

Udkast

## Miljøtilstanden i Hinge Sø 1990

**Udarbejdet for:**

Viborg Amtskommune, Skottenborg 26, 8800 Viborg

**Udarbejdet af:**

Bio/consult, Johs. Ewalds Vej 42-44, 8230 Åbyhøj

**Tekst:**

Per N. Grøn

Henrik Oksfeldt Enevoldsen

**Rentegning:**

Kirsten Nygaard

**Redigering:**

Berit Brolund

15.04.1991



# Indholdsfortegnelse

|                                                              |      |
|--------------------------------------------------------------|------|
| Sammenfatning                                                | I-II |
| 1. Indledning                                                | 1    |
| 2. Beskrivelse af Hinge Sø og oplandet                       | 2    |
| 2.1. Beskrivelse af søen                                     | 2    |
| 2.2. Beskrivelse af oplandet                                 | 2    |
| 2.3. Søens målsætning                                        | 2    |
| 3. Vandbalance og stofbelastning                             | 4    |
| 3.1. Nedbør og fordampning                                   | 4    |
| 3.2. Vandbalance                                             | 4    |
| 3.3. Stofbelastning                                          | 5    |
| 3.4. Stoftransport i tilløb og afløb                         | 8    |
| 3.5. Stofindhold i søsedimentet                              | 8    |
| 4. Beskrivelse af miljøtilstanden                            | 9    |
| 4.1. Vandkemi                                                | 9    |
| 4.1.1. Målinger i 1990                                       | 9    |
| 4.1.2. Samlet vandkemisk karakteristik                       | 12   |
| 4.1.3. Udviklingen i vandkemien fra 1974-90                  | 13   |
| 4.1.4. Sammenligning med andre søers vandkemi                | 15   |
| 4.2. Plankton 1990                                           | 17   |
| 4.2.1. Fytoplankton                                          | 17   |
| 4.2.2. Zooplankton                                           | 19   |
| 4.2.3. Relationer mellem fyto-/zooplankton og næringsstoffer | 22   |
| 4.2.4. Sammenligning med andre søers plankton                | 26   |
| 4.3. Vandplanter                                             | 28   |
| 4.4. Fisk                                                    | 28   |
| 5. Samlet vurdering                                          | 30   |
| 6. Referencer                                                | 32   |
| Bilag                                                        | 33   |





## Sammenfatning

Hinge Sø er den ene af Viborg Amtskommunes 2 søer, som indgår i Vandmiljøplanens overvågningsprogram. Miljøforholdene i søen er derfor siden 1989 blevet detaljeret undersøgt med hensyn til vandkemi samt plante- og dyreplankton.

Denne rapport indeholder resultaterne af undersøgelserne i 1990. Disse er kommenteret og sammenlignet med tidligere års resultater. Desuden er miljøtilstanden i Hinge Sø sammenlignet med en række andre danske søer.

Hinge Sø er en middelstor sø, der er ret lavvandet og med en hurtig vandudskiftning. Det omgivende terræn består næsten udelukkende af moræneler, og Hinge Sø er derfor fra naturens side en næringsrig sø.

Oplandet til søen er meget intensivt dyrket, og udvaskning af næringsstoffer fra landbrugsarealerne udgør den største kilde til kvælstof- og fosforbelastningen af Hinge Sø. Desuden stammer en betydelig del af fosforen fra spildevandsudledninger i tilløbene til søen.

Undersøgelsen af næringsstofbelastningen i 1990 har vist, at den årlige belastning er på 165 tons kvælstof og 3,7 tons fosfor, og at omkring en femtedel af den tilførte kvælstof og fosfor tilbageholdes i søen. En stor del af kvælstoffet forsvinder ud af søen igen via omdannelse til luftformigt kvælstof, mens det meste fosfor bindes til søsedimentet, som er ret jernholdigt. Dette skyldes, at en del af tilløbene er okkerbelastede og fører jern til søen. I sommerperioden sker der en nettotransport af fosfor ud af søen, hvilket især skyldes, at planteplankton drifter ud af søen, hvorved der fjernes organisk bundet fosfor.

I forhold til 1988 og 1989 synes der ikke at være sket nogen større ændringer i belastningen af søen med fosfor, kvælstof og jern, når der tages højde for forskelle i vandføring. I august-september 1990 er en del af spildevandstilledningerne blevet afskåret fra tilløbene til søen.

Med hensyn til de vandkemiske og fysiske forhold viser undersøgelsen i 1990, at søen er ret uklar hele året på grund af én stor produktion af planteplankton og ophvirvlede sedimentpartikler og har således en gennemsnitlig sigtddybde på 0,7 m. Fosforindholdet er middelhøjt og ligger i gennemsnit på 0,12 mg/l, mens kvælstofindholdet er højt og ligger på 4,15 mg/l i gennemsnit. Iltforholdene i søen er generelt gode hele året, og der frigives formodentlig ikke særlig meget fosfor fra sedimentet til søvandet, da den øverste del af sedimentet er jernholdigt og veliltet det meste af året.

I forhold til tidligere undersøgelser er der ikke sket større ændringer i indholdet af fosfor og kvælstof samt sigtddybden i perioden 1974-90. Der er en svag tendens til, at koncentrationen af fosfor er blevet lavere og sigtddybden lidt bedre i de sidste år. Dette skyldes muligvis et fald i spildevandsbelastningen.



Undersøgelsen af plankton i 1990 viser, at planteplankton (fytoplankton) er artsrigt og er stærkt præget af næringskrævende former, som er karakteristiske for lavvandede og næringsrige søer. Kiselalger er den altdominerende gruppe gennem størstedelen af året. Koncentrationerne af fosfor og kvælstof er så høje, at planteplanktonets produktion ikke er næringsstoffbegrænset, men snarere begrænset af den tilgængelige lysmængde. Undtaget herfra er særligt perioden i foråret under kiselalgmaksimaet, hvor koncentrationen af opløst silicium og til dels fosfor er så lave, at de har været yderligere begrænsende for produktionen af planteplankton.

Med hensyn til dyreplankton (zooplankton) viser undersøgelsen i 1990, at Cladocerer ("dafnier") gennem det meste af året er den dominerende gruppe. Dyreplanktonets græsning på planteplanktonet er på intet tidspunkt af væsentlig betydning og har derfor ikke større indflydelse på planteplanktonets biomassemaksima. Den væsentligste årsag til dyreplanktonets manglende evne til at regulere og nedgræsse planteplanktonet er, som det også blev konkluderet i 1989, at en stor del af dyreplanktonet spises af søens store bestand af skalle og brasen. Dette er særligt udtalt fra midten af sommeren, hvor der er meget fiskeyngel til stede.

Sammenlignet med undersøgelserne i 1989 er mængden af planteplankton generelt lavere i 1990. Den væsentligste afvigelse er fraværet af et stort blågrøinalgemaksimum i sensommeren 1990. Forskellene i planteplanktons udvikling kan ikke umiddelbart forklares ud fra tilgængeligheden af næringsstoffer. Forskellen kan hænge sammen med en større ophvirvling i 1990 af plankton, der er sunket til bunds, hvorved andre planteplanktongrupper end blågrønalgerne er favoriseret.

I forhold til andre lavvandede og næringsrige danske søer har Hinge Sø en ret lav sigtdybde og en middelhøj koncentration af fosfor. Hinge Sø hører således til gruppen af middelstærkt forurenede søer. De høje mængder af planteplankton samt de mange næringskrævende arter placerer også Hinge Sø i gruppen af stærkt næringsrige søer.

De dårlige lysforhold i Hinge Sø betyder, at næsten al undervandsvegetation er skygget bort. Disse forhold og de store mængder af plankton medfører også, at søens fiskebestand domineres af "skidtfiskene" skalle og brasen, mens rovfiskebestanden af gedder og store aborrer er lille. Hinge Sø er således domineret af små, planktonædende fisk, som er med til at gøre søen endnu mere uklar, idet den reducerede dyreplanktonmængde har sværere ved at nedgræsse planteplanktonet.

Hinge Sø er målsat med basismålsætningen B, dvs. at søen skal have et naturligt og alsidigt dyre- og planteliv, herunder en god bestand af fisk. Dette indebærer, at de menneskelige påvirkninger i form af udledninger mv. ikke må være væsentlige. Målsætningen er ikke opfyldt i øjeblikket, da søen er stærkt næringsstoffbelastet og uklar. Dette indebærer bl.a., at der næsten ingen undervandsplanter findes i søen, og at fiskebestanden er domineret af "skidtfisk".





## 1. Indledning

Viborg Amtskommune har i 1990, som en del af overvågningsprogrammet, gennemført en række undersøgelser til beskrivelse af den aktuelle søkvalitet i Hinge Sø.

Undersøgelsen omfatter følgende:

- Måling af fysisk-kemiske forhold
- Undersøgelse af fyto- og zooplankton (dyre- og planteplankton)
- Målinger af vand- og stoftransport i søens til- og afløb.

Ud over disse undersøgelser er der indhentet oplysninger om nedbør og fordampning samt forureningsmæssige forhold i vandløbene. De øvrige data og oplysninger, der er benyttet, er hentet fra rapporten fra 1989 om miljøtilstanden i Hinge Sø (Viborg Amtskommune, 1990a).

Planktonundersøgelsens resultater findes særskilt som ukommenterede artslistes i:

Miljøbiologisk Laboratorium 1990. Hinge Sø 1990, Plante- og dyreplankton.

De væsentligste foreliggende oplysninger og undersøgelsesdata fra 1990 er i denne rapport præsenteret og kommenteret kortfattet. De øvrige data er medtaget som bilag. Der er lagt særlig vægt på ny information og afvigelser fra 1989 og foregående år med henblik på en opdatering af statusbeskrivelsen af tilstanden i Hinge Sø. Endvidere er søens vandkemiske og biologiske forhold sammenlignet med tilsvarende data fra udvalgte søer med henblik på en karakteristik af Hinge Sø i relation til danske søer i almindelighed.



## 2. Beskrivelse af Hinge Sø og oplandet

### 2.1. Beskrivelse af søen

Hinge Sø er en del af Gudenåens vandsystem og ligger mellem Kjellerup og Silkeborg. Søen modtager flere tilløb, hvoraf Mausing Møllebæk, Haurbæk og Skjellergrøften er de største. Afvandingen af Hinge Sø sker via Hinge Å, figur 1. De vigtigste målforhold for søen fremgår af nedenstående oversigt.

| Søareal              | Volumen                   | Middel-<br>dybde | Største<br>dybde | Vandets<br>opholdstid | Kystlængde |
|----------------------|---------------------------|------------------|------------------|-----------------------|------------|
| 0,98 km <sup>2</sup> | 1,13 mill. m <sup>3</sup> | 1,2 m            | 2,5 m            | ca. 3 uger            | 6,6 km     |

Tabel 1. Målforhold for Hinge Sø (Viborg Amtskommune, 1990).

Hinge Sø er således en middelstor sø, der er ret lavvandet og med en ret hurtig vandudskiftning. Dybdeforholdene i søen er vist på figur 1. I bilag 1 findes kurver, der viser sammenhængen mellem dybden og størrelsen af henholdsvis volumen og bundarealet.

### 2.2. Beskrivelse af oplandet

Hinge Sø har et opland på ca. 55 km<sup>2</sup>. Afgrænsningen af dette er vist på et oversigtskort i bilag 1. Næsten hele oplandet består af dyrkede arealer. Desuden findes lidt skov. I bilag 1 findes en samlet opgørelse af arealfordeling og -udnyttelse af oplandet til Hinge Sø.

Jordbunden i oplandet består næsten udelukkende af moræneler iblandet sand. Hinge Sø har derfor fra naturens side været næringsrig. I bilag 1 findes en oversigt over jordtypernes fordeling i oplandet til søen.

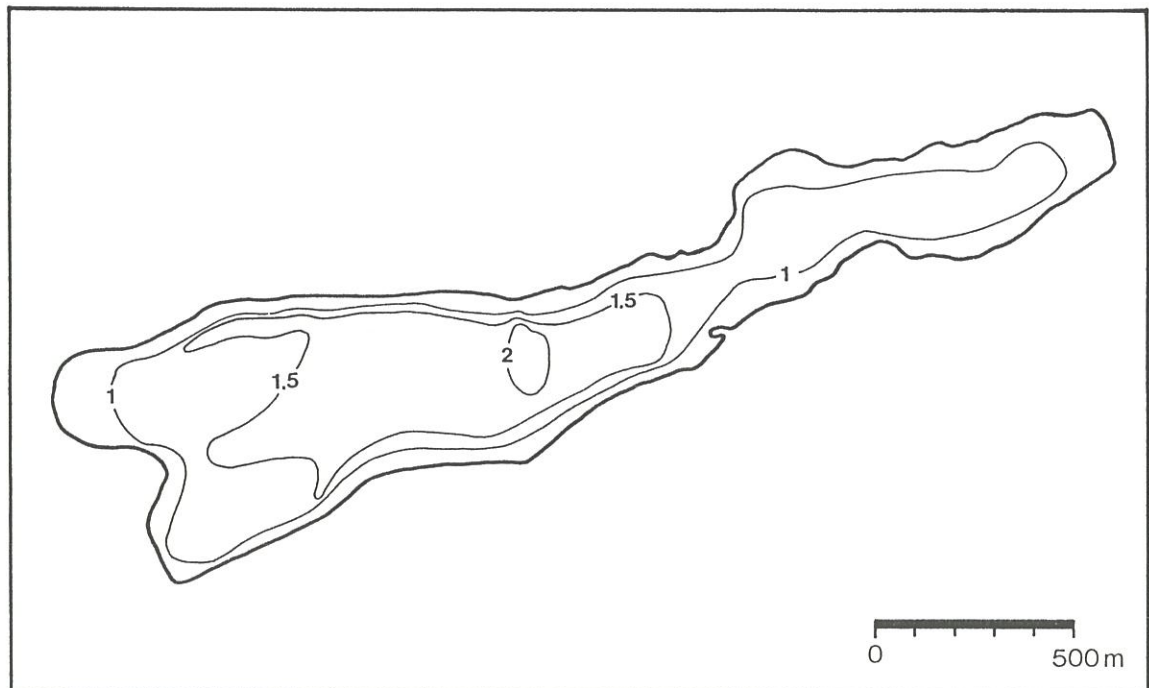
### 2.3. Søens målsætning

Hinge Sø er i recipientkvalitetsplanen for Viborg Amtskommune målsat som B, det vil sige, at søen skal have et naturligt og alsidigt dyre- og planteliv, herunder en god bestand af fisk (Viborg Amtskommune, 1988). Dette indebærer, at de menneskelige påvirkninger i form af udledninger m.m. ikke må være væsentlige.

Målsætningen er ikke opfyldt, da plante- og dyrelivet ikke er særligt oprindeligt, da søen er stærkt næringsstofbelastet og uklar. Der er således næsten ingen undervandsplanter i søen, og fiskebestanden er domineret af "skidtfiskene" skalle og brasen.







Figur 1.



### 3. Vandbalance og stofbelastning

#### 3.1. Nedbør og fordampning

Den årlige nedbørsmængde for Hinge Sø var i 1990 på ca. 794,9 mm (Danmarks Meteorologiske Institut, 1991), mens fordampningen var på ca. 482,4 mm (Statens Planteavlsforsøg, 1991). Nettonedbøren var således 312,5 mm, svarende til et samlet vandtilskud på ca. 0,31 mill. m<sup>3</sup>/år. I bilag 2 findes en oversigt over nedbørens og fordampningens fordeling på de enkelte måneder.

#### 3.2. Vandbalance

Ud fra kendskabet til vandføringen i tilløb og afløb samt nettonedbøren er der opstillet en vandbalance for Hinge Sø i 1990, tabel 2.

De 3 største tilløb, hvor der er foretaget vandføringsmålinger, dækker ca. 75% af det samlede opland til søen. Afstrømningen fra den resterende del af oplandet (25%) er skønnet til at være den samme som gennemsnittet af de 3 største tilløb, da oplandene har samme arealudnyttelse. Desuden skal det bemærkes, at grundvandsbidraget er udregnet som forskellen mellem den samlede fraførsel og tilløb plus nettonedbør.

| Kilde                      | Vandmængde (mill. m <sup>3</sup> /år) |
|----------------------------|---------------------------------------|
| Mausing Møllebæk           | 14,3                                  |
| Haurbæk                    | 2,5                                   |
| Skjellergrøften            | 2,0                                   |
| Umålt opland               | 6,3                                   |
| Nedbør                     | 0,8                                   |
| Fordampning                | -0,5                                  |
| Grundvand                  | 0,1                                   |
| Samlet tilførsel           | 25,5                                  |
| Samlet fraførsel (Hinge Å) | 25,5                                  |
| Opholdstid                 | 16 dage                               |

Tabel 2. Vandbalance for Hinge Sø, 1990.



Det ses af tabellen, at bidraget fra nettonedbøren og grundvandsindstrømningen er ret lille i forhold til den mængde vand, der kommer til søen via tilløbene og overfladeafstrømning. Det bemærkes endvidere, at Mausing Møllebæk bidrager med den største vandtilførsel til Hinge Sø. Vandets opholdstid i søen er ret kort. I bilag 2 findes kurver med vandføringer i tilløb og afløb til søen.

I tabel 3 er vandbalancen og opholdstiden i 1990 sammenlignet med forholdene i 1988 og 1989.

| Vandbalance            |                            | 1988 | 1989 | 1990 |
|------------------------|----------------------------|------|------|------|
| Samlet tilførsel       | (mill. m <sup>3</sup> /år) | 28,5 | 21,9 | 25,4 |
| Grundvandsbidrag       | (mill. m <sup>3</sup> /år) | 0,3  | 0,6  | 0,1  |
| Samlet fraførsel       | (mill. m <sup>3</sup> /år) | 28,8 | 22,5 | 25,5 |
| Opholdstid, hele året  | (dage)                     | 15   | 18   | 16   |
| Opholdstid, maj-sept.  | (dage)                     | 21   | 24   | 24   |
| Opholdstid, dec.-marts | (dage)                     | -    | 14   | 11   |

Tabel 3. Vandbalance og opholdstid for Hinge Sø, 1988-90.

Forskellen i de vandmængder, der gennemstrømmer Hinge Sø, skyldes varierende nedbørsmængder de enkelte år. Årsagen til, at grundvandsbidraget i 1990 er mindre end i de foregående år er, at der ikke er taget hensyn til nedbør og fordampning ved udregning af vandbalancen i 1988 og 1989.

Det ses, at vandets opholdstid i søen varierer med årstiden og de forskellige år afhængig af nedbørsmængden. I 1990 er opholdstiden således ca. 24 dage om sommeren og 11 dage om vinteren, mens årsgennemsnittet er 16 dage.

### 3.3. Stoffbelastning

Kilderne til næringsstoffbelastningen af Hinge Sø er nærmere beskrevet i rapporten om miljøtilstanden i søen i 1989 (Viborg Amtskommune, 1990a). Det fremgår heraf, at udvaskning fra landbrugsarealer udgør den største kilde til fosfor- og kvælstoftilførsel til Hinge Sø. For fosfors vedkommende kommer en betydelig del dog også fra spildevandsudledning. I forhold til 1989 er den væsentligste ændring, at en del af spildevandet fra Serup er afskåret fra søen i august-september 1990.

Foruden tilførsel fra tilløbene og overfladeafstrømning modtager søen også næringsstoffer via det indsivende grundvand og fra atmosfæren (især med nedbøren).





Tilførslen ved grundvandsindsivning er dog så lille, at den ikke er taget med ved udregningen af næringsstofbalancen.

Bidragene fra tilløbene er direkte målt som stoftransport, mens bidraget fra det øvrige umålte opland er udregnet ved at antage, at næringsstofkoncentrationerne er de samme som i tilløbene. Dette er gjort, da oplandene har samme arealudnyttelse. Tilførslen fra atmosfæren er beregnet ud fra erfaringstal på 20 kg/km<sup>2</sup> for fosfor og 2 ton/km<sup>2</sup> for kvælstof (Miljøstyrelsen, 1984). I bilag 2 findes en samlet oversigt over alle transportmålinger.

På grundlag af de samlede tilførsler samt fraførslen via afløbet er der opstillet en næringsstofbalance, tabel 4.

| Kilde                | Kvælstof (ton/år) | Fosfor (ton/år) |
|----------------------|-------------------|-----------------|
| Mausing Møllebæk     | 85,450            | 1,915           |
| Haurbæk              | 11,210            | 0,572           |
| Skjellergrøften      | 25,836            | 0,278           |
| Umålt opland         | 40,832            | 0,923           |
| Atmosfæren           | 2,000             | 0,020           |
| Samlet tilførsel     | 165,328           | 3,708           |
| Samlet fraførsel     | 134,967           | 2,965           |
| Tilbageholdelse<br>% | 30,361<br>18%     | 0,743<br>20%    |

Tabel 4. Næringsstofbalance for Hinge Sø, 1990.

