

# Kollelev Mose

Status og vurdering af muligheder for restaurering



Forundersøgelse udarbejdet for Lyngby-Taarbæk Kommune af Fiskeøkologisk Laboratorium, januar 2021. Konsulenter: Jens Peter Müller.

**FISKEØKOLOGISK LABORATORIUM**

**Indholdsfortegnelse**

|            |                                        |           |
|------------|----------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b>  | <b>Introduktion</b>                    | <b>3</b>  |
| <b>2.</b>  | <b>Undersøgelser</b>                   | <b>3</b>  |
| <b>3.</b>  | <b>Lokalitet</b>                       | <b>5</b>  |
| <b>4.</b>  | <b>Status for vandmiljø</b>            | <b>7</b>  |
| <b>4.1</b> | <b>Vandbalance</b>                     | <b>7</b>  |
| <b>4.2</b> | <b>Belastning</b>                      | <b>7</b>  |
| <b>4.3</b> | <b>Fysiske- og vandkemiske forhold</b> | <b>8</b>  |
| <b>4.4</b> | <b>Sediment</b>                        | <b>12</b> |
| <b>4.5</b> | <b>Vandplanter</b>                     | <b>14</b> |
| <b>4.6</b> | <b>Padde og krybdyr</b>                | <b>16</b> |
| <b>4.7</b> | <b>Smådyrsfauna</b>                    | <b>16</b> |
| <b>4.8</b> | <b>Fisk</b>                            | <b>18</b> |
| <b>5.</b>  | <b>Biologisk struktur.</b>             | <b>23</b> |
| <b>6.</b>  | <b>Samlet vurdering.</b>               | <b>25</b> |
| <b>7.</b>  | <b>Muligheder for restaurering</b>     | <b>26</b> |
| <b>8.</b>  | <b>Referencer</b>                      | <b>27</b> |

## 1. Introduktion

### Baggrund

Kollelev Mose ligger som tre indbyrdes forbundne småsøer med et samlet areal på 5 ha i et villakvarter i Virum i Lyngby-Taarbæk Kommune. Mosen har været genstand for belastning med mekanisk rensset spildevand i 1930-1942, og efter 1942 har mosen modtaget hyppige overløb af urensset spildevand.

Frem til 1997 blev belastningen kraftigt reduceret, og i perioden 1998 - 2005 blev der iværksat en række tiltag til forbedring af vandmiljøet i søen:

- 1998-1999: Biomanipulation af fiskebestand i alle tre bassiner
- 1998: Jernbehandling af sedimentet i Bassin 2 og 3
- 1999-2004: Omrøring af søvand med "beluftningsanlæg"
- 1999-2004: Gentagen skæring af nøkkeroser
- 2003: Aluminiumbehandling af Bassin 1 og 2
- 2004-2005: Biomanipulation af fiskebestand i alle tre bassiner

Lyngby Kommune har i denne forbindelse ønsket at få en status for vandmiljøet for herigennem at få belyst mulighederne for at forbedre forholdene i mosen.

### Formål

Formålet med denne rapport har således været at sammenfatte mosens nuværende belastningsforhold samt at give en status for mosens fysiske-, vandkemiske og biologiske forhold, herunder fiskebestandens sammensætning, størrelse og aktuelle betydning for mosens økologi, for herigennem at vurdere mulighederne for at forbedre vandmiljøet i mosen.

## 2. Undersøgelser

De udførte undersøgelser i 2020 omfatter sediment, fysiske forhold og vandkemi, fiskebestand samt en screening af den øvrige biologi. Undersøgelserne er primært udført i det store, nordlige bassin (bassin 1).

### Søtilsyn

Der er foretaget søtilsyn i bassin 1 som anvist for NOVANA, dog med et supplerende vintertilsyn til i alt seks tilsyn (maj-september + vinter). I bassin 2 & 3 er der foretaget ét enkelt sommertilsyn. Der blev foretaget feltmålinger af sigtdybde, temperatur- og iltprofil og ledningsevne (salt). Desuden blev der udtaget vandprøver til analyse for total-P, ortho-P, total-N, klorofyl og suspenderet stof.

### Sedimentundersøgelse

Der blev taget sedimentprøver på tre stationer med fire kajakprøver pr. station i december 2020 i bassin 1. Prøverne blev opdelt i dybdelagene 0-2 cm, 2-5 cm og 5-10 cm. Prøverne blev puljet til i alt tre prøver repræsenterende de tre dybdelag. Prøverne blev analyseret for total-P, jern, bly, cadmium, krom, kobber, nikkel, zink og aluminium.

### **Fiskeundersøgelse**

Fiskeundersøgelsen blev udført med seks garn sat 27. august i bassin 1. Fiskene i fangsten blev registreret med art, længde og vægt.

### **Undervandsvegetation**

Forekomsten af vandplanter i mosens bassin 1 blev undersøgt 24. juli gennem en to timers screening. Forekomsten og udbredelse af de enkelte arter blev registreret og den samlede dækningsgrad blev skønnet.

### **Øvrige biologi**

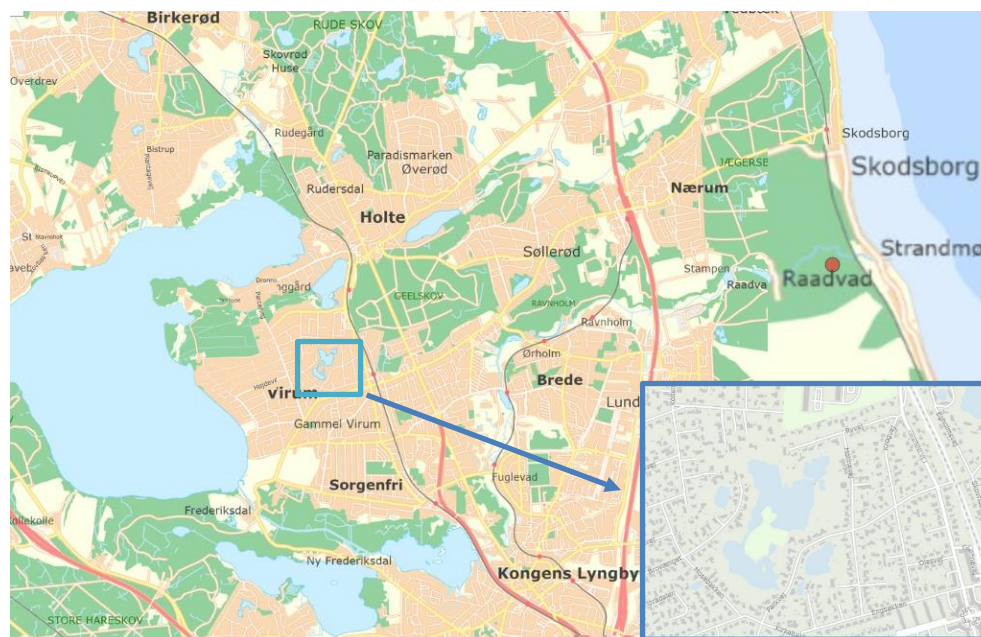
Området omkring Kollelev Mose blev d. 10-11. juni undersøgt for eventuelle forekomster af padder og krybdyr. Der blev sat salamanderfælder ud, lyttet efter grøn frø, eftersøgt paddeyngel og voksne individer i bredzonen vha. ketsjer, og lokale brugere af området blev spurgt om evt. observationer af padder i området.

Smådyrsfaunaen i bredzonen blev undersøgt 24. juli med ketsjerprøver indsamlet i rørsump, plantebælter, åkander, nedhængende pilekrat og over bund langs søens bredder.

### 3. Lokalitet

#### Beskrivelse

Kollelev Mose er beliggende i Virum ca. 15 km nord for København. Mosen består af tre lavvandede bassiner med et samlet overfladeareal på ca. 5 ha, heraf et nordligt bassin på ca. 3,2 ha (bassin 1) som er forbundet via en kanal til et sydøstligt bassin på ca. 1,2 ha (bassin 2) samt et mindre bassin mod sydvest på ca. 0,6 ha (bassin 3). Et kort over mosens beliggenhed er vist i figur 1. Morfometriske og fysisk/kemiske data for mosen fremgår af tabel 1.



**Figur 1.** Kort over beliggenhed af Kollelev Mose.

**Tabel 1.** Data vedrørende morfometri i Kollelev Mose /1/.

|                               |      |                 |
|-------------------------------|------|-----------------|
| Overfladeareal                | 5    | ha              |
| Dybde middel                  | 1    | m               |
| Dybde maks.                   | 3    | m               |
| Oplandsareal                  | 17,2 | km <sup>2</sup> |
| Skønnet hydraulisk opholdstid | 2-4  | år              |

#### Tilløb og afløb

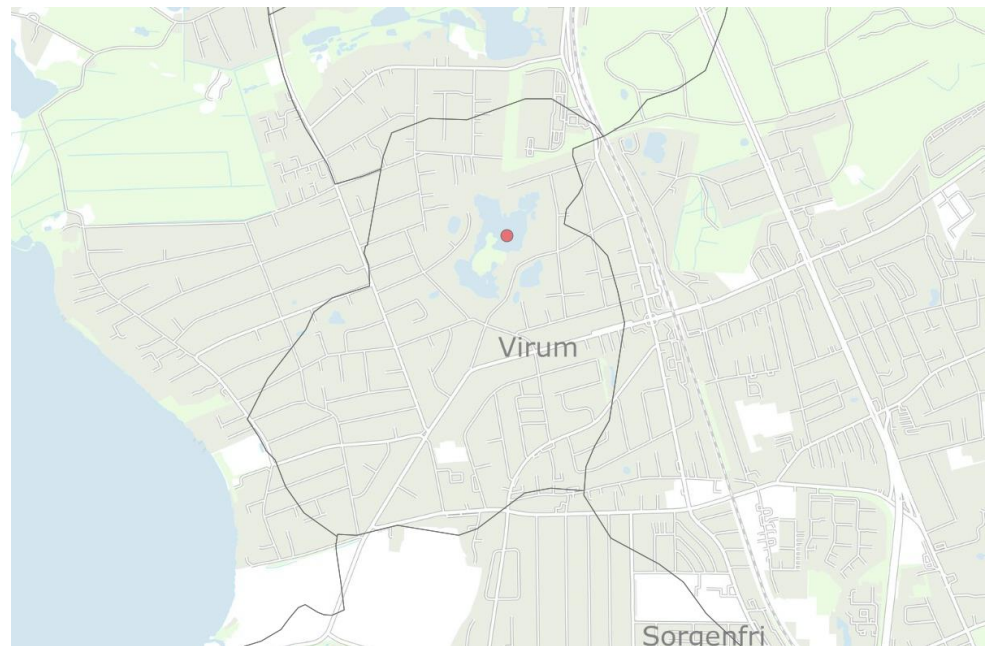
Mosen har ingen deciderede tilløb og den primære vandtilførsel er antagelig diffus afstrømning fra de tilstødende arealer, nedbør på overfladen, evt. indsivning af grundvand samt lejlighedsvist overløb fra regnvands – og fælleskloakken.

