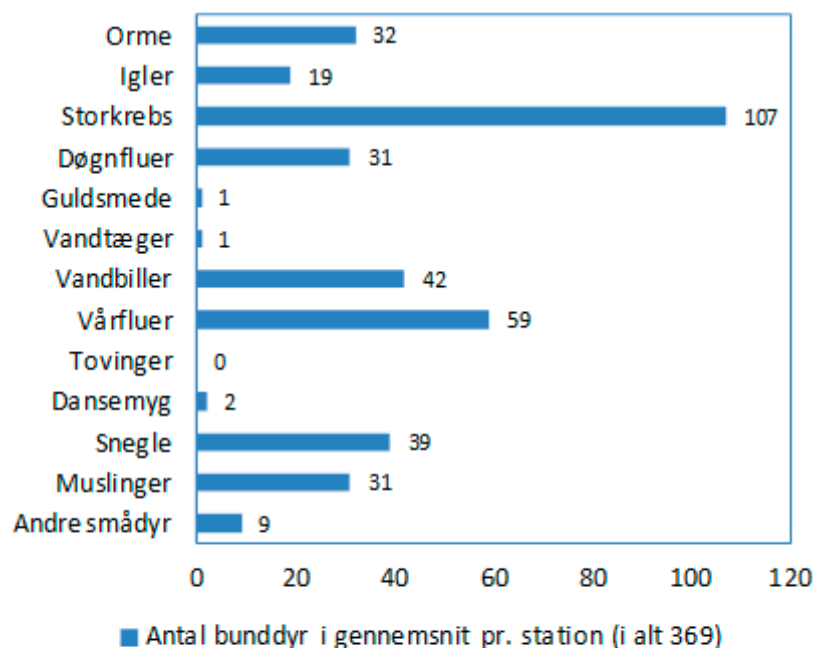
Vårfluen *Lepidostoma hirtum* med sit karakteristiske firkantede hus lever i bredzonen Furesø. Foto Fiskeøkologisk Laboratorium

Furesø 2017



Søjlerne viser antallet af arter, der er fundet i bredzonen i 2017, fordelt på forskellige grupper af bunddyr.

Furesø 2017



Søjlerne viser det gennemsnitlige antal af dyr pr. station, der er fundet i bredzonen i 2017, fordelt på forskellige grupper af bunddyr.

Karakteristiske arter

Blandt de mere interessante bunddyr i Furesø er flere arter, der stiller høje krav til vandets iltindhold. Heriblandt to husbyggende vårfluer *Lepidostoma hirtum* og *Goera pilosa*. Når disse vårfluer lever i vandløb, er det tegn på, at vandløbet er rent.

Når der lever arter med høje krav til miljøet, hænger det sammen med, at bredderne har karakter af brændingskyst. Det betyder nemlig gode leveforhold med en varieret bund, blotlagte sten og iltet vand.

En anden interessant vårflue er den rørboende *Tinodes waeneri*, der bygger gange af fine sandkorn på sten og træ i brændingszonen, hvor den blandt andet lever af at spise trådalger.

Blandt søens snegle optræder flodnerit *Theodoxus fluviatilis*, der er nem at kende på sit særprægede nærmest konkylieformede runde miniaturehus.

Langs søens bredder lever også øresnegl *Radix auricularia*. Den er godt 3 centimeter stor og dermed en af vores største mosesnegle.

På sten og træ langs søens bredder lever søklobillen *Oulimnius tuberculatus*, der ofte lever i rene søer. Modsat mange vandbiller har denne lille sorte vandbille ikke brug for ilt fra luften. Den trækker vejret under vandet både som larve og som voksen.



Den særprægede flodnerit *Theodoxus fluviatilis* er blandt de almindelige snegle i bredzonen i Furesø. Foto Fiskeøkologisk Laboratorium



Vandremusling *Dreissena polymorpha*, der er invasiv og lever vidt udbredt i bredzonen og skalbanker i Furesø. Foto Fiskeøkologisk Laboratorium

Invasive arter

I Furesø lever vandremusling *Dreissena polymorpha*. Arten er invasiv og findes i dag vidt udbredt i danske søer og vandsystemer. Vandremuslingen fortrænger de naturlige bestande af snegle fra søens skalbanker.