Det ses, at 18% af kvælstoffet og 20% af fosforet er tilbageholdt i søen i 1990. Det meste af den tilbageholdte fosfor sedimenterer, mens størstedelen af kvælstoffet via denitrifikation omdannes til luftformigt kvælstof. Fosfor bindes til søsedimentet, da der findes meget jern i dette. Det skal bemærkes, at der i sommerperioden, maj-september, ikke sker nogen tilbageholdelse af fosfor, men tværtimod en nettotransport ud af søen, jf. bilag 2. Dette skyldes formodentlig især, at en del af planktonalgerne og resuspenderede sedimentpartikler drifter ud af søen, da vandet har en kort opholdstid i søen. Herved fjernes der partikulært bundet fosfor. Den største transport ud af søen sker i perioder med stærk vestenvind.



Da tilløbene er okkerbelastede, og på grund af den store betydning af fældning af fosfor som jernforbindelser, er det udregnet, at der i 1990 sker en transport af jern til søen på ca. 53 tons, mens transporten ud af søen er på 33. Der er således sedimenteret 20 tons jern i søen, og som kan udfælde store mængder fosfor.

I tabel 5 er stofbelastningen i 1990 sammenlignet med forholdene i 1988 og 1989.

| Belastning                 | 1988 | 1989 | 1990 |
|----------------------------|------|------|------|
| <u>Total-kvælstof:</u>     |      |      |      |
| Samlet tilførsel (tons/år) | 162  | 122  | 165  |
| Samlet fraførsel (tons/år) | 145  | 82   | 135  |
| Tilbageholdelse (tons/år)  | 17   | 30   | 30   |
| <u>Total-fosfor:</u>       |      |      |      |
| Samlet tilførsel (tons/år) | 4,5  | 2,5  | 3,7  |
| Samlet fraførsel (tons/år) | 3,9  | 2,6  | 3,0  |
| Tilbageholdelse (tons/år)  | 0,6  | -0,1 | 0,7  |
| <u>Total-jern:</u>         |      |      |      |
| Samlet tilførsel (tons/år) | 53,0 | 54,1 | 53,0 |
| Samlet fraførsel (tons/år) | 28,0 | 24,9 | 32,9 |
| Tilbageholdelse (tons/år)  | 25,0 | 29,2 | 20,1 |

Tabel 5. Stofbelastning med kvælstof, fosfor og jern i Hinge Sø, 1988-90.

Det ses, at tilførslen af kvælstof i 1988 og 1990, hvor nedbørsmængden var nogenlunde ens, ligger på samme niveau, mens tilførslen i 1989, hvor nedbørsmængden var lille, er mindre. Korrigeres for denne forskel i nedbørsmængde, synes der ikke at være sket nogen ændring i belastningen af Hinge Sø med kvælstof. I 1989 og 1990 har der været den samme tilbageholdelse af kvælstof i søen.

For fosfors vedkommende synes der heller ikke at være sket nogen væsentlig ændring i belastningen af søen i løbet af de 3 år. I 1988 og 1990 er der sket en tilbageholdelse af fosfor, mens der i 1989 er frigivet fosfor.

Med hensyn til jern er der ikke sket større ændringer i belastningen af søen. Der er dog en mindre tilbageholdelse i 1990 end i de foregående år.



### 3.4. Stoftransport i tilløb og afløb

Resultaterne af de vandkemiske prøver i de enkelte vandløb findes i bilag 2. Den gennemsnitlige koncentration af kvælstof, fosfor og jern i vandløbene i 1990 er i nedenstående oversigt sammenlignet med forholdene i 1989.

| Vandløb          | Total-kvælstof (mg/l) |      | Total-fosfor (mg/l) |      | Total-jern (mg/l) |      |
|------------------|-----------------------|------|---------------------|------|-------------------|------|
|                  | 1989                  | 1990 | 1989                | 1990 | 1989              | 1990 |
| <u>Tilløb:</u>   |                       |      |                     |      |                   |      |
| Mausing Møllebæk | 4,31                  | 4,68 | 0,11                | 0,11 | 2,18              | 2,43 |
| Haurbæk          | 2,54                  | 3,06 | 0,13                | 0,12 | 3,58              | 4,63 |
| Skjellergrøften  | 5,90                  | 6,54 | 0,08                | 0,09 | 1,23              | 1,23 |
| <u>Afløb:</u>    |                       |      |                     |      |                   |      |
| Hinge Å          | 3,23                  | 4,06 | 0,12                | 0,12 | 1,12              | 1,33 |

Tabel 6. Årgennemsnittet for koncentrationen af total-kvælstof, total-fosfor og total-jern i tilløb og afløb fra Hinge Sø, 1989-90.

Det ses, at der generelt er højere koncentrationer af kvælstof og jern i 1990 end i 1989, mens fosfor ligger på samme niveau de 2 år. Det gælder såvel tilløb som afløb til søen. Årsagen til, at kvælstof og jern har højere koncentrationer i 1990, er antagelig især en større nedbørsmængde i 1990 og dermed en større udvaskning.

Forureningsbedømmelser af de 3 tilløb i foråret 1990 har vist, at de har en forureningsgrad på II, dvs. svagt forurenet bedømt ud fra dyrelivet. Alle vandløb er dog noget okkerbelastede og svære at forureningsbedømme (Viborg Amtskommune 1990b).

### 3.5. Stofindhold i søsedimentet

Der er ikke foretaget sedimentundersøgelse i Hinge Sø i 1990.

Den seneste undersøgelse er udført i 1988 (Viborg Amtskommune, 1990a). Undersøgelsen viste, at sedimentet i søen er typisk næringsrigt ferskvandsgytje med et højt indhold af jern og et beskedent indhold af kalk. Årsagen til det høje indhold af jern er, at tilløbene til Hinge Sø er okkerbelastede og tilfører en del jern til søen.

Det gennemsnitlige fosforindhold er for det øvre sedimentlag (0-5 cm) ca. 2,6 mg total-fosfor/g tørstof. Størstedelen af fosforet er hårdt bundet til jernforbindelser, og løst bundet fosfor forekommer praktisk taget ikke. Dette betyder, at fosforfrigivelsen i Hinge Sø er noget lavere end i tilsvarende næringsrige og lavvandede søer.





## 4. Beskrivelse af miljøtilstanden

### 4.1. Vandkemi

#### 4.1.1. Målinger i 1990

De vandkemiske forhold er undersøgt på én station midt i søen, hvor der er taget vandprøver 19 gange i løbet af 1990. Samtlige resultater findes i bilag 3.

I det følgende er de vigtigste vandkemiske forhold præsenteret og kort kommenteret. På figur 2 og 3 er årstidsvariationen i 1990 vist. Desuden er der anført variationen i 1988 og 1989, så der kan sammenlignes med disse år.

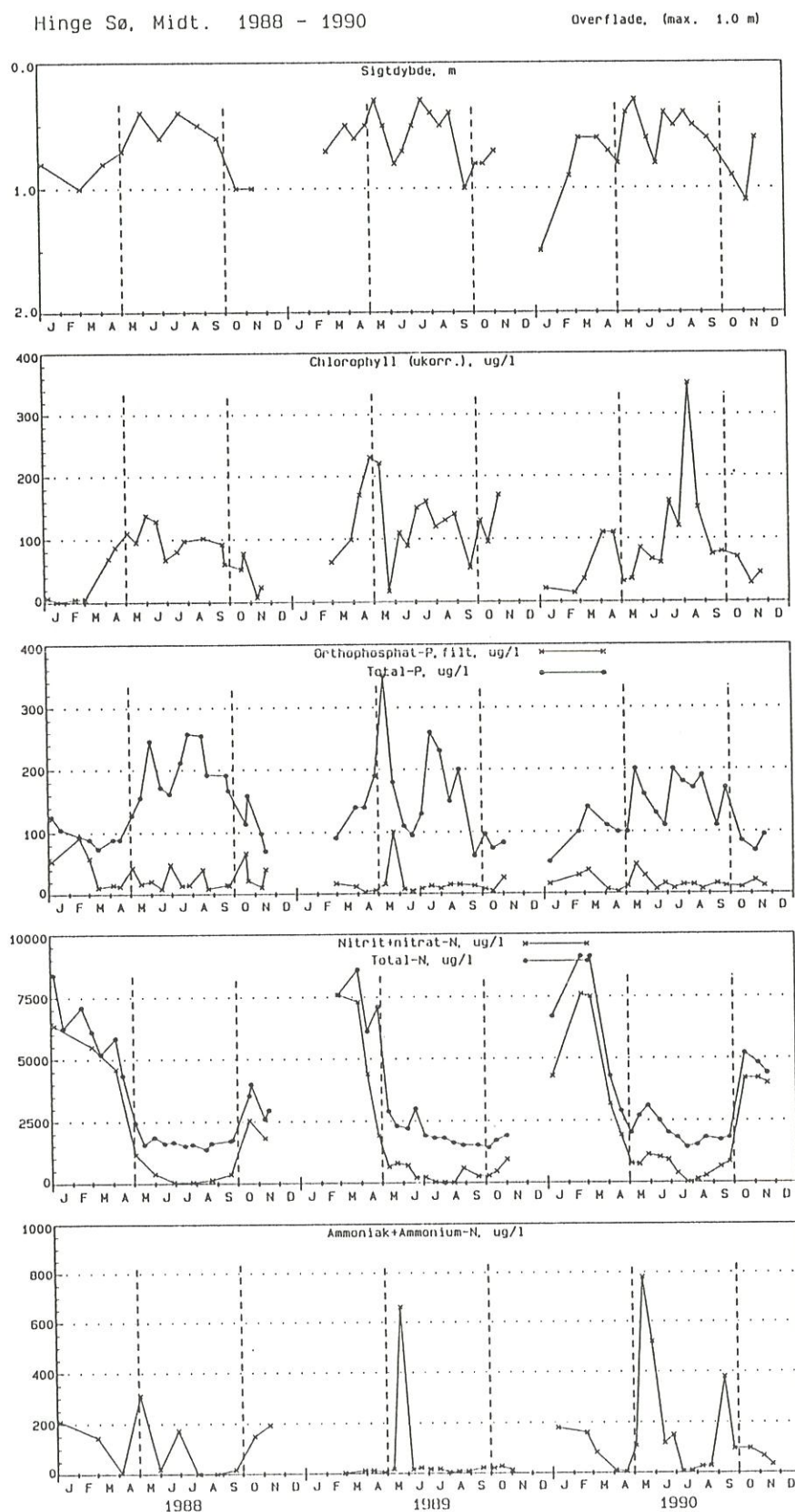
**Sigtdybden**, og dermed lysets nedtrængen i vandet, er ret dårlig, idet den gennemsnitlige sigtdybde er 0,7 m. I perioden maj-september er den gennemsnitlige sigtdybde så lav som 0,5 m. Årsagen hertil er dels en høj kiselalgemængde i foråret og om sommeren samt dels **suspenderet stof**, hvis koncentration er meget høj i Hinge Sø.

Den lave sigtdybde afspejler sig i mængden af **klorofyl**, der er et udtryk for mængden af planteplankton, og som generelt er ret høj i Hinge Sø. De højeste værdier findes i forbindelse med de store mængder kiselalger om sommeren.

Koncentrationen af **total-fosfor** er høj hele året og ligger i gennemsnit på 0,12 mg/l. Den uorganiske og opløste del, **ortho-fosfat**, som er tilgængelig som plantenæringsstof, falder i perioder i forbindelse med planktonets vækst til under 10 µg/l og er muligvis i perioder begrænsende for planteplanktonproduktionen. Årsagen til at der er lave ortho-fosfatkoncentrationer er dels, at en stor del af fosforen er bundet til jernforbindelser i sedimentet og ikke frigives særlig let samt dels, at en stor del af fosforen løbende bliver bundet i planteplanktonet. Jern er således i stand til effektivt at fælde fosfor i form af forbindelser med ringe opløselighed under velilte forhold som i Hinge Sø.

Det ses, at vinterkoncentrationerne af **total-kvælstof** er højest, hvorefter der i løbet af foråret og sommeren sker et markant fald. Dette skyldes dels, at tilførslen fra tilløbene mindskes og dels, at kvælstoffet sedimenteres samt omdannes til luftformigt kvælstof. Det ses, at størstedelen af kvælstoffet i Hinge Sø til stadighed findes som **uorganisk kvælstof** (især som nitrat og nitrit), der er opløst, og som kan udnyttes af planteplanktonet. Bortset fra en kort periode i juli synes mængden af alger således ikke at være kvælstofbegrænset. Kvælstofniveauet er generelt højt i søen.



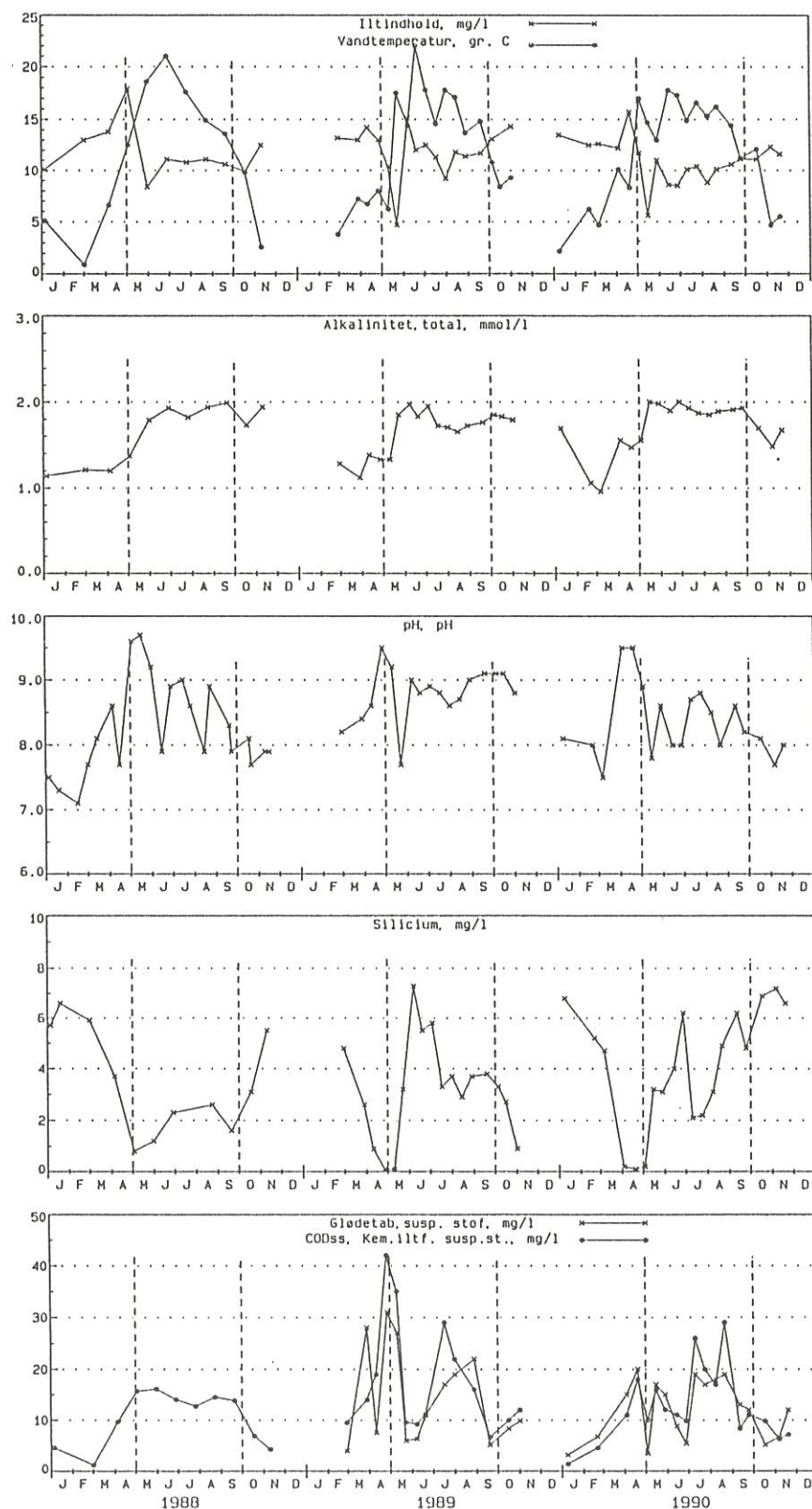


Figur 2. Årstidsvariation af sigt dybde, klorofyl, fosfor og kvælstof i Hinge Sø, 1988-90.



Hinge Sø, Midt. 1988 - 1990

Overflade, (max. 1.0 m)



Figur 3. Årstidsvariation af vandtemperatur, ilt, pH, alkalinitet, silicium og suspenderet stof i Hinge Sø, 1988-90.





Vandet i Hinge Sø er fuldt opblandet hele tiden, og der er ikke nogen temperaturlagdeling. Koncentrationen af **ilt** er derfor ret høj hele året og følger stort set **temperaturen** i vandet. Kun i maj falder iltkoncentrationen til et lavt niveau i forbindelse med, at en stor del af kiselalgerne henfalder under iltforbrug. De gode iltforhold betyder, at der sandsynligvis ikke sker iltsvind ved bunden, og sedimentets overflade forbliver derfor iltet og frigiver ikke særlig meget fosfor.

**pH** er moderat høj hele året og har et gennemsnit på 8,3. Hinge Sø er således basisk. De højeste værdier er registreret i forårs månederne, hvor kiselalgerne via fotosyntesen hæver pH til omkring 9,5.

**Alkaliniteten**, der er et udtryk for vandets indhold af basiske stoffer, er høj i Hinge Sø. Den høje alkalinitet er årsagen til, at Hinge Sø har en stor evne til at modstå forsurening.

Endelig skal det bemærkes, at koncentrationen af **silicium** falder til et så lavt niveau i april, at kiselalgeproduktionen begrænses. I den øvrige del af året er mængden af silicium så stor, at planteplanktonet ikke begrænses heraf.

#### 4.1.2. Samlet vandkemisk karakteristik

På baggrund af vandprøverne i 1990 kan der gives følgende vandkemisk karakteristik af Hinge Sø:

- Lysforholdene er dårlige (sigtdybden er 0,7 m i gennemsnit)
- Vandet er svagt basisk hele året (pH er i gennemsnit 8,3, og alkaliniteten er ret høj)
- Der er ingen temperaturlagdeling, og der er gode iltforhold hele året, da vandet er fuldt opblandet (iltindholdet er højere end 9-10 mg/l næsten hele tiden)
- Fosforkoncentrationen er middelhøj (årsgennemsnit 0,12 mg/l)
- Kvælstofkoncentrationen er høj (årsgennemsnit 4,15 mg/l)

Hinge Sø er således en uklar, basisk sø med gode iltforhold hele året. Fosforkoncentrationen er begrænsende for algeproduktionen i visse perioder, hvor den uorganiske og opløste del, ortho-fosfaten, er lav, mens kvælstofkoncentrationen generelt er høj hele året og ikke begrænsende for algeproduktion.



#### 4.1.3. Udviklingen i vandkemien fra 1974-90

Udviklingen i de vigtigste vandkemiske forhold er vist i figur 4, hvor niveauet for sigtddybde, klorofyl, total-fosfor og total-kvælstof er anført for en række år i perioden 1974-90.

Koncentrationen af **total-kvælstof** ligger på samme niveau i 1990 som i 1974. Der er en del variation mellem de enkelte år, hvilket formentlig skyldes forskel i nedbørsmængder og dermed vandtilstrømning til søen. Således var nedbørsmængden i 1981, der har det højeste kvælstofniveau, meget stor.