Afløbet er rørlagt og findes i det lille bassin 3, hvorfra vandet løber via Ålebækken til Mølleåen.

#### Opland

Det topografiske opland til Kollelev Moses er på 17,2 km<sup>2</sup> /2/ bestående næsten udelukkende af parcelhusområder, udstykket og bebygget i perioden 1910-1935 (fig.2). Afstrømningen fra oplandet vil derfor antageligt hovedsageligt være til regnvandskloakken og nedsivning til grundvandet.





**Figur 2.** Udstrækning af oplandet til Kallelev Mose /2/.

## 4. Status for vandmiljø

### 4.1 Vandbalance

Da der ikke er målt vandføring i hverken tilløb og afløb, kan der ikke beregnes vand- og stofbalance. På trods af et hydrauliske opland med en størrelse på over 200 gange mosens areal, vil tilførslen af vand antagelig være beskednen, da hovedparten af nedbøren vil løbe til regnvandskloakken eller sive til grundvandet.

Den hydrauliske opholdstid i mosen er andetsteds skønnet til 2-4 år /1/.

### 4.2 Belastning

*Ekstern belastning* Der er ikke noget egentligt tilløb til mosen, men foruden diffus tilstrømning fra de omgivende områder modtager mosen lejlighedsvist overløb fra kloakledningerne /3/. Der er i dag tre separat regnvandsudløb til Kollelev Mose fra kloaksystemet i Lyngby-Taarbæk Kommune og to overløb fra fælleskloakkerede oplande (fig.3).



**Figur 3.** Overløbsbygværker ved Kollelev Mose. R=regnvandskloak, F=fælleskloak /4/.

PULS indberetninger fra 2016-2020 er opsummeret i tabel 2. I 2020 blev der således ifølge modelberegningerne udledt 9.301 m<sup>3</sup> fra regnvandskloakken og 4.651 m<sup>3</sup> fra fælleskloakken svarende til 11 kg fosfor.

**Tabel 2.** Beregnede mængder af udløb (regnvand) ved overløb fra fælleskloakken til Kollelev /4/.

| Kollelev Mose          | Vand [m3]   |              |             |              |             | Stofmængder [Gsm<br>Kg/år] |          |
|------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|----------------------------|----------|
|                        | 2016        | 2017         | 2018        | 2019         | 2020        | N                          | P        |
| <b>Udløb</b>           |             |              |             |              |             |                            |          |
| Vi R15F                | 1658        | 2579         | 813         | 1249         | 2504        | 26                         | 3        |
| Vi R62F                | 220         | 4780         | 786         | 1598         | 2147        | 29                         | 4        |
| <b>Total (Fælles)</b>  | <b>1878</b> | <b>7359</b>  | <b>1599</b> | <b>2847</b>  | <b>4651</b> | <b>55</b>                  | <b>7</b> |
|                        |             |              |             |              |             |                            |          |
| Vi R15R                | 198         | 418          | 329         | 395          | 441         | 1                          | 0        |
| Vi R62R                | 1441        | 34292        | 675         | 2577         | 1315        | 16                         | 2        |
| Vi R66R                | 6742        | 9979         | 5042        | 9749         | 7545        | 16                         | 2        |
| <b>Total (Separat)</b> | <b>8381</b> | <b>44690</b> | <b>6046</b> | <b>12722</b> | <b>9301</b> | <b>32</b>                  | <b>4</b> |
| <b>Nedbør mm</b>       | <b>603</b>  | <b>872</b>   | <b>481</b>  | <b>850</b>   | <b>663</b>  |                            |          |

Der er foretaget – og planlagt flere forbedringer omkring aflastningsforholdene ved Kollelev Mose /3/:

”For at mindske antallet af aflastninger til Kollelev Mose er det eksisterende bassin ved Brovænget erstattet af et nyt moderne bassin med dobbelt så stort volumen. Endvidere er styringen af de 2 bassiner med udledning til Kollelev Mose forbedret for at minimere udledningen. I Virumoplandet planlægges fraseparering af vejvandet og forsinkelse i vejbede, regnbassiner og lignende. Oplandene udgøres overordnet af Lindevangskvarteret, Frederiksdalsvejskvarteret, Kollelev Mose kvarteret, Furesøkvarteret og Virum Overdrevs kvarter”.

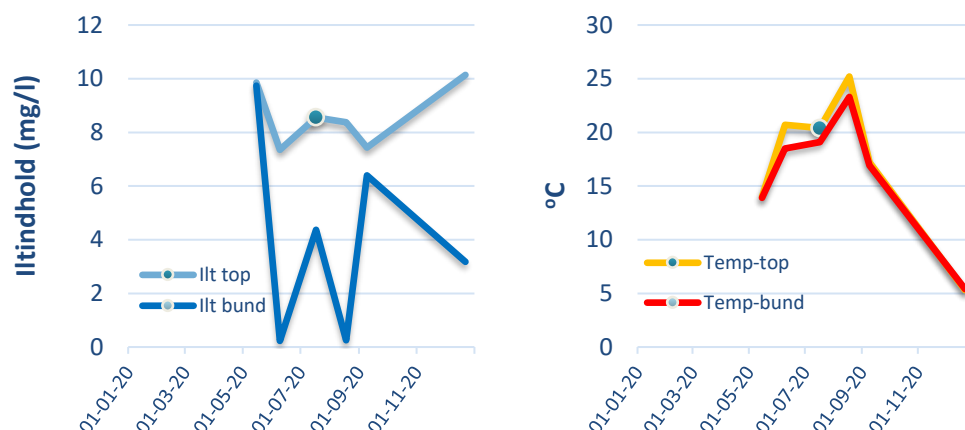
De beregnede belastninger bygger på modelberegninger, som er usikre, og som derfor bør kalibreres i forhold til faktiske mængder målt i SRO-systemet (Styring, Regulering og Overvågning).

### 4.3 Fysiske- og vandkemiske forhold

#### Fysiske forhold

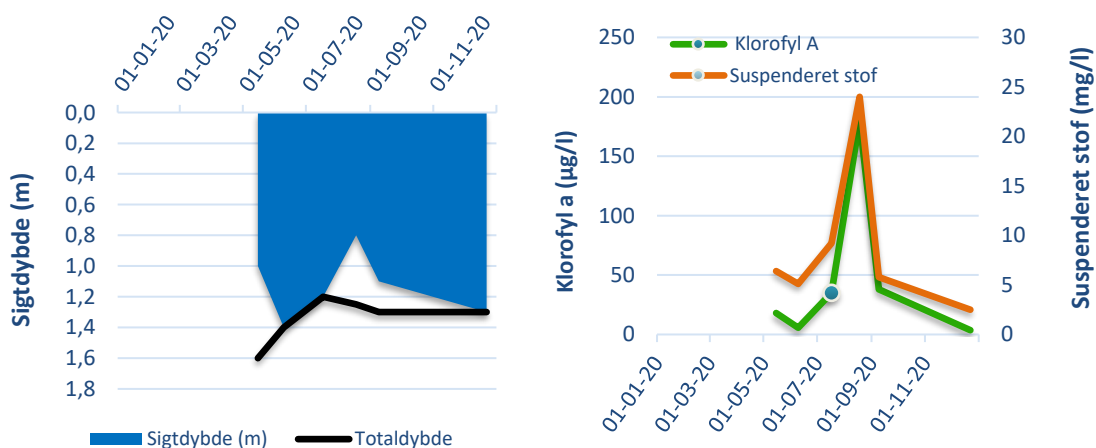
Bassin 1 i Kollelev Mose ligger forholdsvis vindbeskyttet, og på trods af en beskeden dybde sker der en delvis temperaturlagdeling af søvandet midt på sommeren. I perioden 9. juni til 18. august var bundvandet således ca. 2°C koldere end overfladevandet, og iltforholdene var ringe ved bunden (fig.4). Den ringe omrøring af søvandet skyldes antageligt til dels et udbredt dække af undervandsplanter.