I bredzonen sætter vandremuslingen sig på de hjemmehørende dammuslinger og malermuslinger på en måde, så muslingerne bliver kvalt. Når der er mange vandremuslinger, kan de påvirke søen ved at filtrere alger fra vandet, som derved bliver klarere.

Bunddyr i søens dybere områder

Der findes nogle ældre overvågningsdata fra 2004 og 2005 i Furesø, hvor undersøgelserne blev foretaget på dybt vand i dybden 23-29 meter.

Ved undersøgelserne fandt man 7 til 8 arter af bunddyr. Mest almindelige var orme og dansemyggen *Chironomus anthracinus*. Derudover var der ærtemusling *Pisidium* og enkelte arter af dansemyg, der alle til en vis grad kan klare ringe iltindhold i bundvandet.

Bunddyrene på de dybere dele af søen er alle karakteristiske for søer, hvor der i perioder er dårlige iltforhold ved bunden.

I Furesø lever dansemyggen *Chironomus anthracinus*. Det er en såkaldt "karakterart" for den dybe del af bunden i dybe, rene søer, hvor den i ekstrem grad er tilpasset livet som sedimentæder under iltfattige forhold ved bunden.

Denne dansemyg har en særlig evne til at vedblive med at optage ilt, selv når ilten i vandet forsvinder. Det er fordi den kan trække vejret ved at nedbryde særlige sukkerdepoter i kroppen. *Chironomus anthracinus* er kun kendt fra enkelte andre danske søer, blandt andet Esrum Sø, Hampen Sø og Hald Sø.

Andre specielle bunddyr i Furesø er reliktkrebsen *Mysis relicta*, der blev fundet ved undersøgelsen i 2004. Denne særprægede ferskvandsreje har levet i Furesø siden søen blev dannet efter istiden og lever på søens sandede bund på dybere vand. *Mysis relicta* er en af to reliktkrebs, der lever i Furesø.

Vandområdeplan for Furesøen.

Furesø er omfattet af Vandområdeplanen 2015-2021 for Vandområdedistrikt Sjælland, som er et ud af i alt fire vandområdedistrikter i Danmark.

Vandområdeplanerne udgør en samlet plan, der skal sikre renere vand i Danmarks søer, kystvande, vandløb og grundvand i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv.

Sådan vurderer Miljøstyrelsen miljøtilstanden

Ifølge vandrammedirektivet skal miljøtilstanden i søer vurderes på baggrund af en række biologiske og kemiske kvalitetselementer (indikatorer for miljøkvalitet).

Når man taler om miljøtilstanden, taler man om den samlede økologiske og kemiske tilstand. Den økologiske tilstand, bliver vurderet på baggrund af de biologiske indikatorer, og bliver beskrevet ud fra fem kvalitetsklasser: høj, god, moderat, ringe eller dårlig tilstand.

Miljøstyrelsen vurderer generelt den økologiske miljøtilstand i søerne ud fra tre biologiske kvalitetselementer. Det kvalitetselement, som ligger i den dårligste kvalitetsklasse, afgør vandområdets samlede tilstand. De tre biologiske kvalitetselementer er:

- Planteplankton (Dansk Søplanteplanktonindeks - DSPI) eller klorofyl hvis der ikke er data for planteplankton
- Vandplanter (Dansk Søvandplanteindeks - DSVI)
- Fisk (Dansk Fiskeindeks for Søer - DFFS)

Søerne er inddelt i forskellige typer på baggrund af fysiske og kemiske faktorer. Søtypen afgør, om det enkelte kvalitetselement kan anvendes til vurdering af søens tilstand, da kvalitetselementerne endnu ikke er udviklet for alle søtyper. Klorofyl kan dog anvendes for alle søtyper.

Miljøstyrelsen vurderer vandområdernes kemiske tilstand på baggrund af en række miljøfarlige forurenende stoffer, som er udvalgt af EU. Den kemiske tilstand bliver beskrevet enten som 'god' eller 'ikke god'.