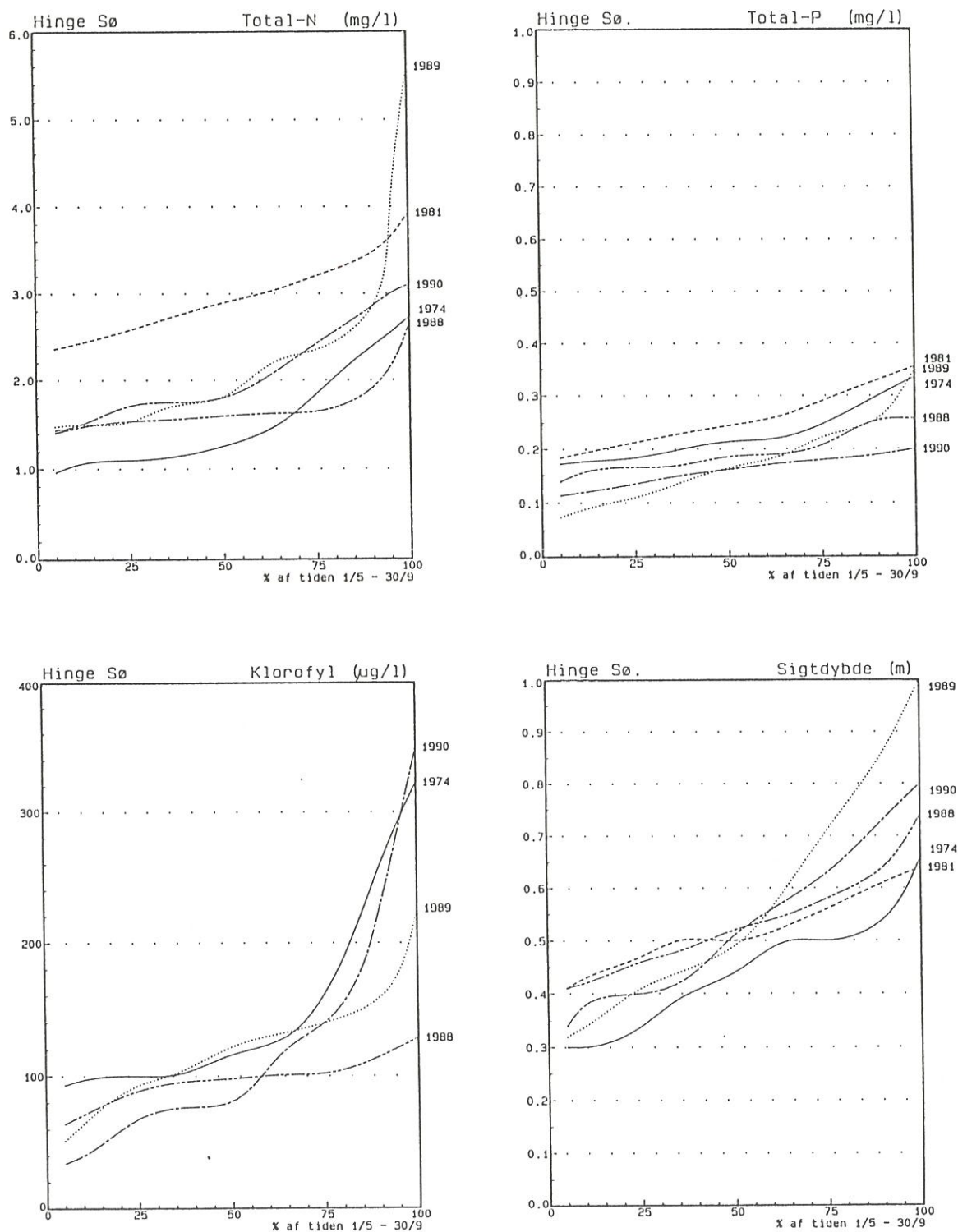
Hos **total-fosfor** er der ikke større forskel i niveauet mellem de enkelte år. Fosforkoncentrationen er dog tilsyneladende faldet lidt, og de laveste niveauer findes i 1988-90. Dette skyldes muligvis, at der ledes mindre spildevand til søen end tidligere.

Der synes ikke at være sket nogen væsentlig ændring i **sigtddybden** fra 1974-90. Dette stemmer overens med, at kvælstof- og fosforniveauet stort set ikke har ændret sig i den samme tidsperiode. Der forekommer dog en tendens til, at sigtddybden i 1988-90 årsgennemsnitlig er lidt bedre end tidligere.

Den uændrede udvikling i næringsstofindhold og sigtddybde afspejler sig også hos **klorofyl**, hvor der heller ikke er sket nogen markante ændringer fra 1974 til 1990. Variationerne mellem de enkelte år kan fortrinsvis tilskrives forskelle i vejrforhold.

Sammenfattende kan det således konkluderes, at der ikke er sket væsentlige ændringer i næringsstofniveauet og sigtddybden i Hinge Sø i perioden 1974-90.





Figur 4. Frekvensfordelingen af sigt dybde, klorofyl, total-kvælstof og total-fosfor i perioden maj-september i Hinge Sø, 1974-90. Kurverne på figuren illustrerer i hvor stor en del af tiden, værdierne ligger under et vist niveau. F.eks. ligger sigt dybden i 50% af tiden under 0,44 cm i 1974 og 0,52 cm i 1990.

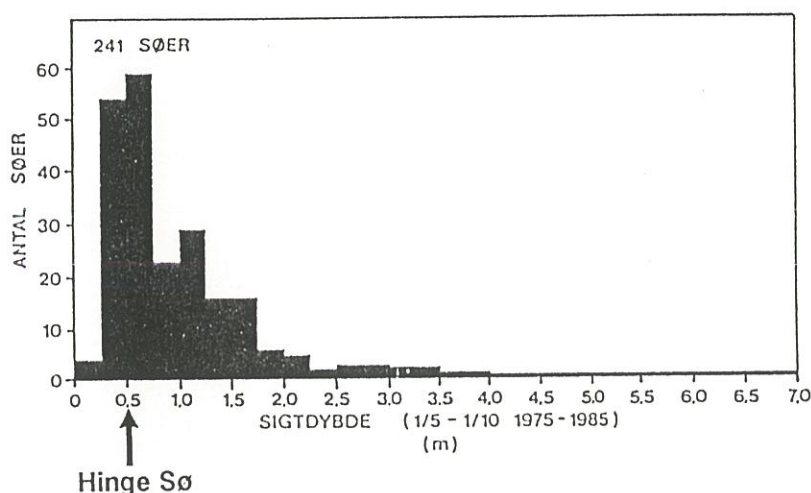




#### 4.1.4. Sammenligning med andre søers vandkemi

I det følgende er de vandkemiske forhold i Hinge Sø sammenlignet med andre søers vandkemi. Sammenligningen er foretaget med henblik på at lave en typemæssig karakteristik af søen i forhold til andre danske søer. Dette er gjort ved hjælp af sigtddybde, fosfor og kvælstof.

Hinge Sø hører med en sommersigtddybde på 0,5 m til gruppen af danske søer, som er meget uklare. Dette er illustreret i figur 5, hvor sigtddybden i 241 danske søer er vist. Af disse er der knap en fjerdedel, som har en sigtddybde på 0,5 m eller mindre.



Figur 5. Sigtdybden i 241 danske søer i sommerperioden, 1975-85. Figuren er efter Kristensen og Jeppesen (1988).

Næringsstofniveauet svarer til, hvad man i gennemsnit finder i næringsrige danske søer. Dette fremgår af tabel 7, hvor koncentrationen af total-fosfor og total-kvælstof er sammenlignet med forholdene i en svagt og en stærkt næringsrig sø, som begge er forholdsvis lavvandede som Hinge Sø. Desuden er anført gennemsnitsværdierne for 291 danske søer samt 35 overvågningssøer, der indgår i Vandmiljøplanens overvågningsprogram.

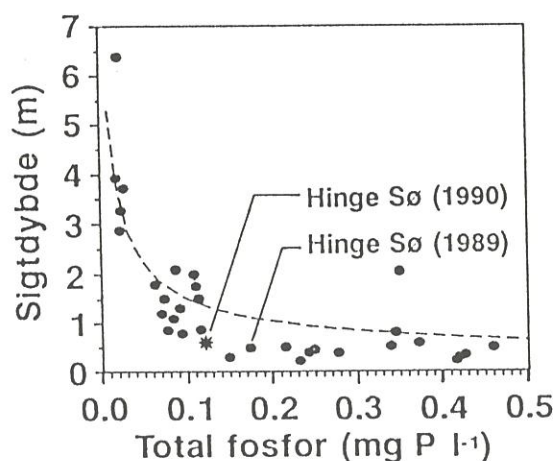


|                       | svagt<br>næringsrig | middel<br>næringsrig | stærkt<br>næringsrig | 291  | 35               |
|-----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|------|------------------|
|                       | Sunds Sø            | Hinge Sø             | Haderslev Dam        | søer | overvågningssøer |
| Årstal                | 1988                | 1990                 | 1990                 | -    | 1989             |
| Total-fosfor (mg/l)   | 0,04                | 0,12                 | 0,32                 | 0,20 | 0,30             |
| Total-kvælstof (mg/l) | 2,24                | 4,15                 | 2,82                 | 2,97 | 2,68             |
| Sigtdybde (m)         | 1,3                 | 0,7                  | 0,5                  | 1,20 | 1,50             |

Tabel 7. Oversigt over næringsstofniveauet og sigtdybden i Hinge Sø og en række andre danske søer (efter Ringkjøbing Amtskommune, 1989; Sønderjyllands Amt, 1991; Danmarks Miljøundersøgelser, 1990).

Det ses, at fosforniveauet i Hinge Sø ligger lidt under middel i forhold til de fleste søer, mens kvælstofniveauet ligger over middel. Dette skyldes, at størstedelen af oplandet er opdyrket og har en stor udvaskning af kvælstof. I søer i naturområder, som er uden spildevandstilførsel, er koncentrationerne af fosfor i intervallet 0,02-0,04 mg/l, mens kvælstof ligger fra 0,5-1 mg/l. Hinge Sø hører således til gruppen af middelstærkt forurenede og næringsrige, danske søer.

At fosforkoncentrationen er middelhøj i Hinge Sø i forhold til andre søer, fremgår også af figur 6, hvor koncentrationen af total-fosfor er afbildet i forhold til sigtdybden for de søer, som indgår i Vandmiljøplanens overvågningsprogram.



Figur 6. Sigtdybden som funktion af total-fosfor for overvågningssøerne i Vandmiljøplanen. De anførte værdier er årsmiddel fra 1989. Figuren er efter Danmarks Miljøundersøgelser (1989).



Det ses, at Hinge Sø ligger lidt under linien, der viser sammenhængen mellem fosforkoncentration og sigtddybde. Årsagen til, at Hinge Sø er uklar, er således den middelhøje koncentration af fosfor. For at sigtddybden kan blive væsentlig større, er det derfor nødvendigt, at koncentrationen af total-fosfor bliver noget mindre end 0,1 mg/l, jf. figur 6.

Sammenfattende kan det konkluderes, at Hinge Sø i sammenligning med andre lavvandede danske søer har en ret lav sigtddybde og en middelhøj koncentration af fosfor, mens kvælstofkoncentrationen er høj.

## 4.2. Plankton 1990

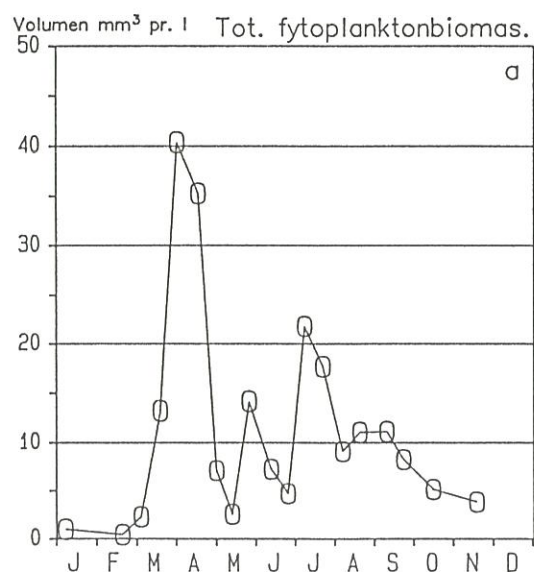
### 4.2.1. Fytoplankton

Fytoplankton i Hinge Sø er undersøgt 19 gange i løbet af 1990.

Den gennemsnitlige biomasse i den produktive periode (marts-december) er høj, 13,8 mm<sup>3</sup>/l. Gennemsnitlige biomasser i denne størrelsesorden er karakteristiske for lavvandede stærkt næringsrige søer.

Fytoplanktons volumenbiomasse har et tretoppet forløb. Heraf er det største forårsmaksimet i marts/april (40,4 mm<sup>3</sup>/l), som helt domineres af kiselalger tilhørende de centriske slægter *Cyclotella* og *Stephanodiscus*. Kort efter forårsmaksimaets sammenbrud i slutningen af april opbygger de samme kiselalgearter et nyt men mindre maksimum i løbet af maj (14,2 mm<sup>3</sup>/l).

Fytoplanktonsamfundet er altså gennemgående præget af små ubevægelige arter, som ofte optræder i lavvandede søer med fuld cirkulation og rigelig næring, såkaldte "pioner- eller opportunist-arter".



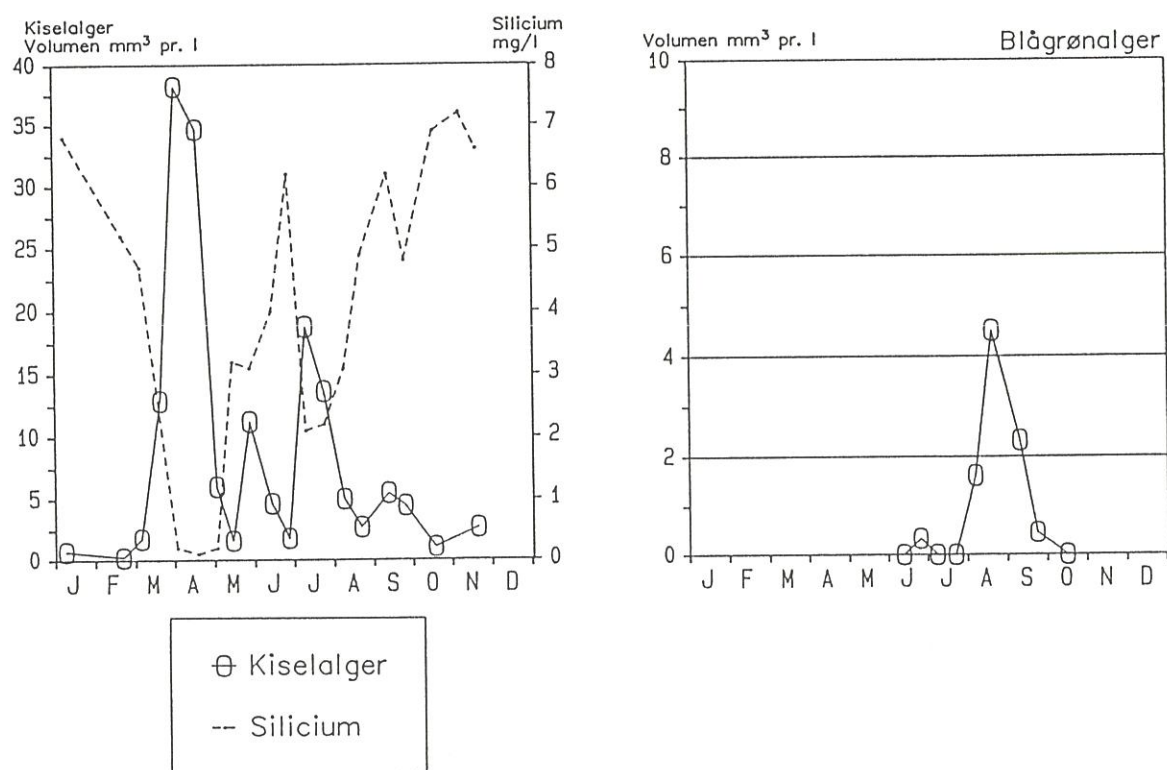
Figur 7. Den totale biomasse (mm<sup>3</sup>/l = mg vådvægt/l) af fytoplankton i Hinge Sø, 1990.





I juli opbygges endnu et markant biomassemaksimum (21,8 mm<sup>3</sup>/l), som domineres af trådformede kiselalger af slægten *Melosira*.

Kiselalger er således den alt dominerende gruppe gennem størstedelen af den undersøgte periode og udgør således 77% af den gennemsnitlige biomasse. Kun i slutningen af august, hvor blågrønalger har en moderat og kortvarig opblomstring (4,5 mm<sup>3</sup>/l), figur 8, samt i oktober, hvor blågrønalgernes sammenbrud efterfølges af en opblomstring af rekylalger, er kiselalgerne ikke dominerende.



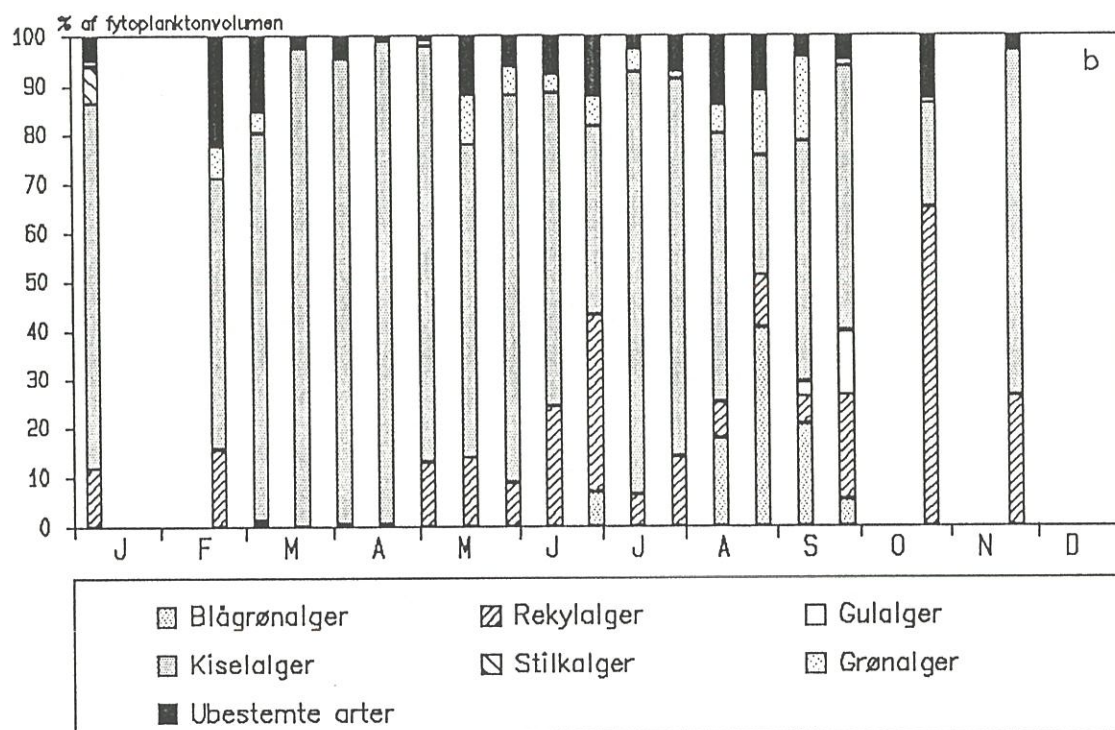
Figur 8. a: Biomasse (mm<sup>3</sup>/l = mg vådvægt/l) af kiselalger og mg silicium/l; b: biomasse (mm<sup>3</sup>/l = mg vådvægt/l) af blågrønalger i Hinge Sø, 1990.

Blågrøinalgemaksimaet udgøres primært af de potentielt giftige arter *Microcystis* spp. og *Coelosphaerium kuetzingianum*. Samtidig med blågrøinalgemaksimaet topper også grønalgerne med en moderat biomasse, som er domineret af den næringskrævende slægt *Scenedesmus*.

Fytoplanktons biomasseniveau ligger således generelt markant lavere end i 1989, hvor biomassen i en periode er større end 100 mm<sup>3</sup>/l. Forløbet og niveauet af kiselalgernes biomasseudvikling alene er dog meget ens i 1989 og 1990.

Fytoplankton er artsrigt i Hinge Sø (ca. 120 arter) og er stærkt præget af næringskrævende former, som er karakteristiske for lavvandede næringsrige søer.





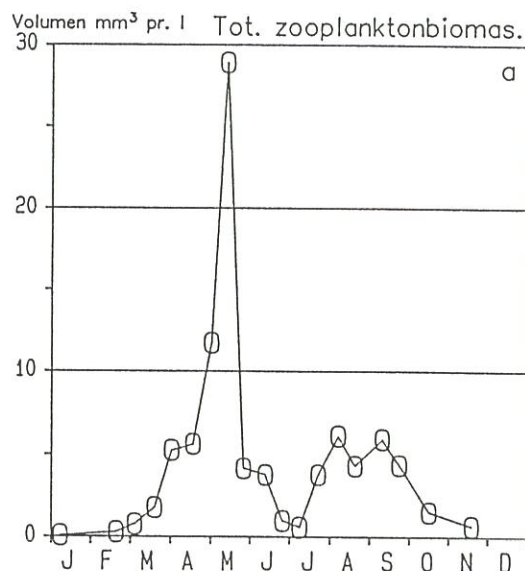
Figur 9. Den procentvise fordeling af fytoplanktons biomasse i Hinge Sø, 1990.

#### 4.2.2. Zooplankton

Zooplankton i Hinge Sø er undersøgt 19 gange i løbet af 1989. Der er optalt og opmålt makrozooplankton og hjuldyr.