**Figur 4.** Feltnmålinger af ilt og temperatur i overfladen og i bundvandet i Kollelev Mose i 2020.

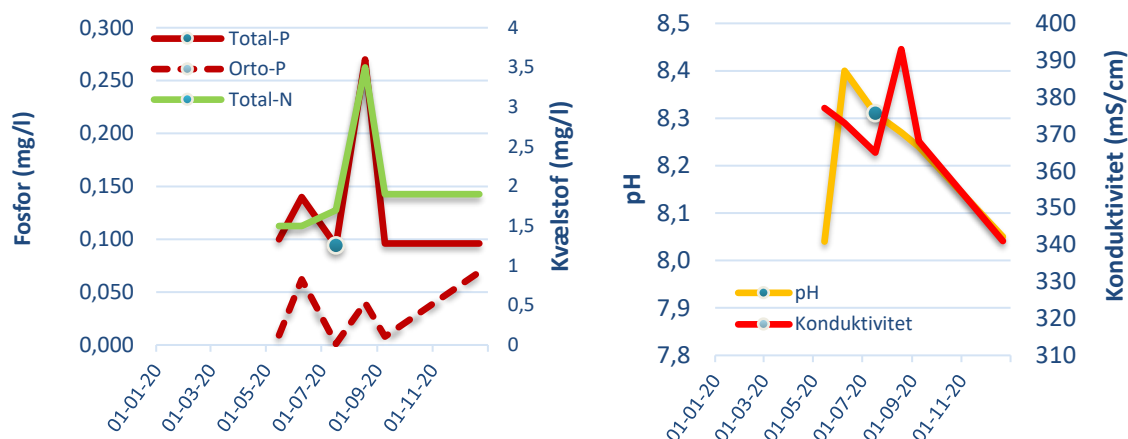
Vandet i Kollelev Mose var generelt forholdsvis klart med sigt til bunden i juni og juli, men i august skete der en betydelig opblomstring af planteplankton, som reducerede sigtddybden og forøgede koncentrationen af klorofyl og suspenderet stof meget betydeligt (fig.5). I september var vandet stadig noget uklart, men i december var vandet igen klaret op med sigt til bunden. Klorofylniveauet og mængden af suspenderet stof varierede svarende til sigtddybden, og begge var lave i perioder med klart vand, hvilket tyder på, at resuspension fra søbunden ikke har nogen betydning for sigtddybden i mosen.



**Figur 5.** Sigtdybde, klorofyl og suspenderet stof i Kollelev Mose målt i 2020.

Koncentrationen af fosfor varierede omkring 100-140 µg P/l bortset fra midt i august, hvor koncentrationen nåede 270 µg P/l (fig.6). Dette var sammenfaldende med dårlige iltforhold ved bunden og høje vandtemperaturer, hvilket tyder på fosforfrigivelse fra sedimentet. Det høje fosforniveau var sammenfaldende med en betydelig algeopblomstring med høje klorofylniveauer. I juni udgjorde den uorganiske fosforfraktion (ortho-P) en væsentlig del af total-P, hvilket tyder på græsningskontrol af planteplanktonet i forsommeren.

Kvælstof var generelt i overskud relativt til fosfor med en faktor 13, hvilket viser, at fosfor er det overvejende begrænsende næringsstof i mosen.



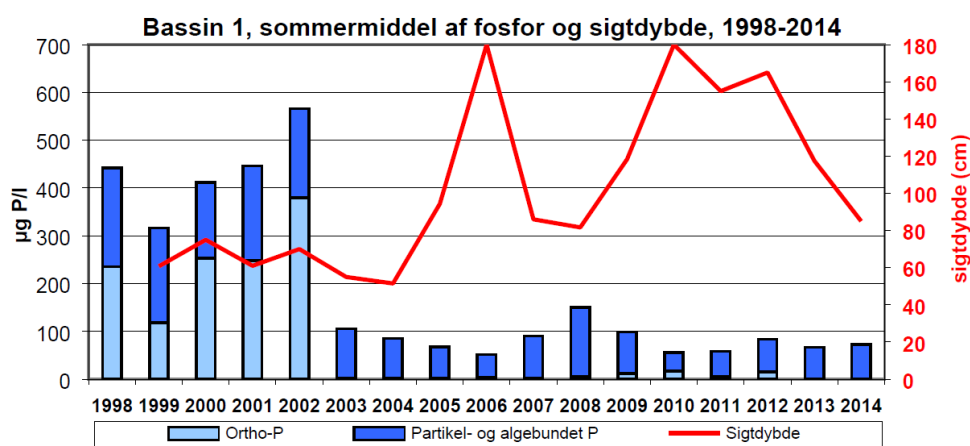
**Figur 6.** Fosfor og kvælstof samt pH og konduktivitet i Kollelev Mose, 2020.

Konduktiviteten viste, at mosen ikke er væsentligt belastet med salt. pH værdierne var normale for en produktiv sø og varierede mellem 8 - 8,4.

De forringede forhold i starten af august med ringe iltforhold, mange alger og højt fosfor- og kvælstofindhold kan ikke umiddelbart kædes sammen med overløbshændelser, idet de registrerede overløb fandt sted d. 19. august og 25. september i bassin 2, og altså efter forringelserne. De forringede forhold må derfor antages at skyldes intern fosforbelastning.

### Udvikling

Efter aluminiumsbehandlingen i 2003 og den efterfølgende biomanipulation var vandets middelsommerindhold af fosfor forholdsvis lavt med værdier under 100 µg P/l, og sigtddybden har været god i de fleste år efter opfiskningen i 2005-2006. Dog har der været perioder med lidt mere uklart vand og højere fosfor indhold som i 2007-2009. I 2010-2012 var vandet klart og fosforniveauet lavt, men i de følgende år blev vandet mere uklart (fig.7).



**Figur 7.** Udvikling i fosforindhold og sigtddybde i Kollelev Mose i perioden 1998 – 2014/6/

Det bør dog bemærkes, at pga. fejl i analysemetoden blev fosfor målt for lavt i perioden 2009-2016. Der er ikke foretaget tilsyn med mosen efter 2014.

### Bassin 2 & 3

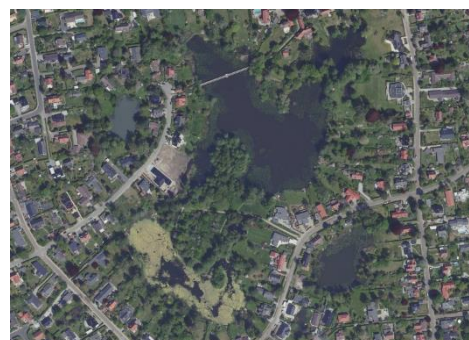
Der blev taget et enkelt sommertilsyn i mosens to andre bassiner (2 & 3) i august. Bassin 2 var præget af en masseopblomstring af trådalger, og iltforholdene var ringe over bunden. Vandet var klart, og fosforkoncentrationen, klorofyl og mængden af suspenderede stoffer var forholdsvis lav.

I bassin 3 var iltforholdene ligeledes ringe over bunden, og vandet var meget uklart med en sigtdybde på 0,42 m. Både mængden af fosfor, kvælstof, klorofyl og suspenderede stoffer var større end i bassin 2. De noget ringere forhold skyldes til dels, at bassin 3 ikke blev aluminiumsbehandlet sammen med de to øvrige bassiner i 2003.

| Lokalitet    | Bassin 2 | Bassin 3 |
|--------------|----------|----------|
| Dato         | 03-08-20 | 18-08-20 |
| Temp. 0,2 m  | 21,9     | 24,6     |
| Ilt % 0,2 m  | 96,9     | 224,8    |
| Ilt mg 0,2 m | 8,5      | 19,18    |
| Temp. 0,5    | 21,9     |          |
| Ilt % 0,5 m  | 95,3     |          |
| Ilt mg 0,5 m | 8,35     |          |
| Temp. 1 m    | 19,9     | 22,1     |
| Ilt % 1 m    | 3,5      | 77,3     |
| Ilt mg 1 m   | 0,3      | 6,75     |
| Temp. bund   | 17,5     | 17,8     |
| Ilt % bund   | 1,0      | 2,6      |
| Ilt mg bund  | 0,09     | 0,24     |
| Totaldybde   | 1,4      | 2,0      |
| Sigtdybde    | 1,4      | 0,42     |

|                             |      | Bassin 2 | Bassin 3 |
|-----------------------------|------|----------|----------|
| Total phosphor, P           | mg/l | 0,077    | 0,13     |
| Orthophosphat-P, Filt       | mg/l | 0,011    | 0,031    |
| Total kvælstof, N           | mg/l | 1,4      | 1,7      |
| Klorofyl A, recipient ukorr | µg/l | 23       | 77       |
| Suspenderede stoffer        | mg/l | 6,2      | 14       |

Trådalger i bassin 2, 2020 /7/:



#### 4.4 Sediment

Fosforindholdet i sedimentet i bassin 1 i Kollelev Mose blev undersøgt i december 2020 på tre stationer i dybderne 0-2, 2-5, 5-10 med analyser for tørstof, jern, aluminium og fosfor (total-P) (tab.3). Prøverne fra de tre stationer blev puljet til én prøve for hver dybdelag. Der blev ikke foretaget fraktionering af fosforpuljerne.

**Tabel 3.** Puljede værdier for tre undersøgte sedimentstationer i Kollelev Mose 2018.

| Dybde<br>cm | Tørstof<br>% VV | Jern<br>g/kg TS | Aluminium<br>g/kg TS | total-P<br>g/kg TS | Fe/P |
|-------------|-----------------|-----------------|----------------------|--------------------|------|
| 0 – 2       | 2,2             | 14              | 10                   | 3,3                | 4,2  |
| 2 – 5       | 3,4             | 11              | 8,8                  | 2,5                | 4,4  |
| 5 – 10      | 4,0             | 11              | 9,5                  | 2,6                | 4,2  |

Sedimentet i søen er generelt meget løst i de øverste lag med et tørstofindhold på 2,2 % i de øverste lag stigende gradvist til 4,0 % i 5-10 cm's dybde. Tørstofindholdet ligger markant lavere end i de fleste andre danske søer (tab.4).