Et vandområde er i 'god' tilstand, når den økologiske tilstand er 'høj' eller 'god' samtidig med, at den kemiske tilstand er 'god'.

Sådan er miljøtilstanden i Furesø

Furesø er karakteriseret som søtype 10, det vil sige en kalkrig, ikke brunvandet, fersk og dyb sø.

Den økologiske tilstand i Furesø er 'moderat'. Tilstanden er bestemt ud fra tilstanden for hver enkelt af de tre biologiske kvalitetselementer, hvor planteplankton er i 'moderat økologisk tilstand', vandplanter i 'høj økologisk tilstand', og fisk i 'moderat økologisk tilstand'. Tilstanden for planteplankton og fisk er derfor udslagsgivende for, at søens samlede økologiske tilstand er 'moderat'. Søen lever således ikke op til vandrammedirektivets krav om, at den økologiske tilstand skal være mindst 'god'.

Den kemiske tilstand i Furesø er 'ikke god'. Dette er vurderet på baggrund af indholdet af det miljøfarlige forurenende stof, kviksølv i fisk, som overskrider det fastsatte miljøkvalitetskrav. Søen lever således heller ikke op til vandrammedirektivets krav om 'god kemisk tilstand'.

Sådan skal miljøtilstanden blive bedre

Undersøgelser viser, at den væsentligste årsag til, at der ikke er 'god økologisk tilstand' i såvel Furesø som i en stor del af de øvrige søer i Danmark, er, at der bliver tilført for meget fosfor.

Miljøstyrelsens beregning viser, at Furesø får tilført 1 ton fosfor pr. år. For at opnå 'god økologisk tilstand' i Furesø skal tilførslen af fosfor fra oplandet reduceres med cirka 207 kilo fosfor pr. år, hvilket svarer til cirka 21 procent.

På tilsvarende vis, er der for de søer, hvor der kan opgøres et indsatsbehov over for fosfor, på landsplan opgjort et indsatsbehov på cirka 103 tons fosfor pr. år.

For at reducere tilførslen af fosfor til Furesø frem mod 2021 kan følgende virkemidler bringes i spil:

- Etablering af fosforvådområder

Derudover vil også andre dele af vandområdeplanens indsatsprogram bidrage til at forbedre søens tilstand. Det gælder for eksempel øget spildevandsrensning og gennemførelse af lavbundsprojekter, hvis de udmøntes opstrøms søen. Derudover er de to søer Birkerød Sø og Løgsø, som begge ligger opstrøms Furesø, udpeget til sørestauration. Dette vil også bidrage til forbedring af tilstanden i Furesø.

I Vandområdedistrikt Sjælland er der frem til 2021 planlagt en indsats overfor fosfor, som skal reducere belastningen med cirka 0,94 tons. Det svarer til cirka 5 procent af indsatsbehovet i vandområdedistriktet. Til sammenligning er der på landsplan planlagt en indsats, som skal reducere belastningen med cirka 15 tons. Det svarer til, at cirka 15 procent af behovet for at nedbringe belastningen med fosfor vil være indfriet i 2021. Den konkrete udmøntning af indsatsen er endnu ikke fastlagt præcist i forhold til de enkelte søer.

Det er Rudersdal Kommune, Furesø Kommune og Lyngby-Taarbæk Kommune, der har ansvaret for at planlægge og gennemføre en eventuel indsats til Furesø.

Den kemiske tilstand i Furesø er 'ikke god'. På den baggrund skal der foretages en indsats overfor det miljøfarlige forurenende stof kviksølv ved, at de berørte miljømyndigheder (statslige myndigheder, regioner, kommuner) indenfor deres ansvarsområde foretager opsporing af kilder til forurenende stoffer, der hindrer opfyldelse af det fastlagte miljømål.

Se mere om Vandområdeplanerne her

<https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/vandomraadeplaner/vandomraadeplaner-2015-2021/vandomraadeplaner-2015-2021/>