Den totale zooplanktonbiomasse er i perioden marts-december gennemsnitligt 5,5 mm<sup>3</sup>/l. Udviklingen i zooplanktonpopulationens biomasse har et tydeligt markeret totopet forløb, hvor den maksimale biomasse, 28,9 mm<sup>3</sup>/l, er registreret i midten af maj. Kort herefter bryder zooplanktonsamfundet sammen, og først efter en periode med en svagt udviklet population i juni/juli, opbygges biomassen atter til et moderat niveau, som opretholdes frem til oktober.



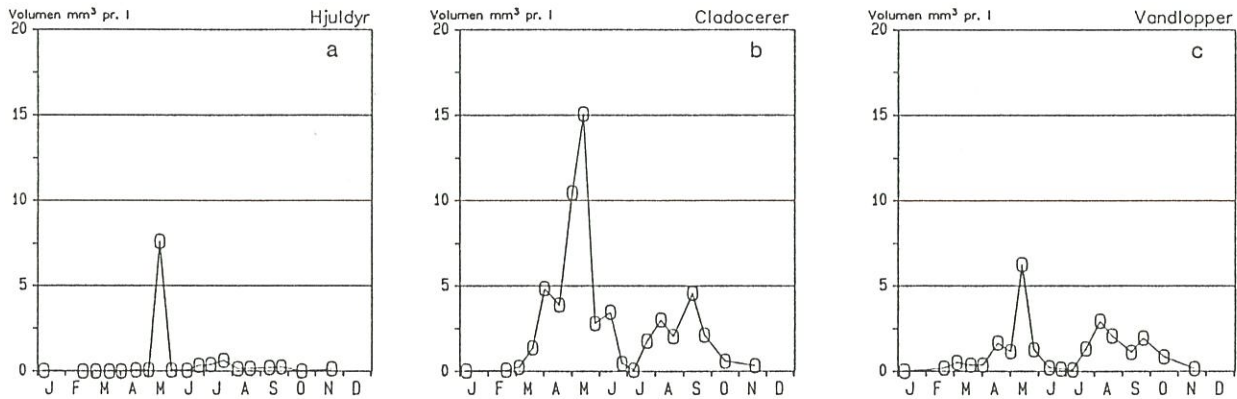


Figur 10. Den totale biomasse (mm<sup>3</sup>/l = mg vådvægt/l) af zooplankton i Hinge Sø, 1990.

Cladocererne er gennem det meste af den undersøgte periode det dominerende element (64%). Forløbet af gruppens biomasseudvikling svarer til det ovenfor beskrevne for den samlede biomasse. Cladocera-samfundet domineres under det kraftige forårsmaksimum helt af *Bosmina longirostis*, som alene udgør 50% af den totale zooplanktonbiomasse. Sensommerens og efterårets opblomstring domineres derimod af *Daphnia cucullata*, som alene udgør 70% af den totale biomasse i midten af september.





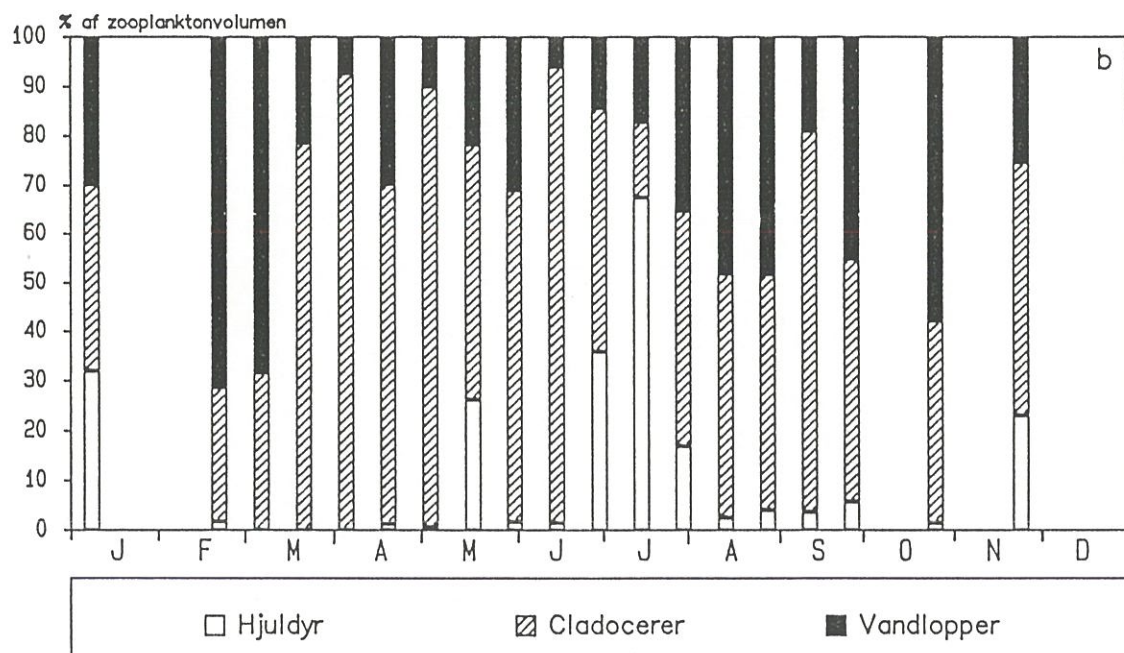


Figur 11. Biomassen (mm<sup>3</sup>/l = mg vådvægt/l) af a: hjuldyr; b: Cladocerer; c: Copepoder (vandlopper) i Hinge Sø, 1990.

Udviklingsforløbet i vandloppernes biomasse følger ligeledes det ovenfor beskrevne for den samlede biomasse. Gruppens maksimum i midten af maj (6,3 mm<sup>3</sup>/l) domineres af cyclopoide copepoditter, mens sensommerens og efterårets opblomstring domineres ligeligt af voksne *Cyclops vicinus*, cyclopoide copepoditter og cyclopoide nauplier.

På samme vis som makrozooplankton har hjuldyrene deres markante biomassemaksimum i midten af maj (7,6 mm<sup>3</sup>/l). Da hjuldyrpopulationens biomasse i maj domineres af den store rov-art *Asplanchna priodonta* er antallet af individer kun moderat i midten af maj (875 individer/l) sammenlignet med sidste halvdel af juli, hvor de små former *Trichocerca pusillum* og *Pompholyx sulcata* blomstrer op, således at hjuldyrpopulationen er oppe på over 6.000 individer pr. liter.



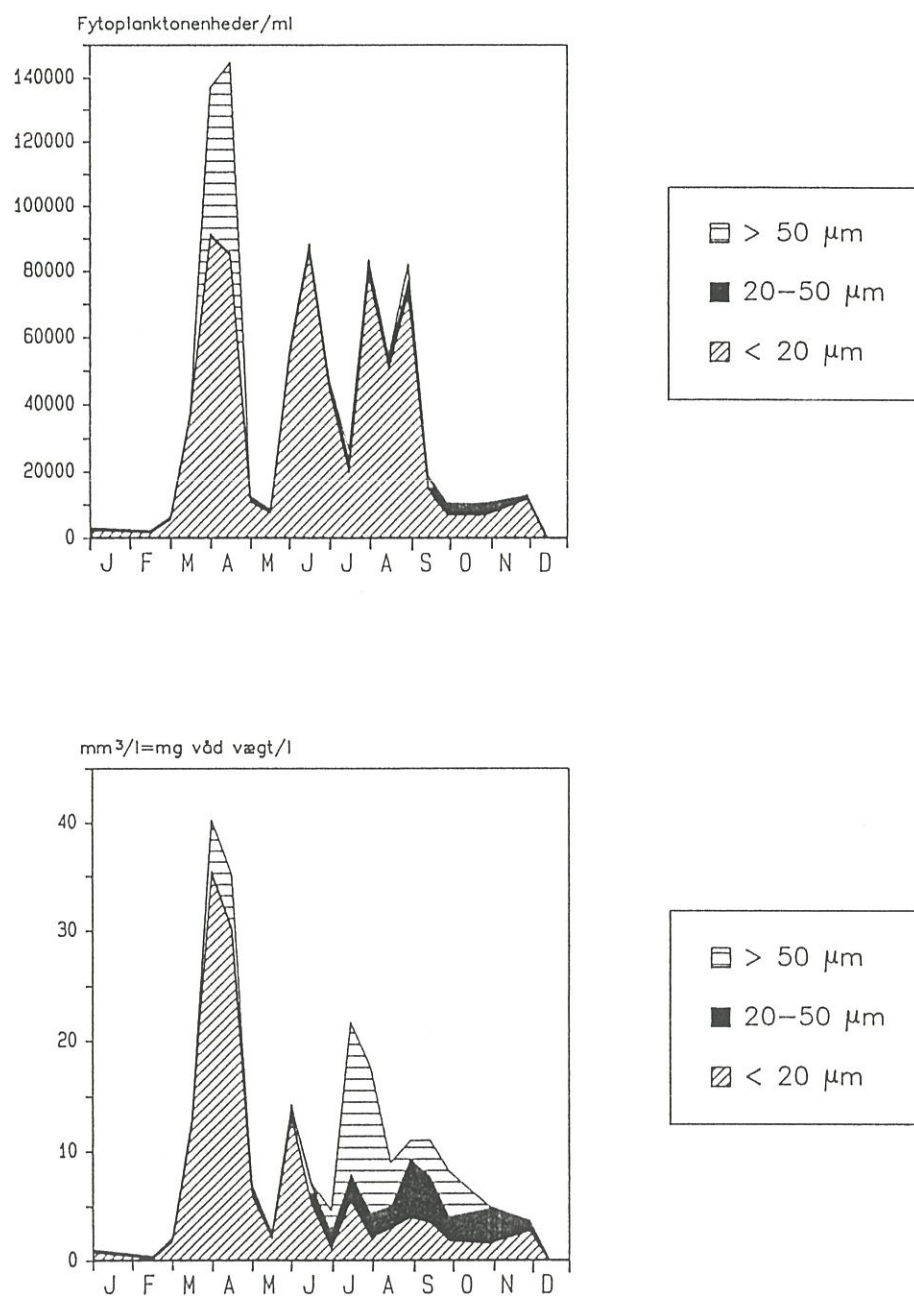


Figur 12. Den procentvise fordeling af zooplanktons biomasse i Hinge Sø, 1990.

#### 4.2.3. Relationer mellem fyto-/zooplankton og næringsstoffer

På figur 13a ses fytoplankton i Hinge Sø opdelt i størrelsesklasser efter tilgængelighed for zooplankton. Figur 13a viser fordelingen af antallet af fytoplanktonenheder i de tre størrelsesklasser i 1990. Fytoplanktonenheder er celler, kolonier eller tråde - alt efter hvorledes arten forekommer (ikke GALD-værdier). Figur 13b viser biomassens fordeling på de tre størrelsesklasser i 1990.





Figur 13. a: den antalsmæssige hyppighed af de enkelte størrelsesklasser af fytoplankton; b: biomassens ( $\text{mm}^3/\text{l} = \text{mg vådvægt/l}$ ) fordeling på de enkelte størrelsesklasser af fytoplankton gennem 1990 i Hinge Sø.





Den mindste størrelsesklasse omfatter former med op til  $20\ \mu\text{m}$  som største længde. Fytoplankton af denne størrelsesorden er umiddelbart tilgængeligt for zooplankton. Størrelsesklassen  $20\text{--}50\ \mu\text{m}$  omfatter fytoplanktonformer, som er tilgængelige for de fleste zooplanktonorganismer. Fytoplankton i størrelsesklassen  $>50\ \mu\text{m}$  er svært tilgængelige for de fleste zooplanktonorganismer. Disse store fytoplanktonformer kan dog sekundært være fødegrundlag for zooplankton, efter fraktionering eller efter delvis nedbrydning på grund af bakteriers og andre organismers aktivitet.

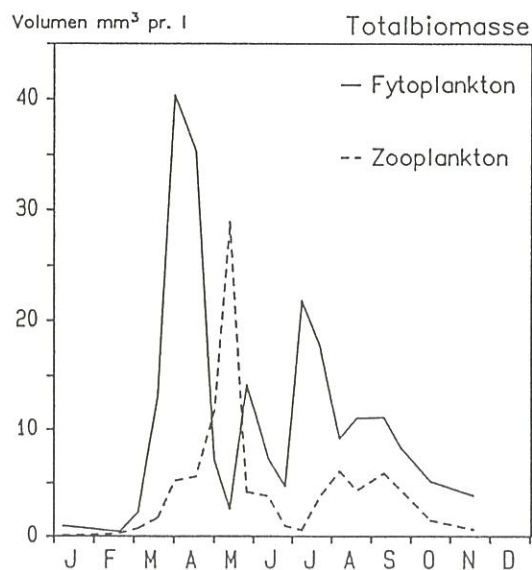
Fødegrundlaget for zooplanktonpopulationens maksimum i foråret er hovedsageligt de små lettilgængelige centriske kiselalger, som tillige er af høj fødeværdi. Den markante top af fytoplanktonenheder  $>50\ \mu\text{m}$  i forårsmaksimaet, figur 13a, skyldes *Nitzschia acicularis*, som dog kun er af ringe betydning biomasse-mæssigt, figur 13b.

I perioden omkring juli udgøres en betydelig del af fytoplanktonbiomassen af former  $>50\ \mu\text{m}$ . Det er kiselalgeslægten *Melosira*, hvis opblomstring her afspejles. Selv om de lange tråde umiddelbart vurderes som svært tilgængelige, er det ikke udelukket, at makrozooplankton udmærket kan bryde trådene eller æde dem som "spaghetti".

Fødegrundlaget er således godt for både makrozooplankton og hjuldyr - særligt forud for forårsmaksimaet, men også den resterende del af året.

Zooplanktons beregnede græsningstryk fremgår af tabel 8. Zooplanktons græsning er på intet tidspunkt i den undersøgte periode af væsentlig betydning og har derfor ikke nævneværdig indflydelse på størrelsen af fytoplanktons biomassemaksima.

Cladocererne udøver langt det største græsningstryk i Hinge Sø i 1990 - gruppen står alene for 90% af den beregnede fødeoptagelse.





| DATO     | FYTOPLANKTON<br>$\mu\text{g C/l}$ (11% af C.V.)<br>B | ZOOPLANKTON<br>FØDEOPTAGELSE $\mu\text{C/l}$<br>(45% af D.W.)<br>I | ZOOPLANKTON<br>GRÆSNINGSTRYK<br>$I/B \cdot 100\%$ |
|----------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 08.01.90 | 110                                                  | 5                                                                  | 5                                                 |
| 20.02.90 | 40                                                   | 5                                                                  | 12                                                |
| 06.03.90 | 210                                                  | 14                                                                 | 7                                                 |
| 21.03.90 | 1390                                                 | 80                                                                 | 6                                                 |
| 03.04.90 | 3900                                                 | 282                                                                | 7                                                 |
| 19.04.90 | 3320                                                 | 224                                                                | 7                                                 |
| 03.05.90 | 760                                                  | 63                                                                 | 8                                                 |
| 15.05.90 | 280                                                  | 87                                                                 | 31                                                |
| 28.05.90 | 1560                                                 | 162                                                                | 10                                                |
| 14.06.90 | 770                                                  | 201                                                                | 26                                                |
| 27.06.90 | 280                                                  | 67                                                                 | 24                                                |
| 10.07.90 | 870                                                  | 50                                                                 | 6                                                 |
| 24.07.90 | 470                                                  | 174                                                                | 37                                                |
| 08.08.90 | 540                                                  | 189                                                                | 35                                                |
| 21.08.90 | 1010                                                 | 145                                                                | 14                                                |
| 11.09.90 | 850                                                  | 271                                                                | 32                                                |
| 24.09.90 | 430                                                  | 152                                                                | 35                                                |
| 17.10.90 | 520                                                  | 38                                                                 | 7                                                 |
| 19.11.90 | 400                                                  | 34                                                                 | 9                                                 |

Tabel 8. Fytoplanktonbiomasse ( $\mu\text{g C/l}$ ) og beregnet zooplanktonfødeoptagelse ( $\mu\text{g C/l/d}$ ). Tillige er angivet zooplanktons beregnede græsningstryk ( $I/B$ ) i procent af den græsningsfølsomme del af fytoplanktonbiomassen ( $<50 \mu\text{m}$ ).

Den væsentligste årsag til zooplanktons manglende evne til at regulere og nedgræsse fytoplankton fremstår, på tilsvarende måde som det blev konkluderet i 1989, at zooplanktonpopulationen er udsat for en vedvarende og hård predation fra søens relativt store bestand af skalle og brasen. Dette er særligt udtalt fra midsommer og fremefter, hvor predationen fra fiskeyngel for alvor sætter ind.

Som allerede beskrevet domineres fytoplanktonbiomassen i Hinge Sø både gennemgående og i maksimaene helt af kiselalger. Koncentrationerne af fosfor og kvælstof er så høje, at fytoplanktonets produktion ikke er næringsstofbegrænset, men snarere er begrænset af den tilgængelige lysmængde. Undtaget herfra er særligt perioden i foråret under kiselalgemaksimaet, hvor koncentrationerne af opløst silicium og til dels fosfor er så lave, at de har været yderligere begrænsende. Relationerne mellem næringsstoffer og fytoplanktonbiomasse/-produktion er således lig situationen i 1989.





Den væsentligste afvigelse fra specielt 1989 er fraværet af et stort blågrøinalgemaksimum i sensommeren 1990. I begge år er nitrit + nitrat- og ammoniumkoncentrationerne lave og fosforkoncentrationen relativt høj i sensommeren (kvælstof:fosforforholdet ca. 12). Der er således en situation, som typisk er grundlaget for store opblomstringer af blågrønalger i lavvandede næringsrige søer (Jensen og Andersen, 1989).

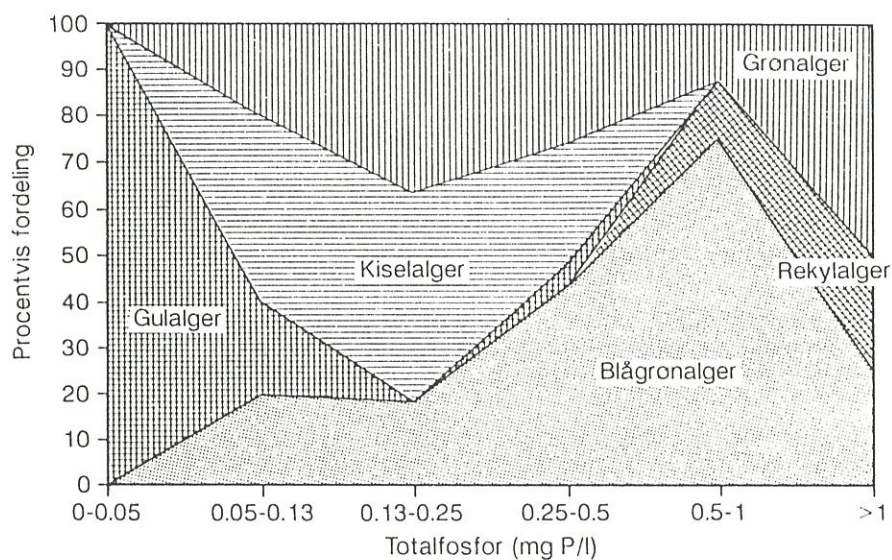
Fraværet af blågrøinalgemaksimum i 1990 kan altså ikke umiddelbart forklares ud fra tilgængelighed af næringsstoffer, som begge år må vurderes som rigeligt. En del af forklaringen kan være, at de mere hurtigtvoksende, men også græsningsfølsomme og hurtigt udsedimenterede kiselalger af forskellige årsager "vokser fra" blågrønalgerne i 1990. Den mulige forskydning af fytoplanktonproduktionen over på græsningsfølsomme grupper afspejles i en større zooplanktonpopulation i sensommeren 1990 end i sensommeren 1989, hvor blågrønalgerne dominerede. Tilbage står dog, at biomasseniveauet af fytoplankton er klart lavere i sensommeren 1990, også selv om der tages højde for en hårdere græsning fra zooplankton.

En større resuspension i 1990 kan have favoriseret kiselalgerne, hvis udsedimentering herved sinkes. Hovedforløbet i fytoplanktons udvikling i 1990 ligner således situationen i 1988, hvor der heller ikke udviklede sig et stort blågrøinalgemaksimum. Forskellen mellem 1989 og 1990 kan være mindre, end den syner på grund af den store usikkerhed, der ofte er i beregningerne af blågrønalgers volumen.