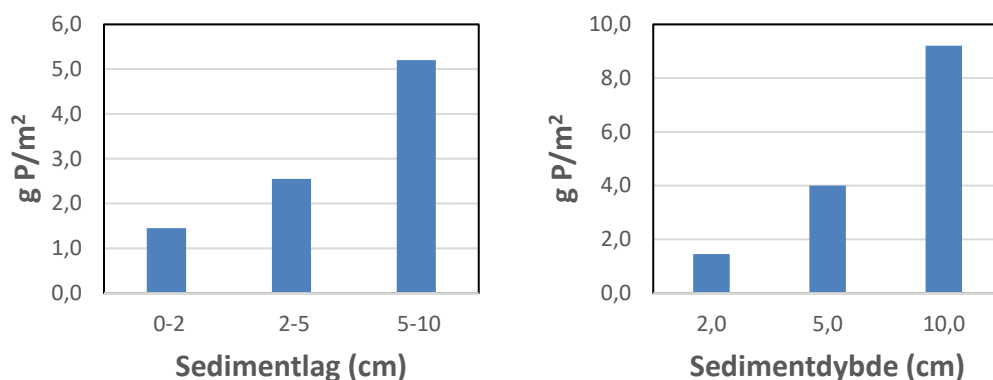
Indholdet af fosfor er forholdsvis højt med 3,3 g/kg i de øverste lag og 2,6 g/kg i de dybere lag. Sammenlignet med 216 andre danske søer er indholdet over 75% fraktilen blandt søerne.

**Tabel 4.** Fysisk-kemiske forhold i overfladen af danske sø-sedimenter (0-2 cm's dybde). N = antal søer /8/.

|          |            | N   | Middel | 25%  | Median | 75%  |
|----------|------------|-----|--------|------|--------|------|
| Tørvægt  | %          | 210 | 12,9   | 6,1  | 9,2    | 13   |
| Glødetab | %          | 211 | 31     | 20,8 | 28     | 36,9 |
| Jern     | mg Fe/g tv | 145 | 26,9   | 11   | 17,8   | 33   |
| Total-P  | mg P/g tv  | 216 | 2,1    | 1    | 1,6    | 2,6  |
| Total-N  | mg N/g tv  | 204 | 14,8   | 10   | 13,2   | 18,3 |

Fosforpuljerne beregnet som g P/m<sup>2</sup> er vist i figur 8. Mængden af fosfor var 1,5 g/m<sup>2</sup> i de øverste 2 cm af sedimentet, 2,6 g/m<sup>2</sup> i 2-5 cm laget og 5,2 g/m<sup>2</sup> i 5-10 cm laget.

Samlet var der således 4,0 g/m<sup>2</sup> i de øverste 5 cm og 9,2 g/m<sup>2</sup> i sedimentet ned til 10 cm's dybde. Dette svarer til ca. 280 kg fosfor i sedimentets øverste 10 cm i bassin 1.

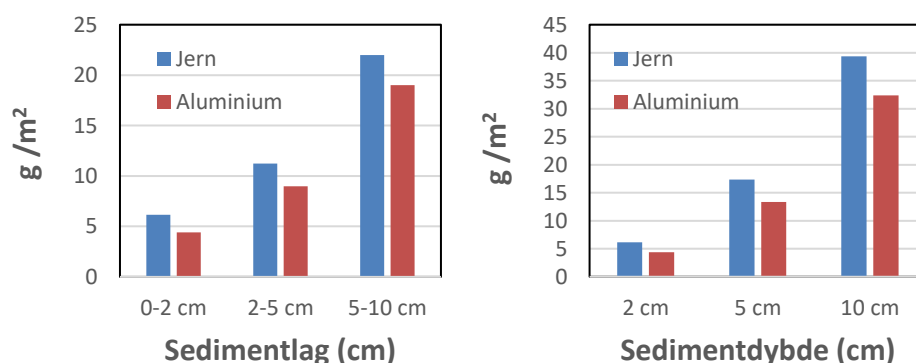


**Figur 8.** Sediments indhold af fosfor i g pr. m<sup>2</sup> i Kollelev Mose i dybderne 0-2 cm, 2-5 cm og 5-10 cm. Til venstre er vist fosformængden i de respektive lag og til højre den akkumulerede fosformængde med dybden.

#### Jern og aluminium

Forholdet mellem jern og fosfor (Fe/P) i sedimentet har en stor betydning for sedimentets fosforbindingskapacitet. I Kollelev Mose var indholdet af jern forholdsvis lavt, og Fe/P forholdet var med godt 4 markant lavere i alle lag end de 12-14 som kræves, for at sedimentet effektivt kan binde fosfor under iltede forhold /8/.

Mængden af jern og aluminium beregnet som g/m<sup>2</sup> er vist i figur 9. Mens forholdet mellem jern og fosfor er nogenlunde konstant med dybden, stiger mængden af aluminium svagt relativt til fosfor. Mosen blev behandlet med aluminium i 2003, med 54 g aluminium pr. m<sup>2</sup> hovedsageligt i form af polyaluminiumklorid /1/9/. Baggrundskoncentrationen af aluminium i sedimentet blev ved samme lejlighed bestemt til 24 g/m<sup>2</sup> i de øverste 16 cm. I 2010 blev sedimentet i bassin 1 undersøgt, og her 7 år efter behandlingen genfandt man 24-97 g Al/m<sup>2</sup> på de 5 undersøgte stationer efter fradrag for baggrundsindholdet på 24 g Al m<sup>2</sup> i de øverste 16 cm sediment /1/9/.



**Figur 9.** Sediments indhold af jern og aluminium i g pr. m<sup>2</sup> i Kollelev Mose (bassin 1) i dybderne 0-2 cm, 2-5 cm og 5-10 cm. Til venstre er vist mængderne i de respektive lag og til højre de akkumulerede mængder med dybden.

Ved denne undersøgelse fandtes 5,9 g Al/m<sup>2</sup> i de øverste 5 cm sediment og 11,5 g Al/m<sup>2</sup> i 5-10 cm laget, svarende til 17,4 g Al/m<sup>2</sup> i de øverste 10 cm sediment efter fradrag af baggrundskoncentrationen på 1,5 g Al/m<sup>2</sup>/cm. Kun ca. 1/3 af det udbragte aluminium blev således genfundet i de øverste 10 cm sediment, hvilket til dels skyldes, at en del af aluminiummet er ud-sedimenteret i det rolige vand blandt åkanderne /1/, men også at en væsentlig del af aluminiummet befinder sig i de dybere sedimentlag. Med et Al/P forhold på aktuelt omkring 3-3,5 i de øverste 10 cm er forholdet langt under de anbefalede på 10 (molær), og sedimentets evne til at binde fosfor må i dag anses for at være ringe /1/.

### Tungmetaller

Sedimentet blev undersøgt for metaller i tre forskellige dybder. Cadmium fandtes i alle lag i en koncentration svarende til forureningsklasse 3, men zink fandtes i de øverste 2 cm svarende til forureningsklasse 3 (tab.5). Bly fandtes i mængder svarende til klasse 2 i alle tre undersøgte lag. Forureningen er typisk for vand fra befæstede områder med zink fra tagrender og cadmium fra vejvand med rester af bremsebelægning fra biler. Sammenlignet med de gældende miljøkvalitetskrav for cadmium (3,8 mg/kg TS) og bly (163 mg/kg TS) ligger værdierne i bassin 1 under. Der er ikke tilsvarende kvalitetskrav for de øvrige metaller.

**Tabel 5.** Koncentration af udvalgte metaller fundet i sedimentet i bassin 1 i Kollelev Mose 2020.

| Stof                     |          | Resultat |          |           |
|--------------------------|----------|----------|----------|-----------|
|                          |          | 0-2 cm - | 2-5 cm - | 5-10 cm - |
| Bly (Pb)                 | mg/kg TS | 84       | 68       | 68        |
| Cadmium (Cd)             | mg/kg TS | 1.8      | 1.5      | 1.5       |
| Chrom (Cr total)         | mg/kg TS | 17       | 14       | 14        |
| Kobber (Cu)              | mg/kg TS | 110      | 96       | 100       |
| Nikkel (Ni)              | mg/kg TS | 18       | 15       | 15        |
| Zink (Zn)                | mg/kg TS | 530      | 440      | 450       |
| <b>Forureningsklasse</b> |          | <b>3</b> | <b>3</b> | <b>3</b>  |

| Stof                     | Grænseværdier |          |          |          |          |
|--------------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|
|                          | Klasse 0      | Klasse 1 | Klasse 2 | Klasse 3 | Klasse 4 |
| Bly (Pb)                 | 40            | 40       | 120      | 400      | 400      |
| Cadmium (Cd)             | 0,5           | 0,5      | 1        | 5        | 5        |
| Chrom (Cr total)         | 50            | 500      | 500      | 750      | 750      |
| Kobber (Cu)              | 30            | 500      | 500      | 750      | 750      |
| Nikkel (Ni)              | 15            | 30       | 40       | 100      | 100      |
| Zink (Zn)                | 100           | 500      | 500      | 1500     | 1500     |
| <b>Forureningsklasse</b> | <b>0</b>      | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |

## 4.5 Vandplanter

Vegetationen i bassin 1 blev undersøgt gennem en screening d. 17. juli 2020. Der blev ved undersøgelsen registreret fire arter af undervandsplanter, seks arter af flydebladsplanter og en enkelt mos. Planteliste med dybdeudbredelse og skønnet plantedække er vist i tabel 6. Seneste planteundersøgelse er fra 2003, hvor mosen



var rig på åkander, men hvor der kun fandtes en spæd forekomst af kruset vandaks /10/.

Undervandsvegetationen domineres af tornfrøet hornblad, der flere steder voksede i tætte meterhøje plantebælter til overfladen. Udbredelsen var størst i den sydvestlige del af søen, hvor planten bredte sig ud centralt i søen til dybden 1,6 m, men fandtes også langs bredderne blandt åkander samt i tæt forekomst foran gangbroen. Af næststørst betydning er butbladet vandaks, der voksede spredt med kraftige planter især langs den nordlige bred ud til 1,4 meters dybde.