#### 4.2.4. Sammenligning med andre søers plankton

Figur 14 viser sammenhængen mellem total-fosforkoncentrationen og dominansen af de forskellige fytoplanktonhovedgrupper, baseret på data fra en række lavvandede søer (Danmarks Miljøundersøgelser, 1989). I Hinge Sø, hvor kiselalger er den helt dominerende gruppe, er den gennemsnitlige fosforkoncentration i sommerperioden 0,16 mg P/l. Situationen i Hinge Sø er således i overensstemmelse med datamaterialet præsenteret i figur 14, hvor kiselalgerne har et signifikant maksimum i intervallet mellem 0,13-0,25 mg P/l.





Figur 14. Den relative sammensætning af antal dominerende arter og slægter inden for de forskellige fytoplankton-klasser ved forskellige koncentrationer af total-fosfor. Data fra ca. 200 lavvandede søer (middeldybde <3 m) (Danmarks Miljøundersøgelser, 1989).

I tabel 9 er planktondata fra Hinge Sø sammenlignet med tilsvarende data fra andre lavvandede danske søer. Hinge Sø hører med hensyn til fytoplanktonbiomasseniveau til i mellem-topgruppen af lavvandede danske søer, hvoraf kun meget få er på helt lave niveauer.





| Sø                    | Fytoplankton                                                                |      |                                       |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------|
|                       | Gennemsnitlig biomasse mm <sup>3</sup> /l<br>sommer                      år |      | Max. bio-<br>masse mm <sup>3</sup> /l |
| Sunds Sø<br>(1988)    | 2,5                                                                         | 2,5  | 9,8                                   |
| Brabrand Sø<br>(1988) | 15,1                                                                        | 10,5 | 36,8                                  |
| Hinge Sø<br>(1990)    | 13,8                                                                        | 11,4 | 40,4                                  |

Tabel 9.      Eksempler på niveauer af planktonbiomasser i nogle lavvandede danske søer (Miljøbiologisk Laboratorium, 1989; Århus Amtskommune, 1988)

### 4.3. Vandplanter

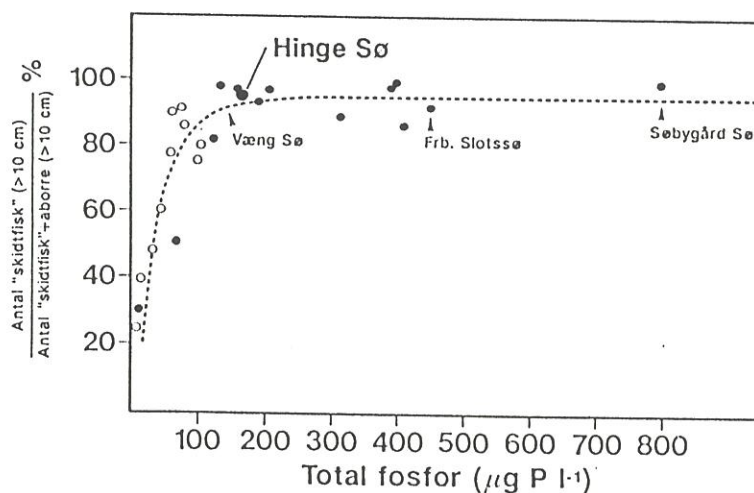
Hinge Sø har en veludviklet rørsump, der er domineret af tagrør. På grund af det uklare vand er der næsten ingen undervandsvegetation (Århus Amtskommune, 1989). Der er ikke foretaget nogen nærmere beskrivelse af plantelivet i søen i den førnævnte undersøgelse, da det er en fiskeundersøgelse.

### 4.4. Fisk

Fiskebestanden i Hinge Sø er undersøgt i 1988 (Århus Amtskommune, 1989). Undersøgelse viste, at søen antalsmæssigt er domineret af skalle og vægtmæssigt af skalle og brasen. Søen er således en typisk "skalle-brasensø", der er domineret af små dyreplanktonædende fisk. Desuden er rovfiskebestanden af gedder og store aborrer ikke særlig stor. De mange dyreplanktonædende fisk er sandsynligvis medvirkende til at gøre søen mere uklar, idet den reducerede dyreplanktonmængde har sværere ved at nedgræsse planteplanktonet.

Det har vist sig, at der er en sammenhæng mellem en sø's indhold af fosfor og søens fiskebestand. Dette er vist i figur 15, hvor et "skidtfisk-indeks" er afbildet mod den gennemsnitlige fosforkoncentration i sommerhalvåret. Indekset beregnes som forholdet mellem skidtfisk og aborre + skidtfisk. Ved skidtfisk forstås skalle, rudskalle og brasen.





Figur 15. "Skidtfisk-indeks" for Hinge Sø og en række andre søer afbildet som funktion af søernes indhold af total-fosfor i perioden maj-september. For Hinge Sø er anvendt data fra fiskeundersøgelsen i 1988 og fosforkoncentrationen fra 1990. Figuren er efter Danmarks Miljøundersøgelser (1989).

Det ses, at Hinge Sø ikke ligger langt fra den linie, som er lavet på baggrund af resultaterne fra andre søer, og at Hinge Sø hører til gruppen af forurenede søer, der domineres af skidtfisk. Såfremt fosforniveauet falder i Hinge Sø, må dette forventes at få en positiv effekt på fiskebestanden. Det ses, at fosforkoncentrationen skal en del under 0,1 mg/l, før der kan forventes en markant ændring i fiskebestanden.

Ved en positiv ændring af fiskebestanden forstås, at rovfiskebestanden bliver større og således bedre kan regulere mængden af skalle og brasen. Ændringen i fiskebestanden kan være medvirkende til, at søen bliver mere klar. Når antallet af skalle og brasen bliver mindre, ædes der ikke så meget dyreplankton, og disse kan derfor bedre nedgræsse planteplanktonet.



## 5. Samlet vurdering

Vurderet alene ud fra næringsstofindholdet udtrykt ved de tidsvægtede gennemsnit for sommeren 1990 på

0,16 mg fosfor pr. liter og 2,04 mg kvælstof pr. liter

må Hinge Sø karakteriseres som en stærkt næringsrig sø. Dette indebærer for 1990 blandt andet, at

- fytoplankton primært er lysbegrænset, og fytoplanktons biomasse er på et ganske højt niveau, svarende til hvad der oftest registreres i søer med tilsvarende næringsstofindhold.
- fytoplankton er relativt artsrigt og sammensat af arter karakteristiske for næringsrige lavvandede søer samt af arter fra et bredt spektrum af søer,
- zooplankton omfatter arter karakteristiske for næringsrige søer, men desuden udgøres af arter fra et bredt spektrum af søer. Igennem hele året er zooplankton ude af stand til at regulere fytoplankton effektivt gennem græsning, antageligt fordi det er udsat for hård predation fra søens fiskebestand.
- at vandets klarhed er ringe, hvilket giver dårlige lysforhold ved bunden i det meste af søen.

Det høje næringsstofindhold i søen skyldes primært tilførsler fra søens opland, som næsten udelukkende består af dyrkede arealer.

I 1990 er der, ligesom i 1989, en nettofraførsel af fosfor fra søen. Tillige har tilførslen af fosfor været større i hele 1990 på grund af øget nedbør. Ud fra de foreliggende oplysninger har søvandet i 1990 ikke været iltfrit umiddelbart over bunden, hvorfor fosforfrigivelsen fra sedimentet (intern belastning) må vurderes som ubetydelig.

Sandsynligvis skyldes nettofraførslen af fosfor derfor ikke, som det ellers ofte er tilfældet, fosforfrigivelse fra et iltfrit sediment, men snarere en effektiv resuspension af fytoplankton og sedimentpartikler i den lavvandede sø. Den vedvarende resuspension kan derfor medføre, at store mængder partikulært fosfor forlader søen. Variationer i søens fosforbalance kan således afspejle variationer i vindforholdene fra år til år.

I 1990 har fytoplanktonbiomassen været mindre end i 1989 - særligt markant er forskellen i sensommeren. Årsagen til forskellene i successionen og biomasseudviklingen kan ikke umiddelbart forklares ud fra næringsstoftilgængeligheden eller spillet med zooplankton og fremstår således ikke klart. Øget resuspension kan imidlertid favorisere f.eks. kiselalger fremfor blågrønalger.





En øget resuspension i 1990 sammenlignet med 1989 kan således være en del af forklaringen på forskellene i stoftransporter og planktonudvikling de to år.

Vurderet for året som helhed er den væsentligste begrænsende faktor for fytoplankton dog lystilførslen, som begrænses på grund af den meget høje planktontæthed og store resuspension af materiale i den lavvandede sø.

Den samlede vurdering på basis af resultaterne fra 1990 giver samme billede af tilstanden i Hinge Sø som i 1989, og næringsstofniveauet i søen har i det væsentligste været uændret siden 1974.

Hinge Sø har i recipientkvalitetsplanen basismålsætning B, dvs. at søen skal have et naturligt og alsidigt dyre- og planteliv, herunder en god bestand af fisk. Dette indebærer, at de menneskelige påvirkninger i form af udledninger mv. ikke må være væsentlige.

Målsætningen er ikke opfyldt i øjeblikket, da Hinge Sø er stærkt næringsstofbelastet fra oplandet. Søen har derfor uklart vand, ingen undervandsplanter samt en fiskebestand domineret af "skidtfiskene" skalle og brasen.



## 6. Referencer

- Danmarks Meteorologiske Institut 1991. Oplysninger om nedbørsforhold ved Hinge Sø.
- Danmarks Miljøundersøgelser 1989. Restaurering af søer ved indgreb i fiskebestanden.
- Danmarks Miljøundersøgelser 1990. Vandmiljøplanens overvågningsprogram 1989. Ferske vandområder. Vandløb, kilder og søer.
- Jensen, S. og F.Ø. Andersen 1989. Kvælstofs betydning for fosforudvekslingen mellem sediment og vand i to lavvandede søer. Vand og Miljø: 103-109.
- Kristensen, P. og E. Jeppesen 1988. Vore søer har det skidt. Kaskelot 80: 20-25.
- Miljøstyrelsen 1984. NPO-redegørelsen.
- Ringkjøbing Amtskommune 1989. Sunds Sø 1988. Bio/consult.
- Statens Planteavlfsforsøg 1991. Oplysning om fordampning ved Hinge Sø.
- Sønderjyllands Amtskommune 1991. Vandkemiske data for Haderslev Dam i 1990.
- Viborg Amtskommune 1988. Recipientkvalitetsplan for vandløb og søer 1985-96.
- Viborg Amtskommune 1989. Miljøtilstanden i Hinge Sø og Alling Sø 1988.
- Viborg Amtskommune 1990a. Miljøtilstanden i Hinge Sø 1989 og udviklingstendenser 1974-1989.
- Viborg Amtskommune 1990b. Smådyrsliv og forureningstilstand på 15 overvågningsstationer i Viborg Amtskommune, 1990. Bio/consult
- Århus Amtskommune 1989. Fisk i Hinge Sø, 1988.



## Bilag

### Bilag 1

Morfometriske og topografiske forhold

### Bilag 2

Stoftransport i tilløb og afløb

### Bilag 3

Vandkemi for Hinge Sø

### Bilag 4

Fytoplankton

### Bilag 5

Zooplankton





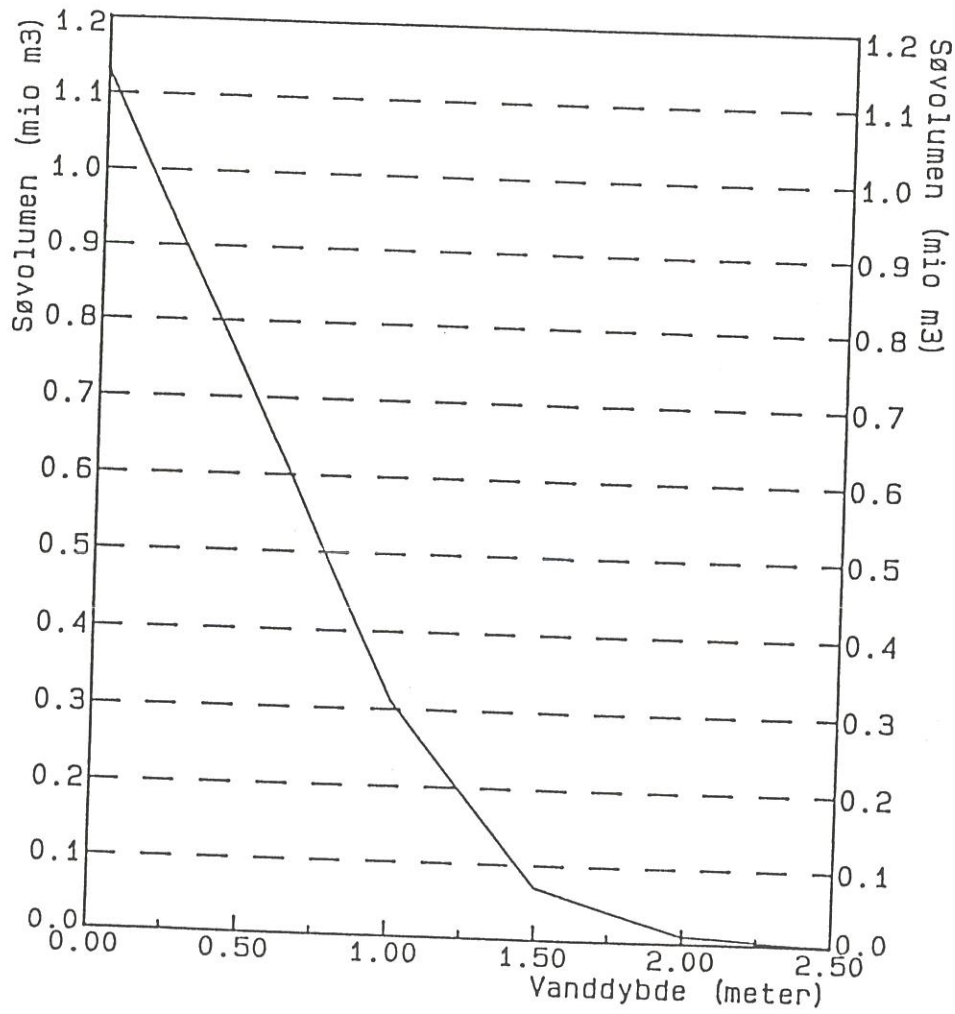
## Bilag 1

### Morfometriske og topografiske forhold

- 1.1. Søvolumenets størrelse som funktion af dybden.
- 1.2. Bundarealets størrelse som funktion af dybden.
- 1.3. Oversigtskort med det topografiske oplands afgrænsning.
- 1.4. Oversigt over arealfordeling og -udnyttelse i oplandet.
- 1.5. Oversigt over jordtyper i oplandet.

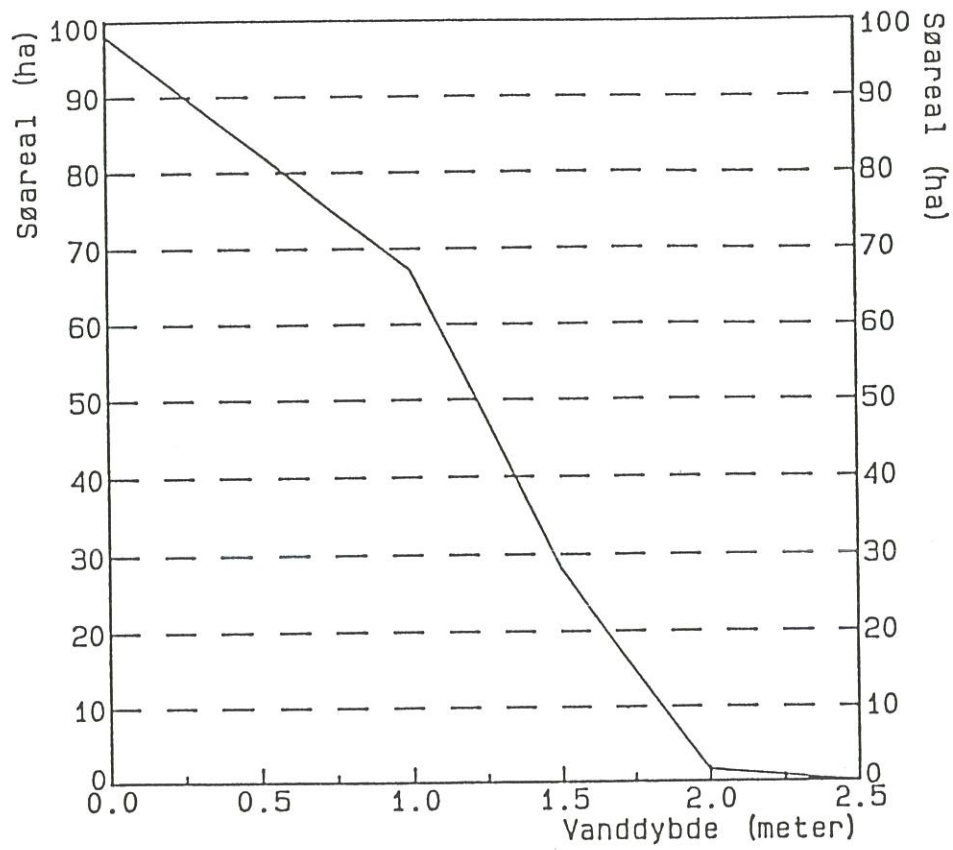


Dybde volumen for Hinge sø.



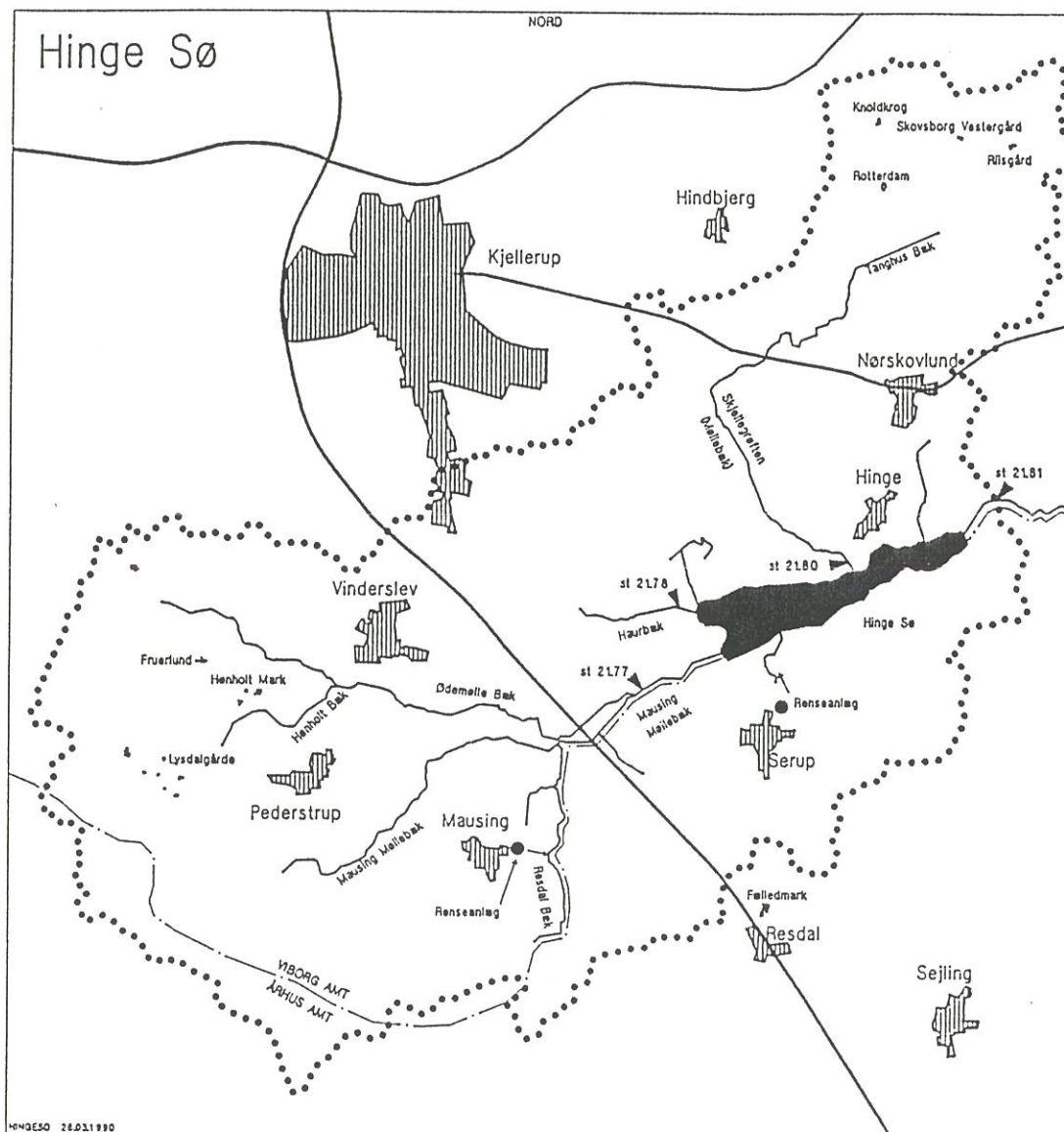


Hypsograf for Hinge sø.