Submers åkande var særligt udtalt i den nordøstlige og sydvestlige del, hvor sidstnævnte område var med klart vand. Samme sted havde alm. kildemos sin hovedudbredelse ud til 1 meters dybde. Endvidere findes kors-andemad langs bredderne.

**Tabel 6.** Undervandsvegetation og flydebladsplanter i Kollelev Mose i 2020. I tabellen er anført dybdegrænse og skønnet plantedækket areal for planterne.

| Dansk navn                      | Latinsk navn                    | Dybdegrænse (m) | Plantedække (%) |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|
| <u>Vandplanter / vandmosser</u> |                                 |                 |                 |
| Tornfrøet hornblad              | <i>Ceratophyllum demersum</i>   | 1,6             | 35-45           |
| Butbladet vandaks               | <i>Potamogeton obtusifolius</i> | 1,4             | 10-15           |
| Submers åkande                  | <i>Nuphar lutea f. submersa</i> | 1,55            | 15-20           |
| Kors-andemad                    | <i>Lemna trisulca</i>           | -               | 1-2             |
| Alm. kildemos                   | <i>Fontinalis antipyretica</i>  | 1,0             | 3-5             |
| <u>Flydebladsplanter</u>        |                                 |                 |                 |
| Gul åkande                      | <i>Nuphar lutea</i>             | 1,6             | 15-20           |
| Hvid åkande                     | <i>Nymphaea alba</i>            | 1,4             | 5-10            |
| Krebseklo                       | <i>Stratiotes aloides</i>       | -               | 3-5             |
| Vand-pileurt                    | <i>Persicaria amphibia</i>      | 0,9             | < 1             |
| Stor andemad                    | <i>Spirodela polyrrhiza</i>     | -               | < 1             |
| Liden andemad                   | <i>Lemna minor</i>              | -               | < 1             |

Mosen er kendetegnet af rige åkandebælter, der i varierende tæthed breder sig langs søens bredder. Mest almindelig er gul åkande, der skønsmæssigt dækker 15-20 % af sø-arealet, men også hvid åkande er almindelig dog mere pletvis indimellem gul åkande. Flere steder med mere spredte åkander dækkes bunden af submerse (neddykkede) åkander. Åkandernes dybdeudbredelse blev opgjort til 1,6 m.

Hist og her blandt åkander og rankegrøde vokser krebseklo, der i Kollelev Mose synes i en lidt spinkel udgave, måske fordi løvet ædes ned af fugle. Resterende flydebladsplanter er vand-pileurt, stor andemad og liden andemad, hvor førstnævnte kun blev fundet lokalt ved mosens østlige bred fri for åkander, mens de to arter af andemad voksede spredt ofte i forbindelse med rørskov. Nord for gangbroen var rankegrøde af tornfrøet hornblad flere steder overgroet af trådalgen *Cladophora*. Den registrerede dækningsgrad på 35-45 % svarer til en "god" økologisk tilstand, hvad angår undervandsplanter.

#### 4.6 Padder og krybdyr

Området omkring Kollelev Mose blev i 10-11. juni undersøgt for eventuelle forekomster af padder. Der blev sat salamanderfælder ud, lyttet efter grøn frø, eftersøgt paddeyngel og voksne individer i bredzonen vha. ketsjer, og lokale brugere af området blev spurgt om evt. observationer af padder i området.

Der blev kun fanget få eksemplarer af lille vandsalamander, og disse blev fundet i bredzonen. Ingen af de adspurgte lokale havde bemærket hverken padder eller krybdyr. Dette sammenholdt med den beskedne fangst, tyder på at der er tale om en lille bestand af padder.

Søens burde som minimum kunne huse grøn frø og skrubtudse, da disse har en vis tolerance over for søens fiskebestand, mens stor vandsalamander, spids- og butsnudet frø alle er mere sårbare over for prædation fra fisk.

Nærmeste bestand af grøn frø er omkring Lyngby Åmose og skrubtudse yngler i området omkring Vejlemose. Det er muligt at skrubtudse findes i en lille bestand i - og omkring søen, og det er heller ikke usandsynligt at den kan sprede sig til Kollelev fra Vejlemosen. Med hensyn til grøn frø må det anses som meget usandsynligt, at den kan sprede sig til Kollelev Mose fra Lyngby Åmose.

Butsnudet frø og spidssnudet frø samt snog har bestande i Lyngby Åmose og Malmmosen/Furesø Park. Alle tre arter kan sprede sig til Kollelev Mose, men sandsynligheden må anses for at være relativt lav.

#### 4.7 Smådyrsfauna

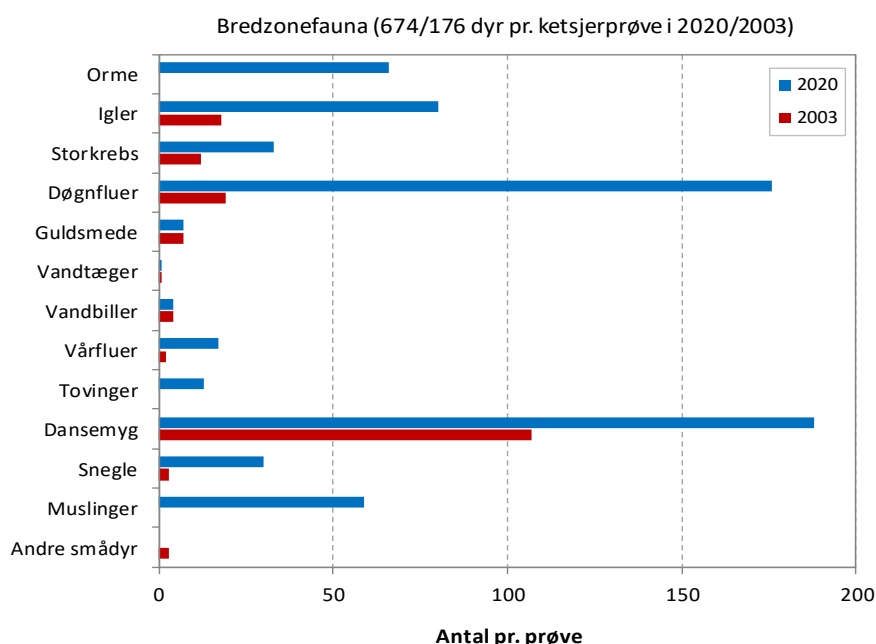
Bredzonen er tidligere blevet undersøgt for smådyr i 2003 /10/. Fordelingen af faunaen på udvalgte dyregrupper i denne undersøgelse og i 2003 fremgår af i figur 10.

Kollelev Mose har en alsidig og individrig bredzonefauna med 26 registrerede grupper og 674 dyr i prøven. Faunaen domineres af døgnfluen *Cloeon inscriptum* og dansemyg fordelt på Tanypodinae og Chironomini med førstnævnte gruppe i størst tæthed. Af næststørst betydning er orme, hundeigle *Erpobdella octoculata*, den let nedgravede døgnflue *Caenis robusta* og ærtemusling *Pisidium*, mens hovedparten af resterende grupper er mere sparsomt til stede. Bortset fra vandtæger og vandbiller, der ofte optræder talrigt i småsøer, er alle overordnede grupper ganske godt repræsenteret i søens bredzone, hvilket kan hænge sammen med mosens alder og størrelse, dens beliggenhed nær andre søer, men også de aktuelt rige plantebælter af undervandsplanter og åkander.

Sammenlignet med undersøgelsen i 2003 er antallet af grupper uændret med dengang 27 registrerede grupper, mens tætheden af dyr er gået væsentligt frem (fig.11). Dengang var faunaen også domineret af dansemyg, men modsat nærværende undersøgelse var stort set samtlige hovedgrupper med færre dyr, og bredzonen var nærmest uden let nedgravede smådyr, såsom orme, muslinger og døgnfluer.

I 2003 var mosen næsten uden vandplanter, og først på foråret var bunden blevet aluminiumsbehandlet, hvorved bredzonen ikke på samme måde var rig på levesteder som i 2020 med undervandsplanter og en mere gæstfri bund, hvilket forklarer forskellen.

F.eks. døgnfluen *Cloeon inscriptum* er fortrinsvis tilknyttet vandplanter og registreres med 119 dyr i prøven i 2020 imod 17 dyr i 2003, mens det samlede antal af let nedgravede dyr i 2020 er 140 dyr vs. 2 dyr i 2003. Med flere smådyr øges tætheden af byttedyr, hvilket ofte fremmer tætheden af igler (rovdyr), der opgøres til 80 dyr i 2020 vs. 18 dyr i 2003. Begge måleår er forekomsten af vandtæger, vandbiller og snegle ikke stor, hvilket nok kan relateres fiskeprædation, da disse grupper er yndet fiskeføde. Sneglefaunaen har begge år været forholdsvis alsidig med fire og fem arter af skive- og tårnsnegle. I 2020 registreres den invasive orm *Branchiura sowerbyi*, der ligner en børsteorm, men er en Oligochaeta. Ormen lever også i Furesøen.



**Figur 11.** Bredzonefaunaen i Kollelev Mose i 2003 og 2020.

Faunaen har en overvægt af hårdføre grupper, såsom orme, igler, døgnfluen *Cloeon inscriptum*, dansemyg, alm. sumpsnegl *Bithynia tentaculata* og søformen af bønnemusling *Musculium lacustre*, hvilket er i overensstemmelse med mosens eutrofe tilstand. Af samme grund var mere iltkrævende grupper kun sporadisk repræsenteret, hvor døgnfluen *Caenis robusta*, guldsmeden stor farvevandnymfe *Ischnura elegans* og vårfluer af familien Hydroptilidae er gode eksempler.

Faunaprøven var uden sjældne eller rødlistede arter, men blandt de mere karakteristiske arter er den husbyggende vårflue *Triaenodes bicolor*, der bygger spiralsnoede rør af små plantestykker. Vårfluen blev fundet som enkeltfund begge måleår og er almindelig i Danmark.

Smådyr indgår ikke pt. som parameter i bedømmelsen af miljøkvalitet, men generelt afspejler bestanden af smådyr i mosen en forholdsvis ringe økologisk tilstand som følge af forringede iltforhold.

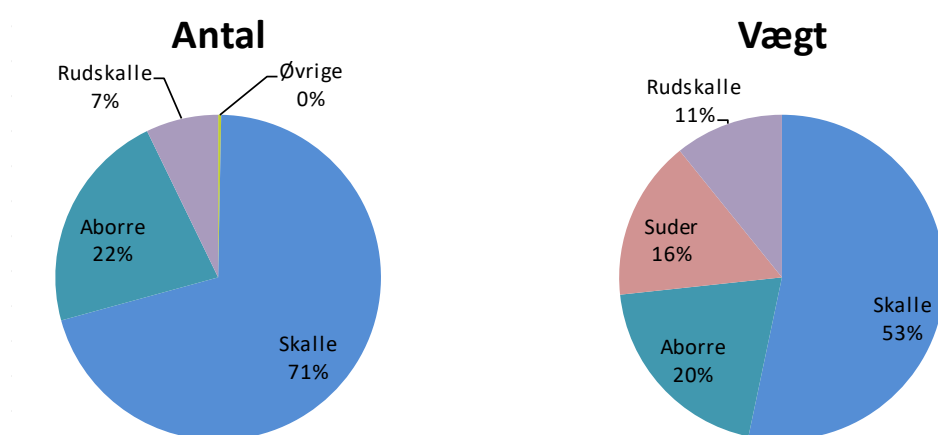
#### 4.8 Fisk

Fiskebestanden i bassin 1 blev undersøgt med seks garnsætninger med NOVANA-garn i dagene 26.-27. august 2020. Der blev kun registreret fire fiskearter: Skalle, aborre, suder og rudskalle. CPUE-værdier i antal og vægt fremgår af tabel 7. Skaller dominerede fangsten både antalsmæssigt og vægtemæssigt, mens aborre – og vægtemæssigt også suder – var næstmest betydende fiskearter (fig.12).

Der er tidligere registreret gedde, regnløje, karusse, karpe og brasen i mosen, hvoraf især bestanden af gedder stadig kan være betydelig, da erfaringen viser, at geddebestanden i små, vegetationsrige søer kan blive kraftigt undervurderet i de her anvendte garn /11/.

**Tabel 7.** Middelfangster (CPUE) af de respektive arter ved fiskeundersøgelsen i Kollelev Mose 2018.

| CPUE      | Antal  |        |       | Vægt (g) |        |       |
|-----------|--------|--------|-------|----------|--------|-------|
|           | <10 cm | >10 cm | sum   | <10 cm   | >10 cm | sum   |
| Skalle    | 107,5  | 32,0   | 139,5 | 235      | 1.823  | 2.058 |
| Aborre    | 21,7   | 22,0   | 43,7  | 93       | 678    | 770   |
| Suder     | 0,0    | 0,5    | 0,5   | 0        | 614    | 614   |
| Rudskalle | 0,2    | 14,2   | 14,3  | 1        | 417    | 418   |
| Sum       | 129,3  | 68,7   | 198,0 | 328      | 3.532  | 3.861 |



**Figur 12.** Den procentuelle fordeling af garnfangsten i antal og vægt i bassin 1 i Kollelev Mose 2020.

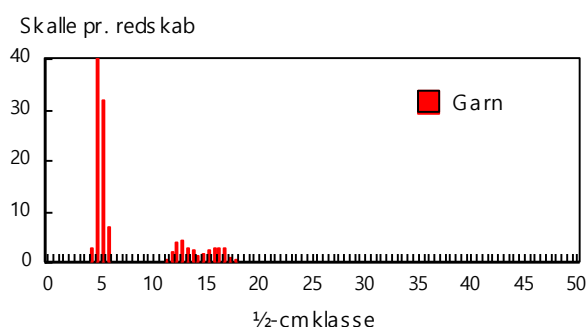
## Skalle

Fangsten af skaller var med 140 pr. garn talrig og bestod hovedsagelig af småskaller (tab.8).

**Tabel 8.** Nøgletal for fangsten af skaller ved fiskeundersøgelsen i Kollelev Mose 2020.

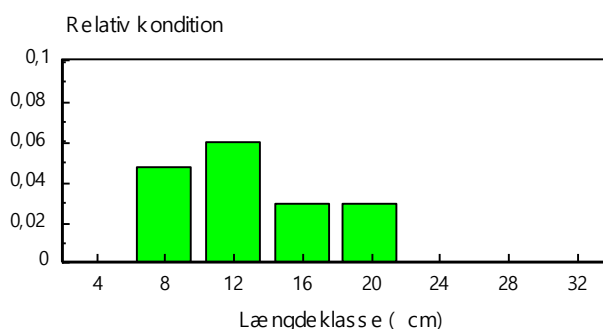
| Skalle        | Antal   |         | %   |          | Vægt (g) |         | %    |          |
|---------------|---------|---------|-----|----------|----------|---------|------|----------|
|               | < 10 cm | > 10 cm | sum | af total | < 10 cm  | > 10 cm | sum  | af total |
| CPUE-littoral | 108     | 32      | 140 | 70,5     | 235      | 1823    | 2058 | 53,3     |
| Mid.størrelse | 5,2     | 14,5    | 7,3 |          | 2,2      | 57,0    | 14,8 |          |

Skallernes længdefordeling var domineret af årsyngel i størrelser omkring 5 cm (fig.13). Foruden årsyngel rummede fangsten et antal lidt større skaller i længder hovedsageligt mellem 12-17 cm, som tilsyneladende var fordelt på to størrelsesgrupper. Vurderet ud fra de registrerede størrelsesklasser mangler etårige skaller i mosen, og de få store skaller > 17 cm tyder på en betydelig prædation fra gedder, på trods af gedernes fravær i garnfangsten.



**Figur 13.** Skallernes størrelsessammensætning i fangsten ved undersøgelserne i Kollelev Mose 2020.

Skallerne var forholdsvis fede i alle registrerede størrelser sammenlignet med forholdene fundet i andre danske søer (fig.14).



**Figur 14.** Skallernes kondition ved undersøgelsen i Kollelev Mose 2020 relativt til middulkonditionen fundet for skaller ved samme årstid i danske søer.

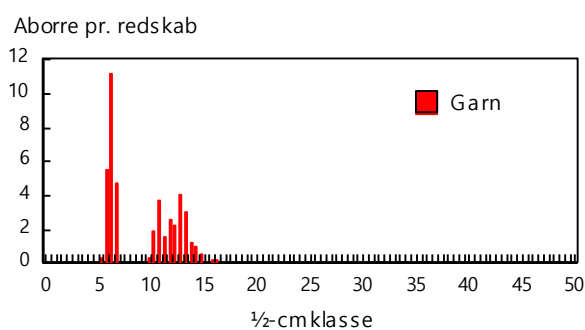
## Aborre

Fangsten af aborrer var med 44 i antal og 770 gram i vægt forholdsvis beskeden, og fangsten bestod hovedsageligt af små aborrer (tab.9).

**Tabel 9.** Nøgletal for fangsten af aborrer ved fiskeundersøgelsen i Kollelev Mose 2020.

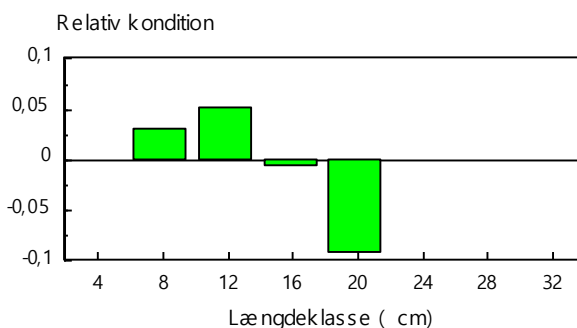
| Aborre        | Antal   |         | %   |          | Vægt (g) |         | %    |          |
|---------------|---------|---------|-----|----------|----------|---------|------|----------|
|               | < 10 cm | > 10 cm | sum | af total | < 10 cm  | > 10 cm | sum  | af total |
| CPUE-littoral | 22      | 22      | 44  | 22,1     | 93       | 678     | 770  | 20,0     |
| Mid.størrelse | 6,5     | 12,4    | 9,5 |          | 4,3      | 30,8    | 17,6 |          |

Aborrernes længdefordeling var domineret af årsyngel i størrelser omkring 6 cm samt af en gruppe af lidt større aborrer i størrelser mellem 10-15 cm (fig.15). De meget få aborrer større end 15 cm tyder på, at også aborrerne er præget af geddernes prædation.



**Figur 15.** Aborrernes størrelsessammensætning i fangsten ved undersøgelsen i Kollelev Mose, 2020.

De fleste aborrer var lidt federe end gennemsnittet fundet i andre danske søer på samme årstid (fig.16). Kun de meget få større aborrer var lidt under middel.



**Figur 16.** Aborrernes kondition ved undersøgelsen i Kollelev Mose 2020 relativt til middulkonditionen fundet for skaller ved samme årstid i danske søer.



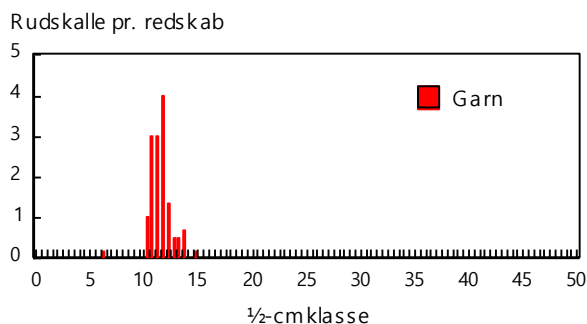
## Rudskalle

Fangsten af rudskaller var med 14 pr. garn beskednen, og rudskaller udgjorde kun en marginal del af fangsten (tab.10).