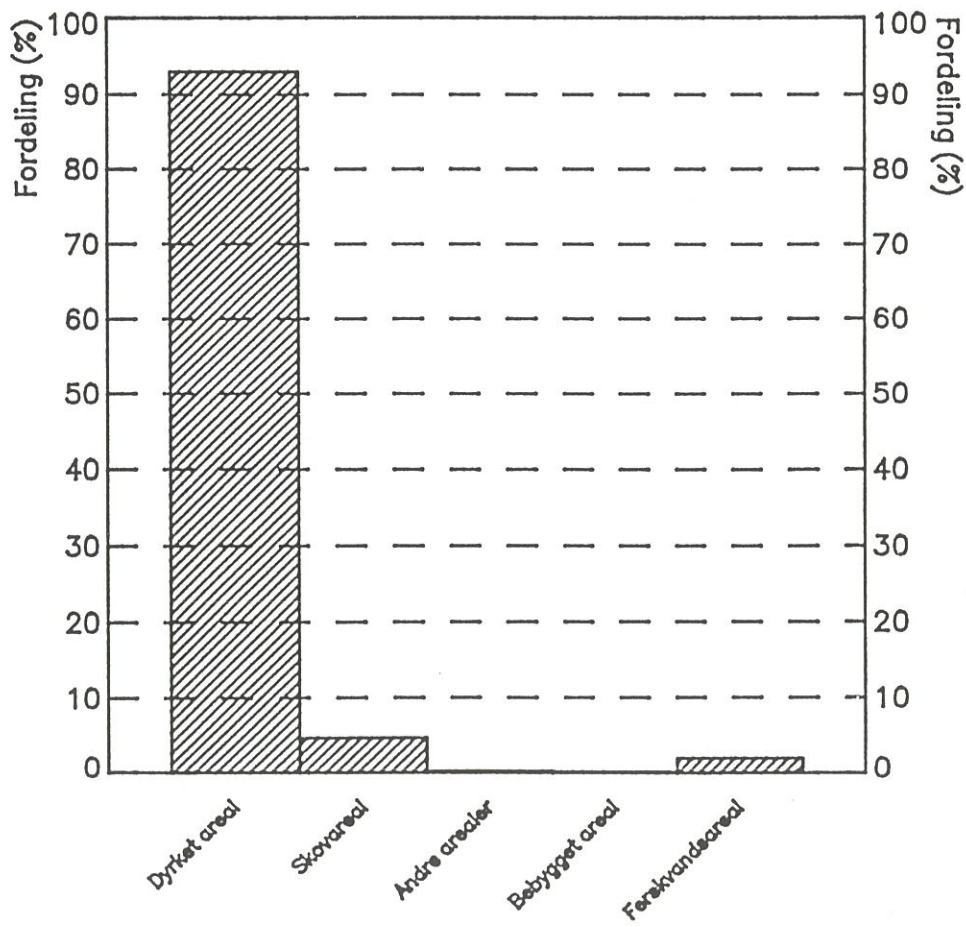


Kort over Hinge Sø's topografiske opland med angivelse af vandløbssystem, prøvetagningsstationer samt placering af renseanlæg.



# St. 21.81 Hinge Å, Holmgård

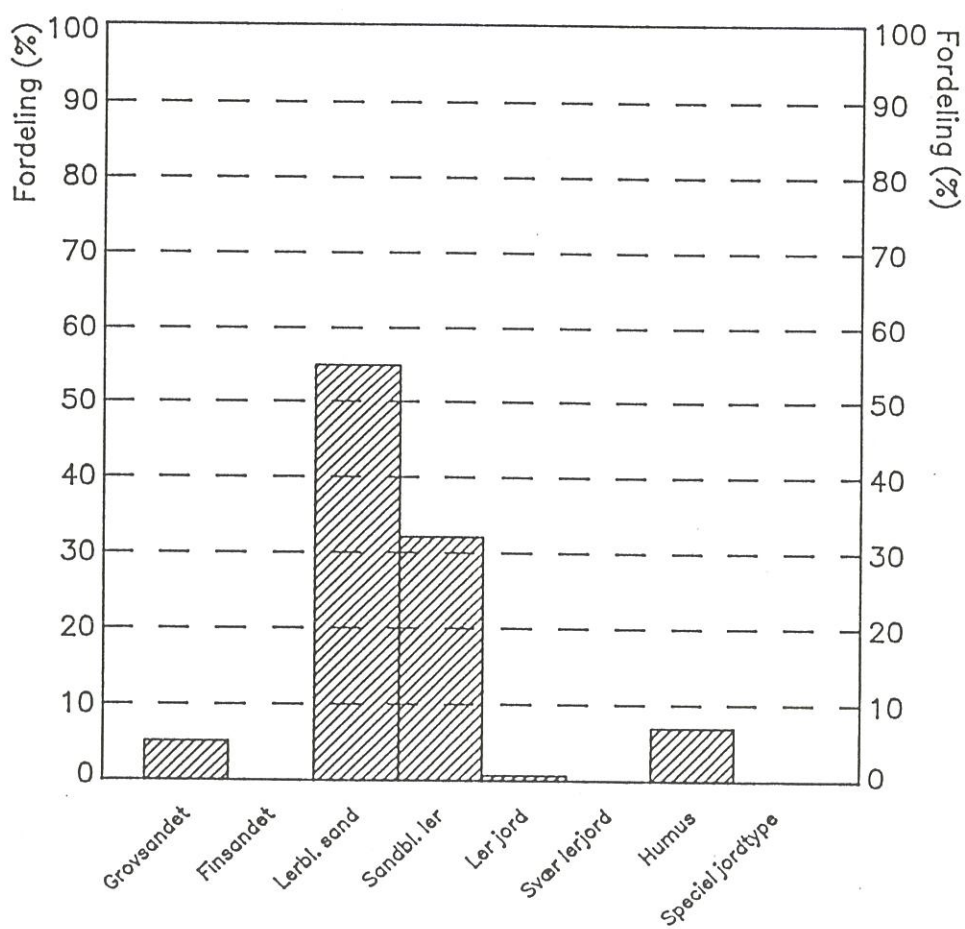
|                     |   |                      |
|---------------------|---|----------------------|
| Samlet oplandsareal | = | 54.9 km <sup>2</sup> |
| Dyrket areal        | = | 93.0 %               |
| Skovareal           | = | 4.7 %                |
| Andre arealer       | = | 0.2 %                |
| Bebygget areal      | = | 0.1 %                |
| Ferskvandsareal     | = | 2.0 %                |





St. 21.81 Hinge Å, Holmgård

|                         |   |        |
|-------------------------|---|--------|
| FK 1 (Grovsandet)       | = | 5.2 %  |
| FK 2 (Finsandet)        | = | 0.0 %  |
| FK 3 (Lerbl. sand)      | = | 55.0 % |
| FK 4 (Sandbl. ler)      | = | 32.1 % |
| FK 5 (Ler jord)         | = | 0.7 %  |
| FK 6 (Svær lerjord)     | = | 0.0 %  |
| FK 7 (Humus)            | = | 7.0 %  |
| FK 8 (Speciel jordtype) | = | 0.0 %  |





## Bilag 2

### Stoftransport i tilløb og afløb

- 2.1. Månedlige fordeling af nedbør og fordampning i Hinge Sø.
- 2.2. Vandføringen i tilløb og afløb.
- 2.3. Stofkoncentrationer i tilløb og afløb.
- 2.4. Kurver med stofkoncentrationer i tilløb og afløb.
- 2.5. Stoftransport i tilløb og afløb.
- 2.6. Samlede massebalance for total-kvælstof, total-fosfor, total-jern, calcium og silicium.



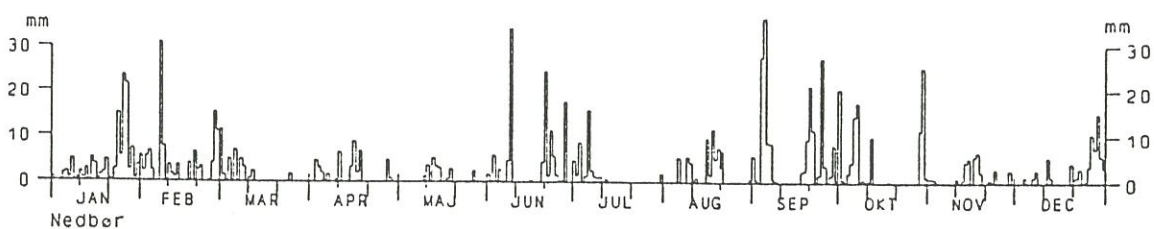


Navn: Hinge Sø  
Nedbørsstation: Hinge  
Fordampningsstation: Bjerringbro

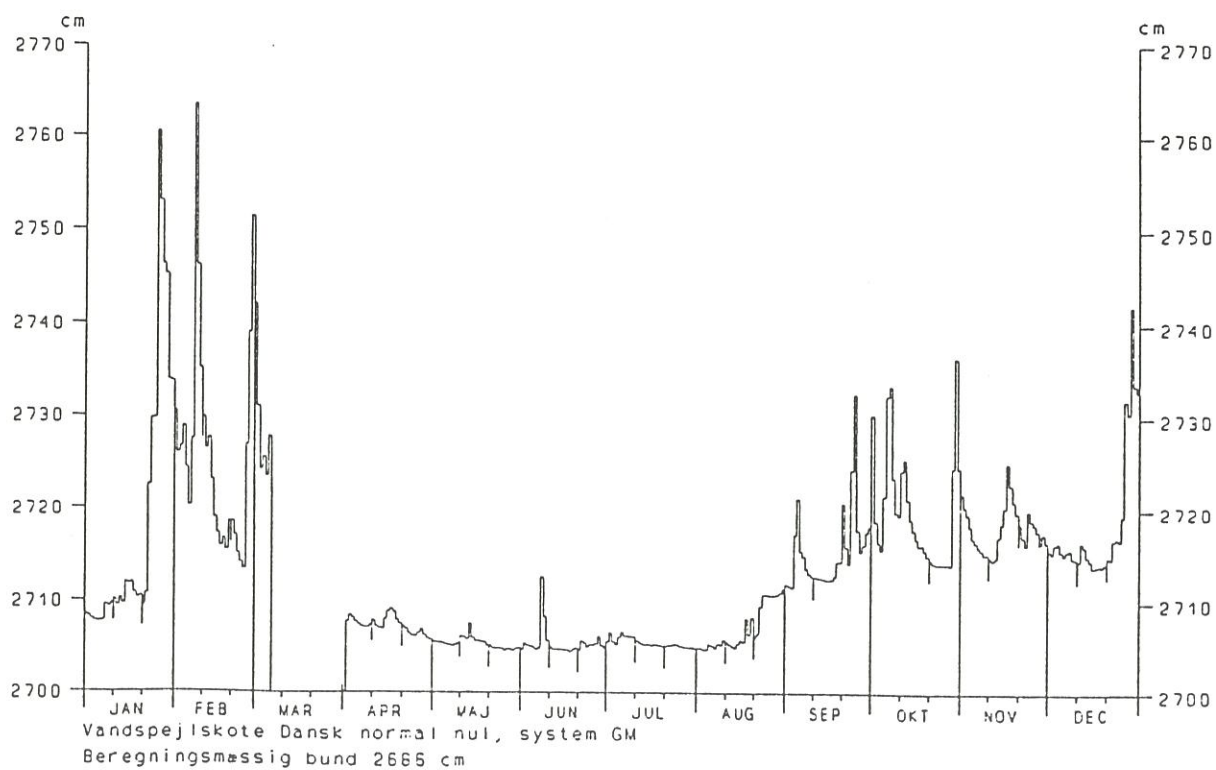
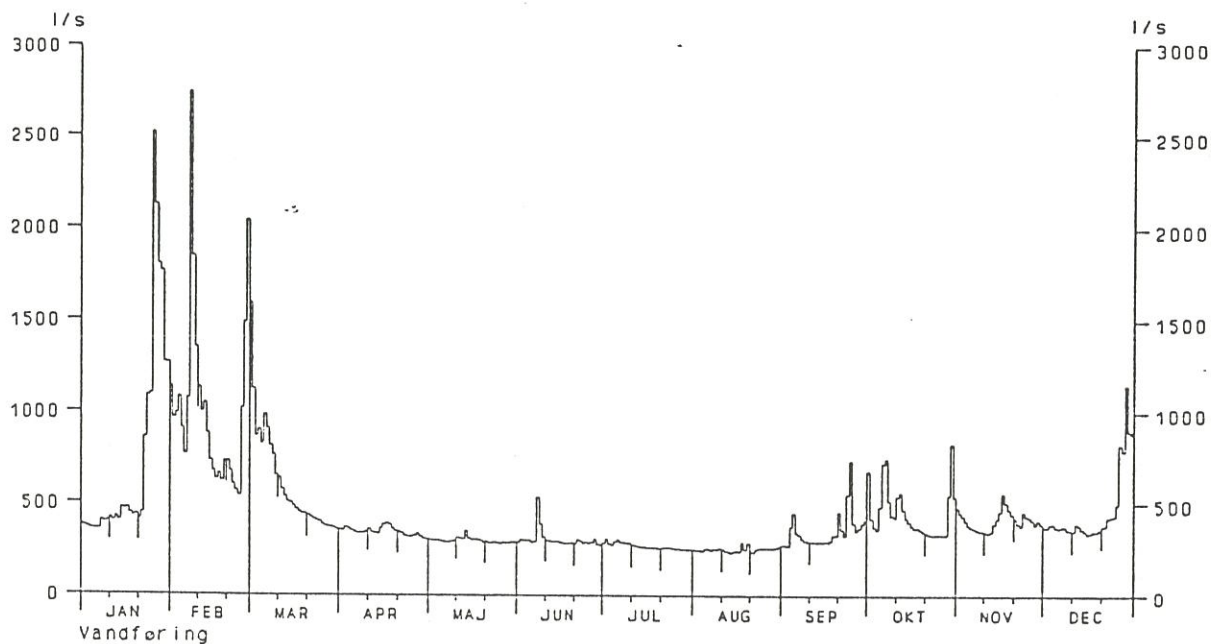
| Måned<br>(1990) | Nedbør<br>(mm) | Fordampning<br>(mm) | Vandbalance<br>(mm) |
|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|
| Januar          | 117,9          | -                   | 117,9               |
| Februar         | 112,6          | -                   | 112,6               |
| Marts           | 36,2           | -                   | 36,2                |
| April           | 32,6           | 49,7                | - 17,1              |
| Maj             | 14,4           | 77,1                | - 62,7              |
| Juni            | 54,8           | 76,2                | - 21,4              |
| Juli            | 36,4           | 126,2               | - 89,8              |
| August          | 48,4           | 85,4                | - 37,0              |
| September       | 145,8          | 44,0                | 101,8               |
| Oktober         | 99,8           | 18,0                | 81,8                |
| November        | 33,6           | 5,8                 | 27,8                |
| December        | 62,4           | -                   | 62,4                |
| Hele året       | 794,9          | 482,4               | 312,5               |



21.77 Mausing møllebæk, Engbro 1990



MI21355 Firehuse



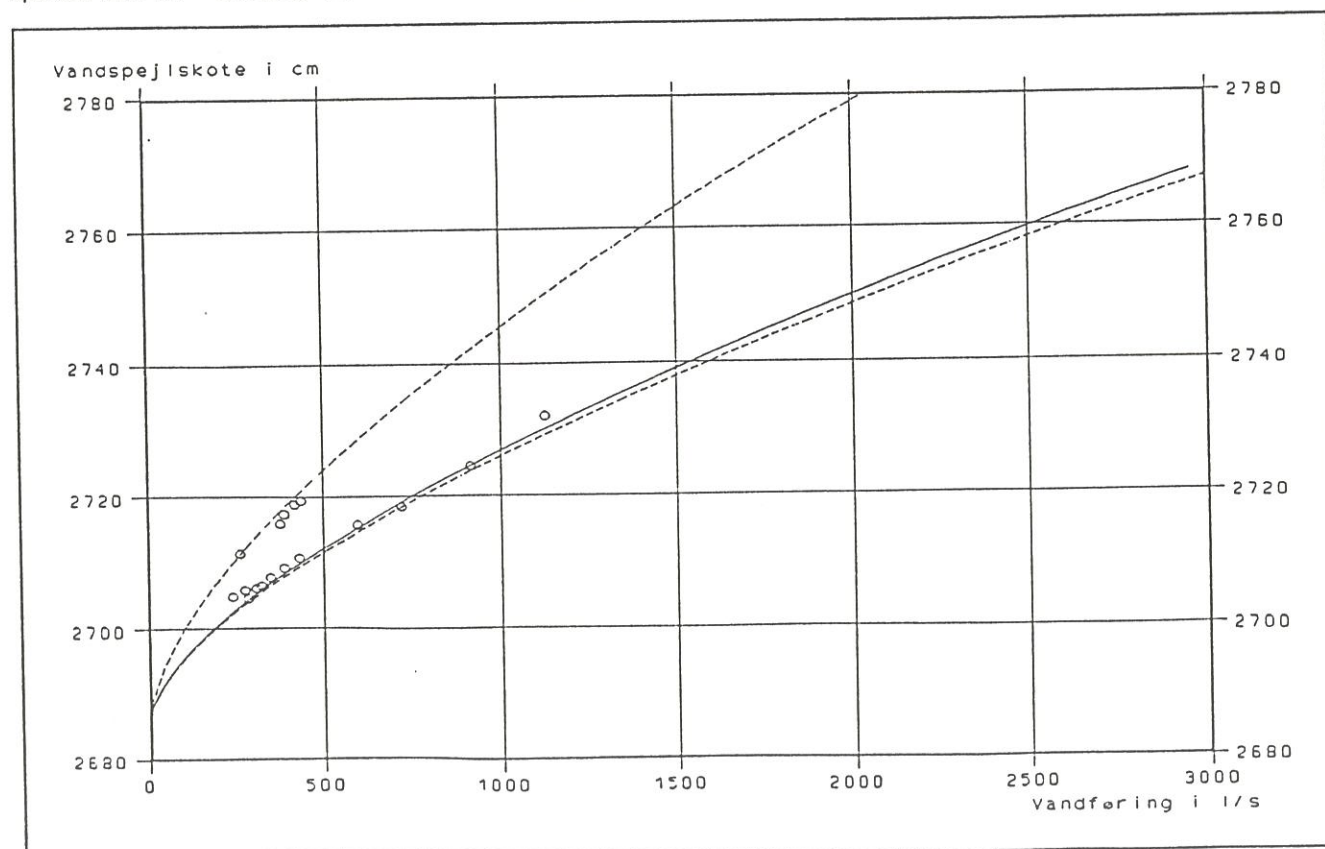


# 21.77 Mausing møllebæk, Engbro 1990

| Døgnmid vandføring i l/s | JAN   | FEB   | MAR   | APR   | MAJ   | JUN   | JUL   | AUG   | SEP   | OKT   | NOV   | DEC   |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1                        | 377   | 1140  | 1600  | 355   | 301   | 287   | 285   | 247   | 275   | 675   | 478   | 374   |
| 2                        | 373   | 968   | 1130  | 350 q | 298   | 303   | 306   | 246   | 272   | 419 q | 450   | 369   |
| 3                        | 364   | 993   | 868   | 369   | 297   | 298   | 281   | 243   | 270 q | 373   | 433   | 387 q |
| 4                        | 357   | 1080  | 905   | 362   | 296   | 296   | 275   | 242   | 371   | 359   | 407   | 391   |
| 5                        | 356   | 913 q | 826   | 350   | 294   | 296   | 290   | 253   | 448   | 484   | 384 q | 373   |
| 6                        | 354   | 768   | 987 q | 343   | 292   | 289   | 300   | 251   | 339   | 720   | 374   | 364   |
| 7                        | 355   | 1070  | 910 s | 338   | 289   | 292   | 289   | 246 q | 329   | 745   | 365   | 373   |
| 8                        | 400   | 2740  | 816 s | 337   | 288   | 532   | 287   | 252   | 307   | 517   | 358   | 375   |
| 9                        | 393 q | 1850  | 767 s | 335   | 291   | 385   | 285 q | 248   | 298   | 437   | 352   | 358   |
| 10                       | 402   | 1360  | 656 s | 343   | 294   | 315   | 283   | 257   | 294   | 430   | 352   | 355   |
| 11                       | 416   | 1130  | 643 s | 356   | 313   | 299   | 273   | 251   | 292   | 539   | 347   | 351   |
| 12                       | 399   | 1000  | 579 s | 341   | 310   | 293   | 269   | 242   | 293   | 559   | 341   | 390   |
| 13                       | 421   | 1050  | 540 s | 336   | 306   | 291 q | 266   | 236   | 291   | 467   | 346   | 381   |
| 14                       | 406   | 882   | 512 s | 333   | 346   | 292   | 263   | 231   | 291   | 422   | 390   | 361   |
| 15                       | 471   | 735   | 504 s | 362   | 308 q | 290   | 264   | 236   | 290   | 399   | 418   | 352   |
| 16                       | 469   | 678   | 488 s | 382   | 300   | 286   | 259   | 243   | 289   | 381   | 456   | 337   |
| 17                       | 473   | 635   | 469 s | 392   | 300   | 285   | 260   | 235   | 291   | 365   | 558   | 340 q |
| 18                       | 443   | 664   | 456 s | 382   | 300   | 280   | 260   | 287   | 297   | 367   | 508   | 346   |
| 19                       | 428   | 622   | 442 s | 360   | 298   | 284   | 259   | 247   | 326   | 356   | 471   | 348   |
| 20                       | 435   | 729   | 442 s | 350   | 289   | 285   | 257   | 284   | 326   | 346   | 444 q | 358   |
| 21                       | 410   | 731 q | 434 s | 343   | 290   | 279   | 256   | 238   | 453   | 339   | 422   | 376   |
| 22                       | 447   | 675   | 426 s | 335   | 284   | 302   | 258   | 234   | 358   | 332   | 394   | 378   |
| 23                       | 858 q | 605   | 415 s | 324 q | 284   | 294   | 257   | 248   | 325   | 330   | 379   | 422   |
| 24                       | 1090  | 570   | 408 s | 318   | 285   | 282   | 259   | 256   | 550   | 329   | 454   | 431   |
| 25                       | 1100  | 543   | 403 s | 315   | 285   | 285   | 257   | 256   | 734   | 329   | 432   | 431   |
| 26                       | 2520  | 1020  | 386 s | 323   | 280   | 285   | 254   | 255   | 394   | 329   | 424   | 497   |
| 27                       | 2130  | 1490  | 377   | 334   | 286   | 286   | 252   | 255   | 351   | 328   | 412   | 823   |
| 28                       | 1810  | 2040  | 373   | 319   | 284   | 303   | 250   | 255   | 366   | 328   | 386   | 791   |
| 29                       | 1770  |       | 368   | 309   | 282   | 278   | 249   | 256   | 392   | 545   | 407   | 1150  |
| 30                       | 1270  |       | 364   | 305   | 287   | 273   | 249   | 260   | 408   | 827   | 391   | 896   |
| 31                       | 1270  |       | 359   |       | 289   |       | 247   | 266   |       | 539   |       | 887   |
| Mid                      | 734   | 1020  | 608   | 343   | 295   | 302   | 268   | 250   | 351   | 449   | 411   | 463   |
| Max                      | 2520  | 2740  | 1600  | 392   | 346   | 532   | 306   | 287   | 734   | 827   | 558   | 1150  |
| Min                      | 354   | 543   | 359   | 305   | 280   | 273   | 247   | 231   | 270   | 328   | 341   | 337   |
| Ømax                     | 3510  | 3470  | 1820  | 494   | 429   | 1250  | 383   | 453   | 1240  | 1070  | 604   | 1420  |
| Ømin                     | 352   | 524   | 357   | 298   | 278   | 262   | 236   | 226   | 261   | 328   | 340   | 334   |

Årsmid: 455 Døgnmax: 08.02.90 2740 Døgnmin: 14.08.90 231 Øjeb max: 26.01.90 3510 Øjeb min: 15.08.90 226

Opland: 27.0 km² Grundlag for QH-kurve: Stråkningskontrol.

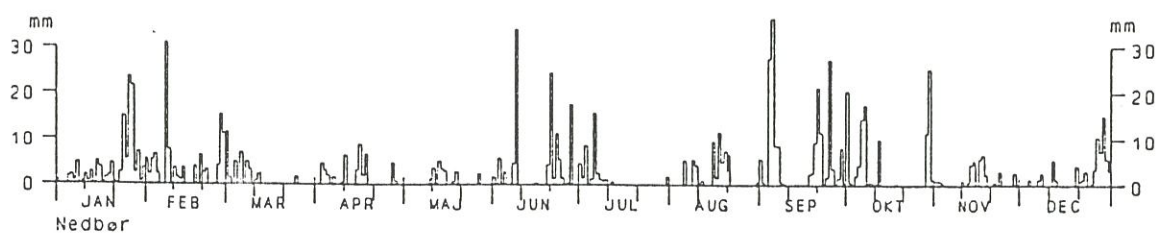


Grundkurve samt højeste og laveste kurve for 1990, beregnet ved hjælp af Proportionalmetoden.  
 Grundkurve:  $Q = 3.184 \cdot (H - 2686.2)^{1.55}$

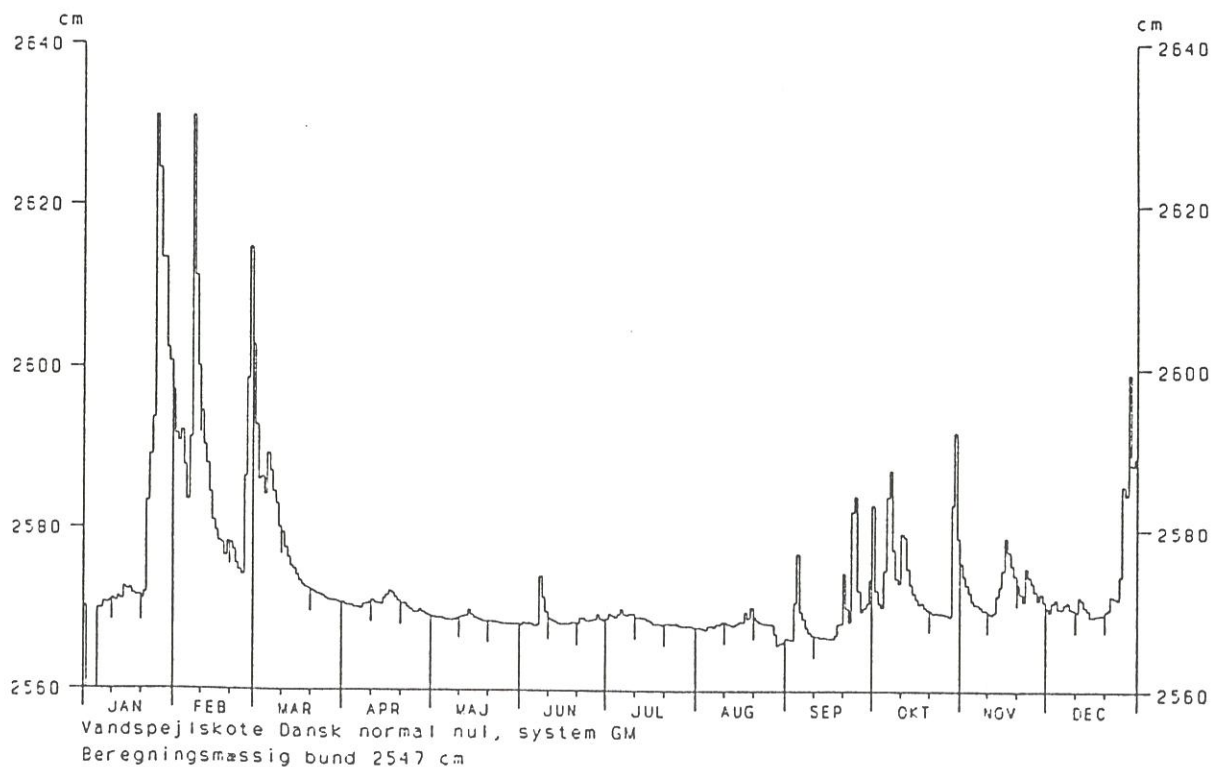
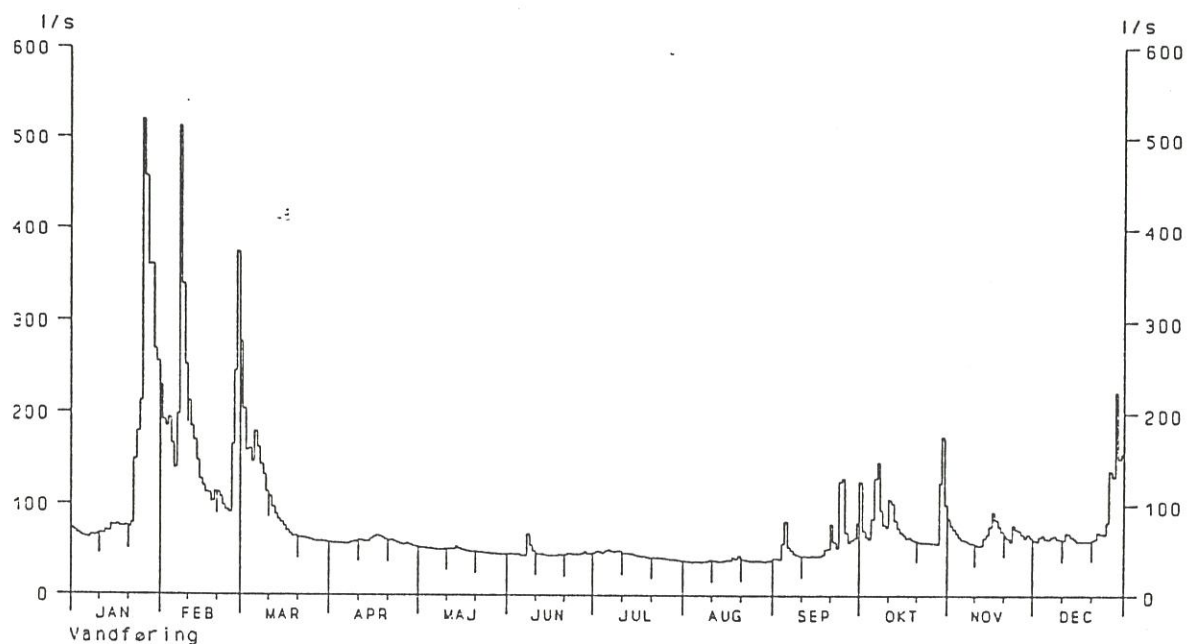




21.78 Haurbæk, vejbro os Hinge sø 1990



MI21355 Firehuse





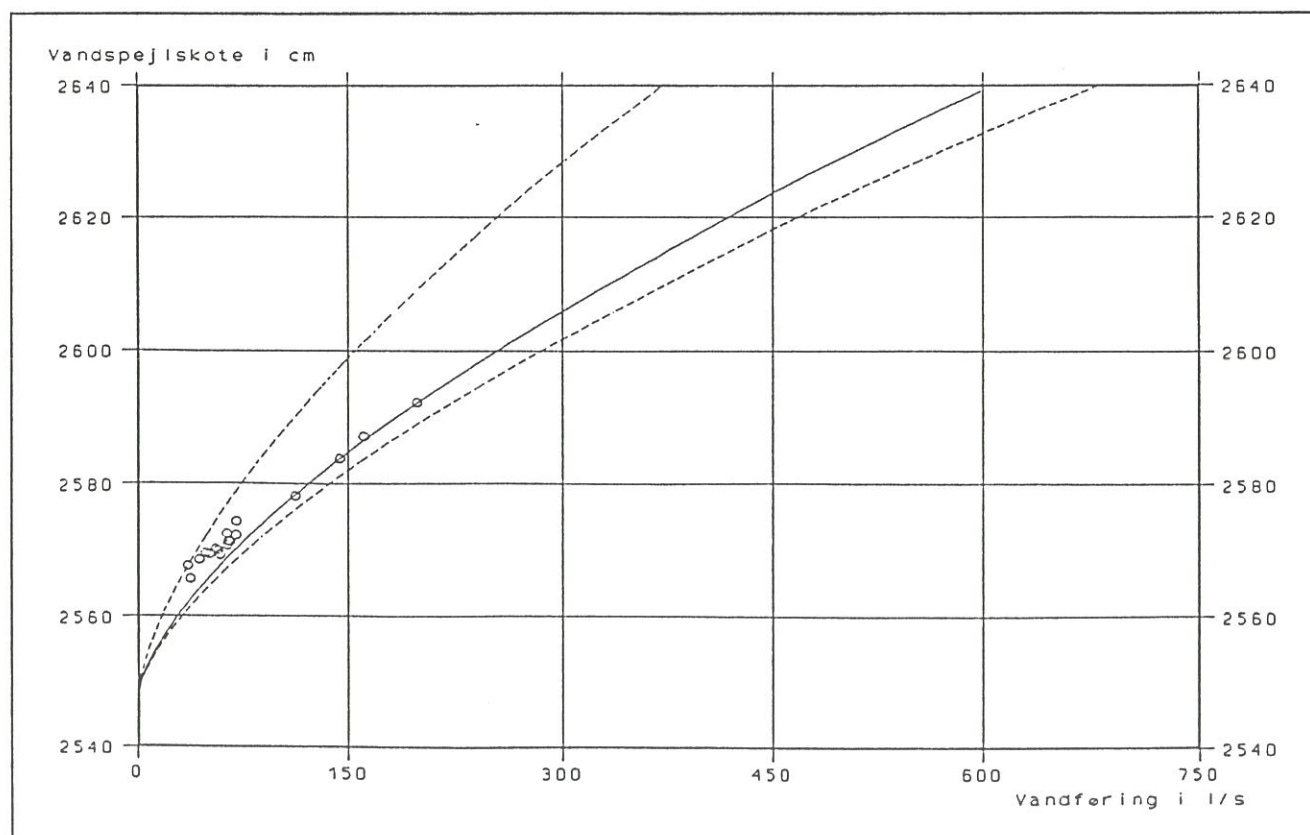
## 21.78 Haurbæk, vejbro os Hinge sø 1990

Døgnmid vandføring i l/s

|      | JAN   | FEB   | MAR   | APR  | MAJ  | JUN  | JUL  | AUG  | SEP  | OKT  | NOV  | DEC  |
|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 72 s  | 230   | 277   | 58   | 52   | 44   | 46   | 38   | 40   | 125  | 85   | 61   |
| 2    | 70 s  | 192   | 204   | 57 q | 52   | 45   | 48   | 37   | 40   | 71 q | 78   | 60   |
| 3    | 68 s  | 186   | 158   | 57   | 51   | 45   | 47   | 37   | 40 q | 64   | 73   | 65 q |
| 4    | 65 s  | 194   | 161   | 57   | 51   | 45   | 46   | 36   | 56   | 62   | 69   | 67   |
| 5    | 64 s  | 167 q | 147   | 56   | 51   | 44   | 48   | 37   | 82   | 84   | 64 q | 62   |
| 6    | 63 s  | 141   | 179 q | 56   | 50   | 43   | 50   | 37   | 53   | 129  | 62   | 62   |
| 7    | 62    | 198   | 162   | 56   | 50   | 43   | 48   | 36 q | 50   | 147  | 61   | 65   |
| 8    | 65    | 512   | 144   | 58   | 50   | 67   | 48   | 37   | 46   | 94   | 60   | 66   |
| 9    | 64 q  | 340   | 133   | 58   | 50   | 55   | 48 q | 37   | 44   | 78   | 58   | 63   |
| 10   | 66    | 252   | 114   | 59   | 50   | 49   | 48   | 38   | 43   | 75   | 57   | 62   |
| 11   | 68    | 213   | 109   | 60   | 51   | 46   | 46   | 38   | 43   | 106  | 56   | 61   |
| 12   | 67    | 185   | 98    | 59   | 51   | 45   | 46   | 37   | 43   | 102  | 55   | 69   |
| 13   | 70    | 170   | 90    | 59   | 51   | 44 q | 46   | 37   | 43   | 83   | 55   | 68   |
| 14   | 69    | 149   | 84    | 59   | 53   | 44   | 45   | 37   | 43   | 74   | 63   | 64   |
| 15   | 77    | 128   | 80    | 62   | 51 q | 43   | 44   | 38   | 43   | 69   | 67   | 62   |
| 16   | 76    | 120   | 75    | 64   | 50 q | 43   | 44   | 38   | 43   | 66   | 75   | 59   |
| 17   | 77    | 114   | 71    | 65   | 49   | 43   | 42   | 38   | 43   | 63   | 92   | 59 q |
| 18   | 75    | 112   | 67    | 65   | 48   | 43   | 42   | 42   | 45   | 64   | 84   | 60   |
| 19   | 75    | 104   | 64 q  | 63   | 48   | 44   | 42   | 39   | 50   | 62   | 76   | 60   |
| 20   | 76    | 114   | 64    | 61   | 47   | 44   | 41   | 43   | 51   | 60   | 71 q | 60   |
| 21   | 74    | 113 q | 64    | 60   | 47   | 44   | 41   | 40   | 79   | 60   | 67   | 61   |
| 22   | 79    | 108   | 63    | 60   | 47   | 46   | 41   | 39   | 59   | 58   | 63   | 62   |
| 23   | 149 q | 99    | 62    | 59 q | 47   | 46   | 41   | 38   | 52   | 58   | 60   | 69   |
| 24   | 179   | 95    | 62    | 57   | 46   | 45   | 40   | 38   | 126  | 58   | 77   | 68   |
| 25   | 213   | 92    | 61    | 56   | 46   | 45   | 40   | 38   | 129  | 58   | 73   | 67   |
| 26   | 520   | 166   | 60    | 55   | 45   | 45   | 40   | 37   | 69   | 58   | 71   | 81   |
| 27   | 457   | 246   | 59    | 56   | 45   | 45   | 39   | 37   | 58   | 57   | 67   | 138  |
| 28   | 360   | 375   | 59    | 55   | 45   | 47   | 39   | 37   | 61   | 57   | 63   | 131  |
| 29   | 361   |       | 59    | 54   | 45   | 46   | 39   | 37   | 63   | 124  | 67   | 223  |
| 30   | 269   |       | 58    | 53   | 45   | 45   | 38   | 38   | 80   | 174  | 64   | 151  |
| 31   | 256   |       | 58    |      | 45   |      | 38   | 39   |      | 100  |      | 156  |
| Mid  | 139   | 183   | 101   | 58   | 49   | 46   | 44   | 38   | 57   | 82   | 68   | 79   |
| Max  | 520   | 512   | 277   | 65   | 53   | 67   | 50   | 43   | 129  | 174  | 92   | 223  |
| Min  | 62    | 92    | 58    | 53   | 45   | 43   | 38   | 36   | 40   | 57   | 55   | 59   |
| Ømax | 578   | 557   | 323   | 78   | 56   | 162  | 55   | 59   | 324  | 282  | 110  | 306  |
| Ømin | 62    | 90    | 58    | 53   | 44   | 43   | 37   | 35   | 38   | 57   | 54   | 58   |

Årsmid: 78 Døgnmax: 26.01.90 520 Døgnmin: 04.08.90 36 Øjeb max: 26.01.90 578 Øjeb min: 04.08.90 35

Opland: 3.0 km² Grundlag for QH-kurve: Strækingskontrol.

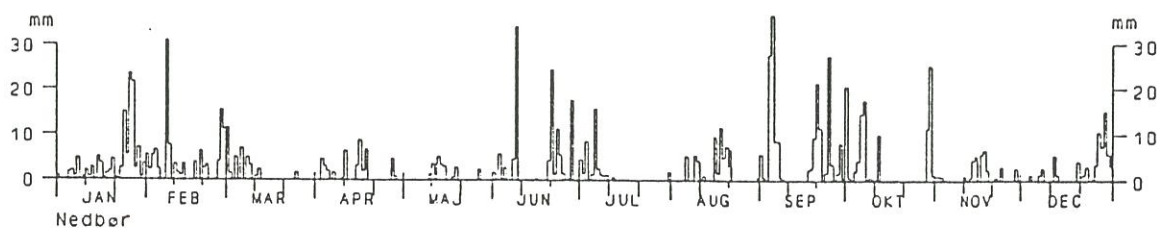


Grundkurve samt højeste og laveste kurve for 1990, beregnet ved hjælp af Proportionalmetoden.