**Tabel 10.** Nøgletal for fangsten af rudskaller ved fiskeundersøgelsen i Kollelev Mose 2020.

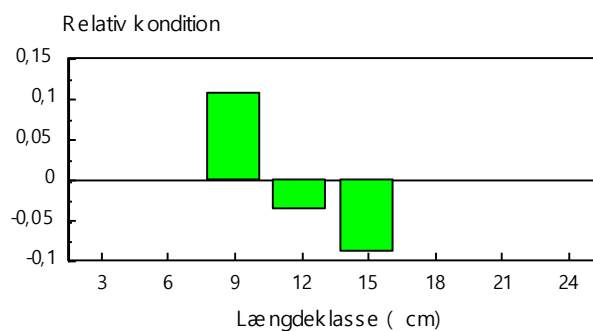
| Rudskalle     | Antal   |         | %    |          | Vægt (g) |         | %    |          |
|---------------|---------|---------|------|----------|----------|---------|------|----------|
|               | < 10 cm | > 10 cm | sum  | af total | < 10 cm  | > 10 cm | sum  | af total |
| CPUE-littoral | 0       | 14      | 14   | 7,2      | 1        | 417     | 418  | 10,8     |
| Mid.størrelse | 6,5     | 11,8    | 11,8 |          | 5,2      | 29,4    | 29,1 |          |

Bortset fra en enkelt lille rudskalle antageligt tilhørende årets yngel bestod fangsten helt overvejende af rudskaller i størrelser mellem 10-15 cm (fig.17). De meget få rudskaller større end 15 cm tyder på, at også rudskallerne er præget af gedders prædation.



**Figur 17.** Rudskallernes størrelsessammensætning i fangsten ved undersøgelsen i Kollelev Mose, 2020.

Konditionsforholdene hos hovedparten af rudskallerne var lidt under middel sammenlignet med forholdene fundet i andre danske søer (fig.18).



**Figur 18.** Rudskallernes kondition ved undersøgelsen i Kollelev Mose 2020 relativt til middeltallet fundet for rudskaller ved samme årstid i danske søer.

*Øvrige arter*

Foruden de nævnte arter blev der fanget i alt fire sudere, som alle målte mellem 40 og 44 cm og vejede mellem 1.305 og 1.495 g. Der er som nævnt tidligere registreret gedde, regnløje, karusse, karpe og brasen i mosen, hvoraf især bestanden af gedder stadig kan være betydelig.

*Biomasse*

Den skønnede biomasse af de respektive fiskearter i bassin 1 i 2020 er vist i tabel 11. Fiskebestandens samlede skønnede biomasse var 513 kg svarende til 171 kg/ha, hvilket er lavt sammenlignet med andre danske søer. Søen rummer dog muligvis store brasener og karper, som ikke fanges i de her anvendte garn samt muligvis en ikke ubetydelig bestand af gedder, og biomassen kan derfor være væsentlig større end angivet her.

**Tabel 11.** Beregnet biomasse i kg/ha og i kg af de respektive arter i bassin 1 i Kollelev Mose 2020.

| Biomasse<br>Art | Kg/ha  |        |     | Kg     |        |     |
|-----------------|--------|--------|-----|--------|--------|-----|
|                 | <10 cm | >10 cm | Sum | <10 cm | >10 cm | Sum |
| Skalle          | 21     | 67     | 88  | 64     | 200    | 264 |
| Aborre          | 6      | 27     | 33  | 18     | 82     | 100 |
| Suder           | 0      | 29     | 29  | 0      | 88     | 88  |
| Rudskalle       | 0      | 20     | 20  | 0      | 60     | 60  |
| Sum             | 27     | 143    | 171 | 82     | 430    | 513 |

*Udvikling*

Fiskebestanden har været genstand for flere opfiskninger siden 1998.

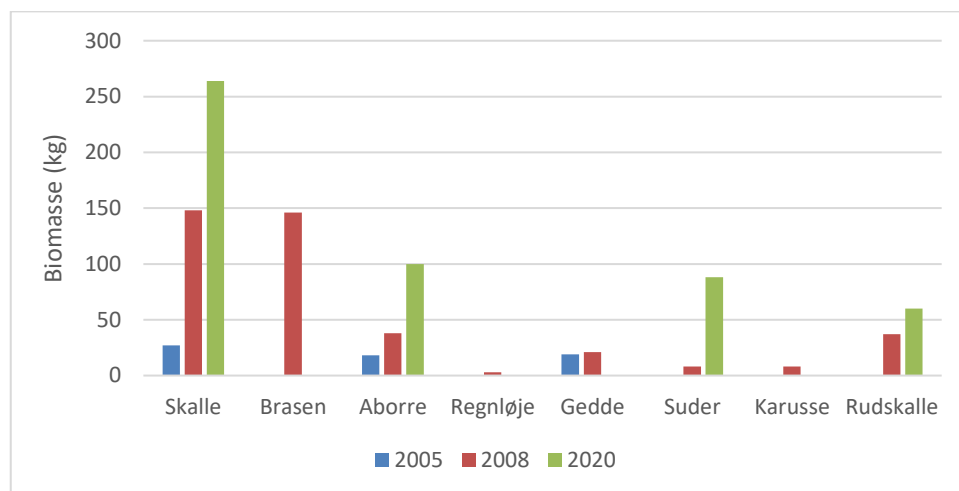
I maj 1998 blev bassin 1 og 2 befisket med nedgarn og dobbelte kasteruser. I alt blev der i de to sammenhængende bassiner fanget 2.340 kg skidtfisk, heraf ca. 90 % karusser, svarende til en omtrentlig arealfjernelse på 520 kg/ha. I bassin 3 blev der fjernet 505 kg karusser. I foråret 1999 blev der elektrofisket en del regnløjer.

I 2004 og 2005 blev opfiskningen gentaget, og her blev der i bassin 1 og bassin 2 fjernet knap 2,2 tons fredfisk, hvoraf de 1.568 kg var småskaller.

Den skønnede biomasse ved fiskeundersøgelserne i Kollelev Mose i 2005, 2008 og 2020 er vist i figur 19. Undersøgelsen i 2005 bærer kraftigt præg af, at bestanden er blevet nedfisket i perioden op til undersøgelsen, og det samlede estimat for fiskebestandens størrelse i bassin 1 var 64 kg.

Tre år senere i sensommeren 2008 var bestanden i bassin 1 gendannet med en vægtmæssig dominans af småskaller og store brasener i størrelser over 40 cm /11/. Bestanden af karusse og suder var beskeden, mens mosen rummede en del rudskaller, aborrer og gedder. Den samlede biomasse blev vurderet til 409 kg.

Ved nærværende undersøgelse i sensommeren 2020 var bestanden af brasener, karusser og gedde tilsyneladende forsvundet, mens skalle, suder og aborre havde øget deres biomasse. Den samlede biomasse blev vurderet til 513 kg. Bestanden var som i 2008 domineret af småskaller, men konditionsforholdene hos skallerne var dog markant bedre end i 2008.



**Figur 19.** Fiskebestandens biomasse i bassin 1 i Kallelev Mose i årene 2005, 2008 og 2020.

## 5. Biologisk struktur.

Søers biologiske struktur er ofte bestemmende for søens tilstand. I søer med en fiskebestand ude af balance bliver græsningskæden, som i en mere sund sø regulerer søens planteplankton, ødelagt gennem fiskenes prædation på de store effektivt græssende dafnier. De større fisk's roden efter myggelarver og andre smådyr på søbunden bringer desuden store mængder sediment i resuspension og bevirker derved fosforfrigivelse fra sedimentet til vandet.

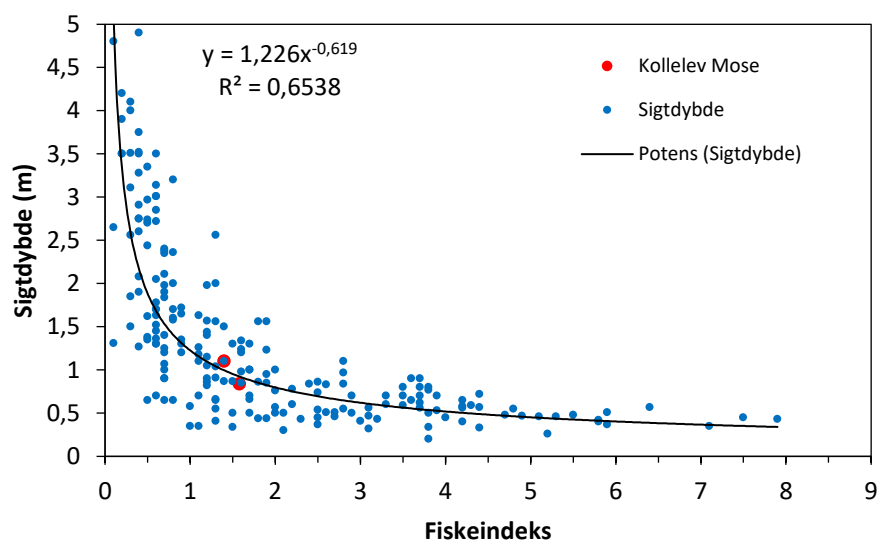
Fiskebestandens betydning for søens vandmiljø kan ofte vurderes gennem et indeks ( $F_i$ ), som udtrykker fiskenes potentielt negative påvirkning af vandmiljøet:

$$F_i = \frac{\frac{Kf}{50} + \frac{Br > 10}{5} + \frac{40}{20 - Ab \%}}{3}$$

Hvor  $Kf$  er antallet af karpefisk pr. garn,  $Br > 10$  er antallet af brasener og karper større end 10 cm pr. garn og  $Ab \%$  er de store aborrers andel af fiskebiomassen.

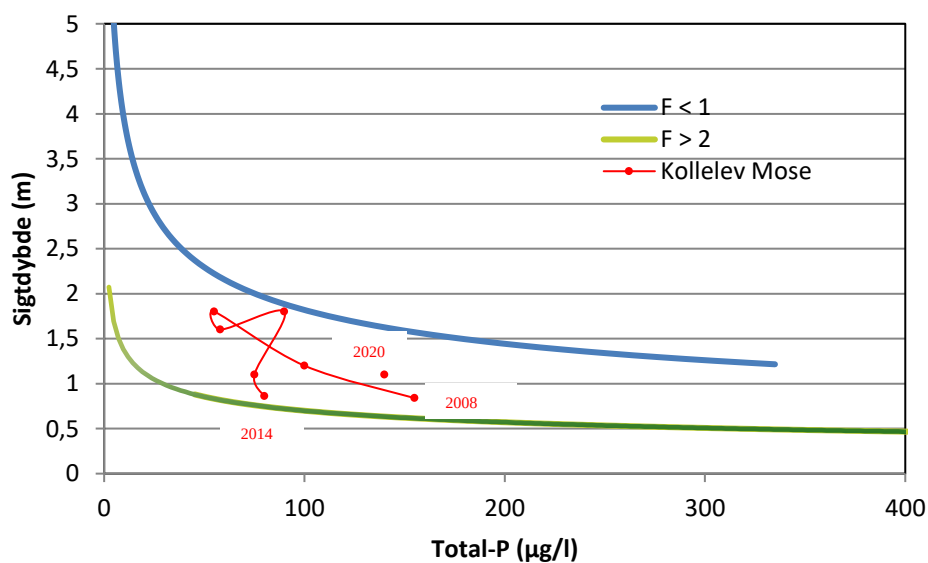
Plottes dette indeks mod den målte sommersigtdybde i en lang række undersøgte danske søer ses således, at sigtdybden stort set altid er ringe, når indekset er større end 2, og et indeks under 1 er en betingelse for klart vand figur 20.

I Kallelev Mose var fiskeindekset mellem 1 og 2 med 1,58 i 2008 og 1,40 i 2020, hvilket er i overensstemmelse med den målte sommersigtdybde, som har været hhv. 0,84 m og 1,1 m.



**Figur 20.** Sommermiddelsigtdybde sammenholdt med et fiskeindeks i en række danske søer og i Køllev Mose i 2008 og 2020.

Der er markant forskellige relationer mellem fosforkoncentrationer i søvandet og vandets klarhed i søer med forskellige fiskebestande. Søer, hvor biologien er ude af balance, er væsentligt mere uklare end søer i balance ved samme næringsniveau, og disse søer reagerer kun meget trægt på ændringer i næringsstofniveauet, mens søer med et balanceret biologisk system generelt er markant mere klarvandede, og de reagerer med mere klart vand på faldende fosforniveau. Dette ses tydeligt, når relationen mellem fosfor og sigtdybde plottes for søer med et skidtfiskeindeks på hhv. over 2 og under 1 (fig.21).



**Figur 21.** Relation mellem fosfor og sigtdybde (sommergennemsnit) fundet i søer med et fiskeindeks >2 og <1 og i Køllev Mose i årene 2008-2014 (rød linje) og i 2020.

I Kollelev Mose har vandet været forholdsvis klart i forhold til de målte næringsstofkoncentrationer i perioden 2008 – 2014, og kun i starten og slutningen af perioden var vandet mere uklart. I 2020 var middelsommersigtdybden 1,1 m og der var sigt til bunden ved flere målinger gennem sommeren.

Øjensynlig følger relationen mellem fosfor og sigtdybde i Kollelev Mose i højere grad relationen fundet i søer med et balanceret biologisk system og klart vand, end relationen fundet i søer med ubalanceret biologi. Forholdene peger således på, at fiskene i mosen ikke har haft nogen væsentlig negativ effekt på vandmiljøet i søen i de senere år.

Ifølge Miljøstyrelsens vurdering lever fiskebestanden i Kollelev Mose dog ikke op til målsætningen om en god økologisk tilstand, idet fisk scorer 1 ud af 12 point svarende til ”dårlig” som er ringeste score i økologisk kvalitet.

## **6. Samlet vurdering.**

Kollelev Mose har efter restaureringstiltagene i 1998-2005 haft et forbedret vandmiljø med mere klart vand gennem sommeren end tidligere. Fosforniveauet i bassin 1 var lavt i en tiårig periode efter aluminiumsbehandlingen, og vandet har været tilsvarende klart i de fleste år.

I 2020 var mængden af aluminium i sedimentet reduceret til 1/3, og sedimentets evne til at holde på fosfor er blevet ringe, hvilket resulterede i en betydelig fosforfrigivelse fra sedimentet under iltfrie forhold sidst på sommeren med en opblomstring af alger til følge. Generelt er sedimentet meget løst og fosforholdigt og potentialet for intern fosforbelastning er betydelig.

Den eksterne belastning fra både fælles- og separat udløb synes således ikke at have været reduceret tilstrækkeligt til, at de gennemførte restaureringstiltag har haft blivende effekt. På trods af tiltag til at mindske belastningen fra kloakoverløb er overløb stadig et tilbagevendende fænomen, og overløb fra regnvands – og fælleskloakken bevirker stadig en betydelig årlig ekstern fosforbelastning. Den årlige belastning bygger dog på usikre modeller, som bør kalibreres mod faktiske målinger, før belastningen kan verificeres.

Fiskebestanden har ændret karakter fra dominans af karusser til dominans af småskaller gennem perioden formidlet bl.a. af de gentagne opfiskninger i mosen. Siden seneste opfiskning i 2005 har fiskene i mosen antageligt ikke haft nogen væsentlig negativ påvirkning af vandmiljøet.

Mosens undervandsvegetation har gennemgået en positiv udvikling, og ved denne undersøgelse var planterne udbredt til næsten halvdelen af søarealet.

De biologiske og kemiske forhold i søer varierer dog naturligt fra år til år afhængig af en række forhold, eksempelvis klimatiske variationer. Selv under uændrede belastningsforhold vil der således være en vis sandsynlighed for, at den økologiske tilstand og de kvalitetselementer, der anvendes til vurdering af denne, skifter fra det ene år til det næste /13/.

## **7. Muligheder for restaurering**

Nærværende notat bygger udelukkende på undersøgelser foretaget i bassin 1, og en endelig vurdering af mulighederne for at forbedre forholdene i mosen kræver et større kendskab til mosens to øvrige bassiner. Særligt i bassin 2 har der været meget åbenlyse problemer med uhæmmet vækst af trådalger, hvilket kunne være et resultat af næringsbelastning fra kloakoverløb.

Kollelev Mose er aktuelt både påvirket af fosforbelastning fra kloakoverløb og af et løst og fosforholdigt sediment, som under dårlige iltforhold bevirker en betydelig intern fosforbelastning. Eventuelle restaureringstiltag bør derfor være rettet mod disse forhold.

Det er helt afgørende at få stoppet – eller kraftigt begrænset den eksterne fosforbelastning fra kloakoverløbene, men også fra andre identificerbare kilder, såsom andefodring, forfodring ved lystfiskeri eller gødskning af tilstødende arealer.

Særligt bassin 2 er belastet af kloakoverløb. Ved overløb belastes søen ikke kun med næringsstoffer, men også med store mængder organisk materiale, som medfører et stort iltforbrug, og iltmangel over bunden kan bevirke en betydelig fosforfrigørelse fra sedimentet.

Et mobilt renseanlæg (Actiflo-anlæg) kunne rense vandet i bassin 2 ved overløbshændelser, hvilket ville friholde de øvrige bassiner for belastningen, og vandet i bassinet vil forholdsvis hurtigt kunne blive rensat for fosfor. En rensning af vandet i bassin 2 kunne desuden muliggøre, at mere regnvand ledes gennem mosen, hvilket ville gavne alle tre bassiner i mosen.

Nedbringes den eksterne belastning til mosen vil en fosforfældning med aluminium kunne "lægge låg på" den interne belastning. En endelig vurdering af restaureringsmulighederne bør dog afvente en undersøgelse af de to øvrige bassiner.

## 8. Referencer

- 1/ Sara Egemose, Henning S. Jensen, Kasper Reitzel, 2011. Erfaringer med aluminiumbehandling af danske søer – Naturstyrelsen.
  - 2/ [https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=fosfor\\_kortlaegning\\_dk](https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=fosfor_kortlaegning_dk)
  - 3/ Lyngby-Taarbæk Kommunes Spildevandsplan 2014-2018
  - 4/ Lyngby-Tårnbæk Kommune. Udleveret materiale vedrørende overløb til Kollelev Mose.
  - 5/ Rudersdal Kommunes digitale Spildevandsplan 2017.
  - 6/ <https://docplayer.dk/110598395-Kollelev-mose-vandets-veje-og-tilstand-marts-2018.html>
  - 7/ <https://ofvs.miljoportal.dk>
  - 8/ Søndergaard, M., Jensen J.P., Jeppesen, E. 2003. Role of sediment and internal loading of phosphorus in shallow lakes. *Hydrobiologia* 506–509: 135–145, 2003.
  - 9/ Jensen, H.S, Reitzel, K & Egemose, S. (2015). Evaluation of aluminum treatment efficiency on water quality and internal phosphorus cycling in six Danish lakes. *Hydrobiologia* (2015), 751:189–199.
  - 10/ Biologiske forhold og miljøtilstand i 10 klausulerede søer og Bøllemosen i Københavns Amt. Rapport til Københavns Amt 2004.
  - 11/ Notat om fiskebestanden i Kollelev Mose, september 2008.
  - 12/ Status biomaniplulation i Teglård Sø, oktober 2020. Notat til Hillerød Kommune
  - 13/ Metode til vurdering af risikoen for skift i tilstandsklasser i søer ved uændrede belastningsforhold. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 2017.
-