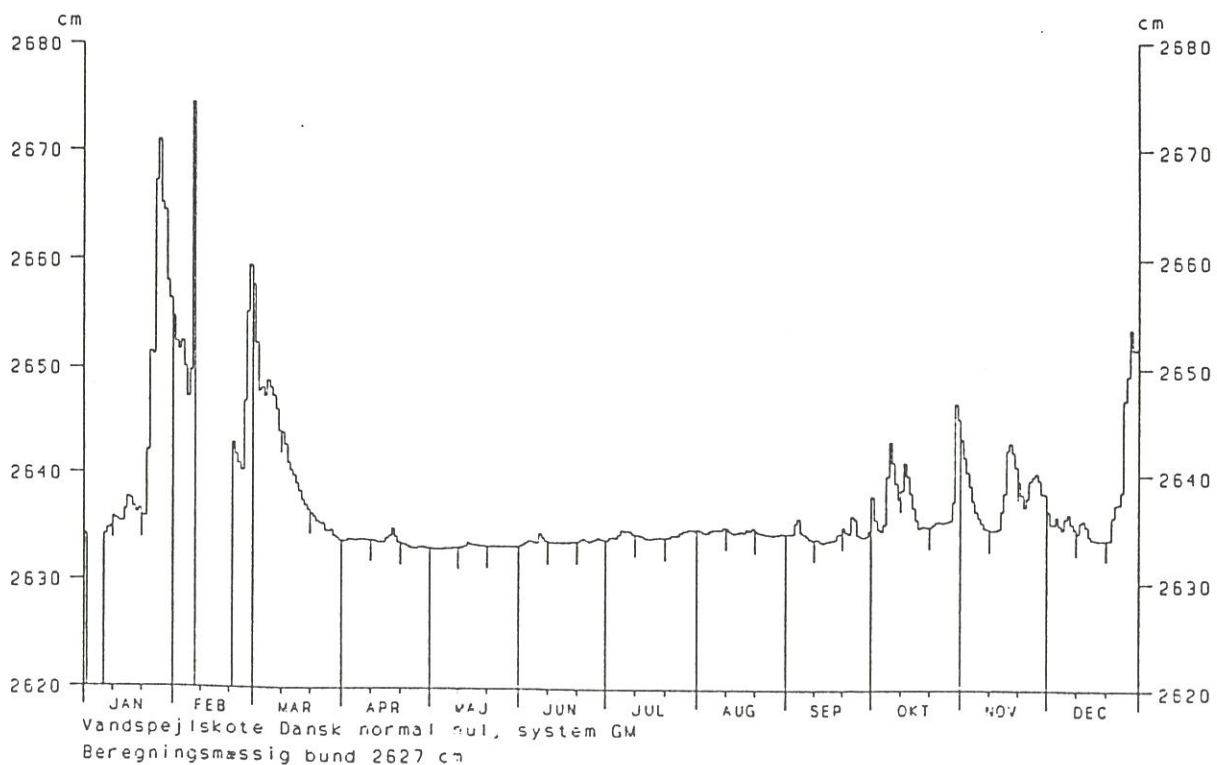
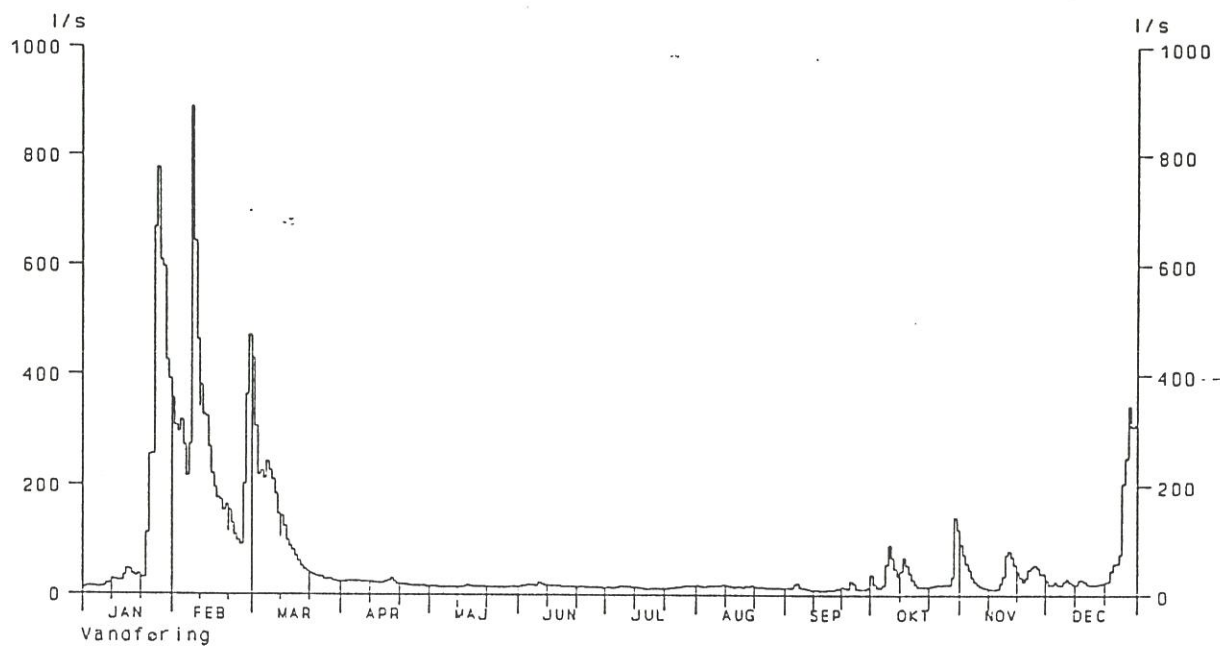
Grundkurve:  $Q = 0.560 * (H - 2547.3)^{1.54}$



21.80 Skjellegrøften, os Hinge sø 1990



MI21355 Firehuse





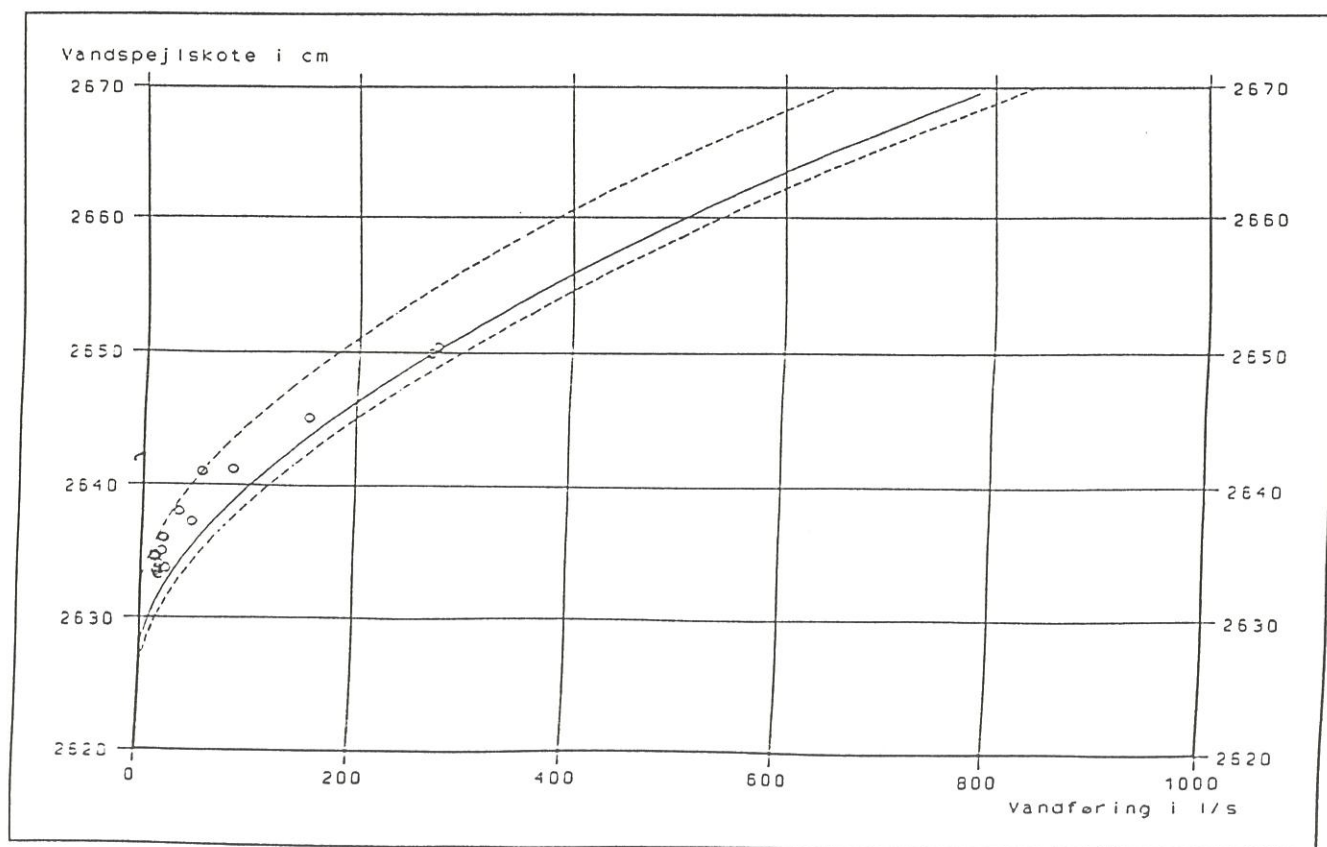
# 21.80 Skjellegrøften, os Hinge sø 1990

Døgnmid vandføring i l/s

|      | JAN   | FEB   | MAR   | APR  | MAJ  | JUN  | JUL  | AUG  | SEP  | OKT  | NOV  | DEC  |
|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 12 s  | 357   | 430   | 23   | 16   | 15   | 12   | 17   | 13   | 37   | 94   | 26   |
| 2    | 14 s  | 308   | 307   | 24 q | 15   | 16   | 13   | 17   | 13   | 20 q | 74   | 18   |
| 3    | 14 s  | 298   | 219   | 25   | 15   | 17   | 13   | 15   | 13 q | 15   | 58   | 19 q |
| 4    | 14 s  | 318   | 226   | 25   | 15   | 18   | 13   | 15   | 19   | 13   | 46   | 24   |
| 5    | 13 s  | 273 q | 213   | 24   | 15   | 18   | 14   | 16   | 22   | 17   | 33 q | 19   |
| 6    | 13 s  | 218   | 242 q | 24   | 15   | 17   | 16   | 17   | 13   | 55   | 25   | 18   |
| 7    | 13 s  | 275   | 227   | 25   | 15   | 17   | 16   | 17 q | 13   | 91   | 20   | 25   |
| 8    | 15 s  | 889 s | 211   | 24   | 15   | 22   | 15   | 16   | 11   | 68   | 17   | 29   |
| 9    | 18 q  | 643 s | 185   | 24   | 15   | 20   | 15 q | 17   | 10   | 48   | 14   | 23   |
| 10   | 20    | 465 s | 148   | 24   | 15   | 18   | 14   | 19   | 10   | 35   | 13   | 21   |
| 11   | 27    | 381 s | 144   | 24   | 15   | 17   | 14   | 18   | 10   | 44   | 12   | 18   |
| 12   | 26    | 329 s | 125   | 23   | 15   | 17   | 13   | 16   | 10   | 68   | 11   | 27   |
| 13   | 25    | 326 s | 100   | 22   | 15   | 17 q | 13   | 15   | 9    | 55   | 11   | 29   |
| 14   | 25    | 269 s | 89    | 22   | 17   | 16   | 12   | 15   | 8    | 40   | 12   | 25   |
| 15   | 35    | 221 s | 81    | 21   | 16 q | 16   | 11   | 15   | 9    | 28   | 22   | 20   |
| 16   | 45    | 197 s | 71    | 24   | 16   | 16   | 11   | 16   | 9    | 20   | 34   | 18   |
| 17   | 45    | 177 s | 61    | 26   | 15   | 16   | 12   | 15   | 9    | 15   | 73   | 19 q |
| 18   | 37    | 173 s | 52    | 30   | 15   | 15   | 12   | 17   | 10   | 16   | 80   | 19   |
| 19   | 33    | 155 s | 46 q  | 25   | 15   | 15   | 12   | 16   | 12   | 16   | 70   | 20   |
| 20   | 37    | 165 s | 42    | 21   | 15   | 15   | 12   | 17   | 12   | 15   | 55 q | 22   |
| 21   | 31    | 154 s | 39    | 20   | 15   | 15   | 12   | 15   | 16   | 15   | 42   | 23   |
| 22   | 31    | 132 s | 37    | 19   | 15   | 15   | 12   | 14   | 13   | 17   | 33   | 24   |
| 23   | 112 q | 110   | 34    | 18 q | 15   | 16   | 13   | 14   | 12   | 18   | 24   | 44   |
| 24   | 255   | 99    | 33    | 17   | 15   | 14   | 13   | 13   | 25   | 19   | 31   | 56   |
| 25   | 256   | 92    | 33    | 17   | 15   | 14   | 13   | 13   | 22   | 18   | 46   | 58   |
| 26   | 668   | 202   | 28    | 16   | 15   | 14   | 15   | 13   | 12   | 18   | 51   | 74   |
| 27   | 776   | 364   | 28    | 17   | 15   | 14   | 16   | 13   | 11   | 19   | 54   | 205  |
| 28   | 608   | 472   | 29    | 17   | 15   | 14   | 16   | 13   | 10   | 19   | 49   | 250  |
| 29   | 595   |       | 26    | 16   | 15   | 14   | 17   | 13   | 11   | 33   | 39   | 345  |
| 30   | 427   |       | 25    | 16   | 15   | 13   | 17   | 13   | 14   | 142  | 39   | 307  |
| 31   | 393   |       | 24    |      | 15   |      | 16   | 13   |      | 120  |      | 311  |
| Mid  | 149   | 288   | 115   | 22   | 15   | 16   | 14   | 15   | 13   | 37   | 39   | 69   |
| Max  | 776   | 889   | 430   | 30   | 17   | 22   | 17   | 19   | 25   | 142  | 94   | 345  |
| Min  | 12    | 92    | 24    | 16   | 15   | 13   | 11   | 13   | 8    | 13   | 11   | 18   |
| Ømax | 950   | 1090  | 487   | 32   | 19   | 34   | 19   | 34   | 93   | 163  | 106  | 397  |
| Ømin | 0     | 87    | 23    | 16   | 15   | 12   | 10   | 12   | 7    | 13   | 11   | 15   |

Årsmid: 65 Døgnmax: 08.02.90 889 Døgnmin: 14.09.90 8 Øjeb max: 08.02.90 1090 Øjeb min: 01.01.90 0

Opland: 11.0 km² Grundlag for QH-kurve: Stråkningskontrol.



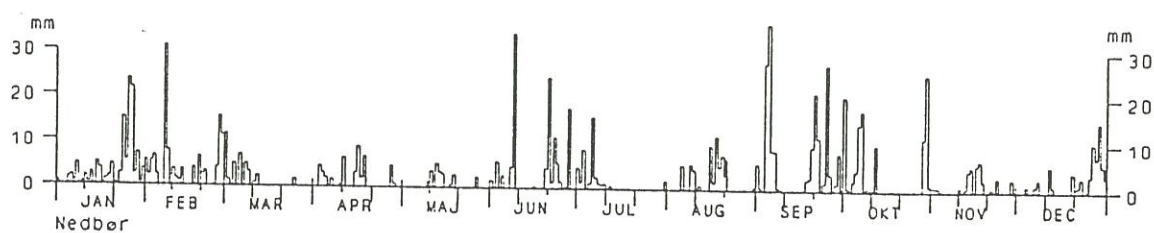
Grundkurve samt højeste og laveste kurve for 1990, beregnet ved hjælp af Bundforskydningsmetoden.

Grundkurve:  $Q = 1.145 \cdot (H - 2626.8)^{1.74}$

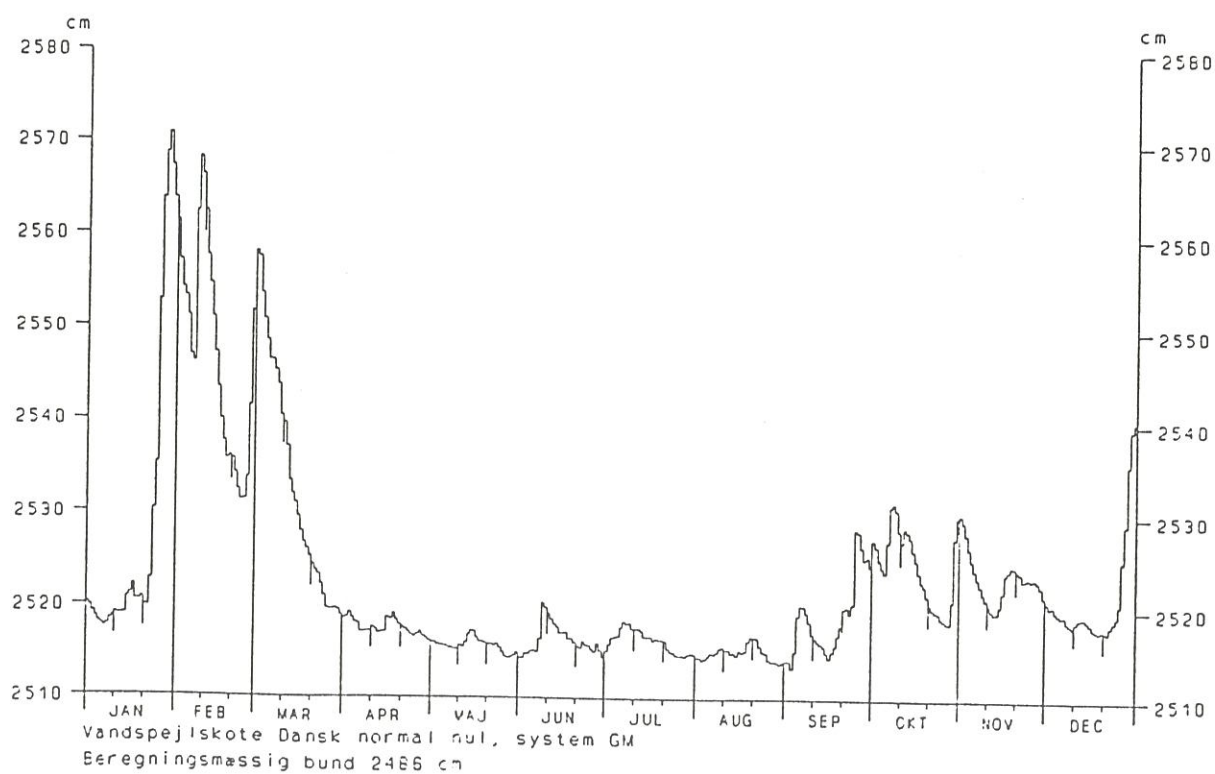
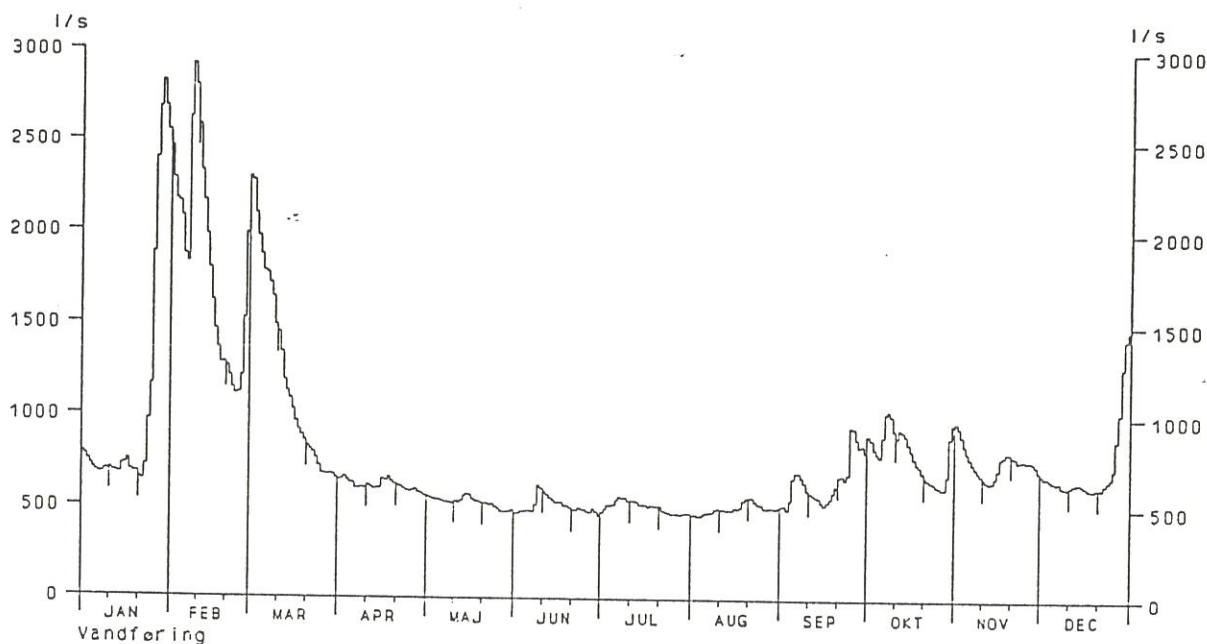




# 21.81 Hinge å, Holmgård 1990



MI21355 Firehuse





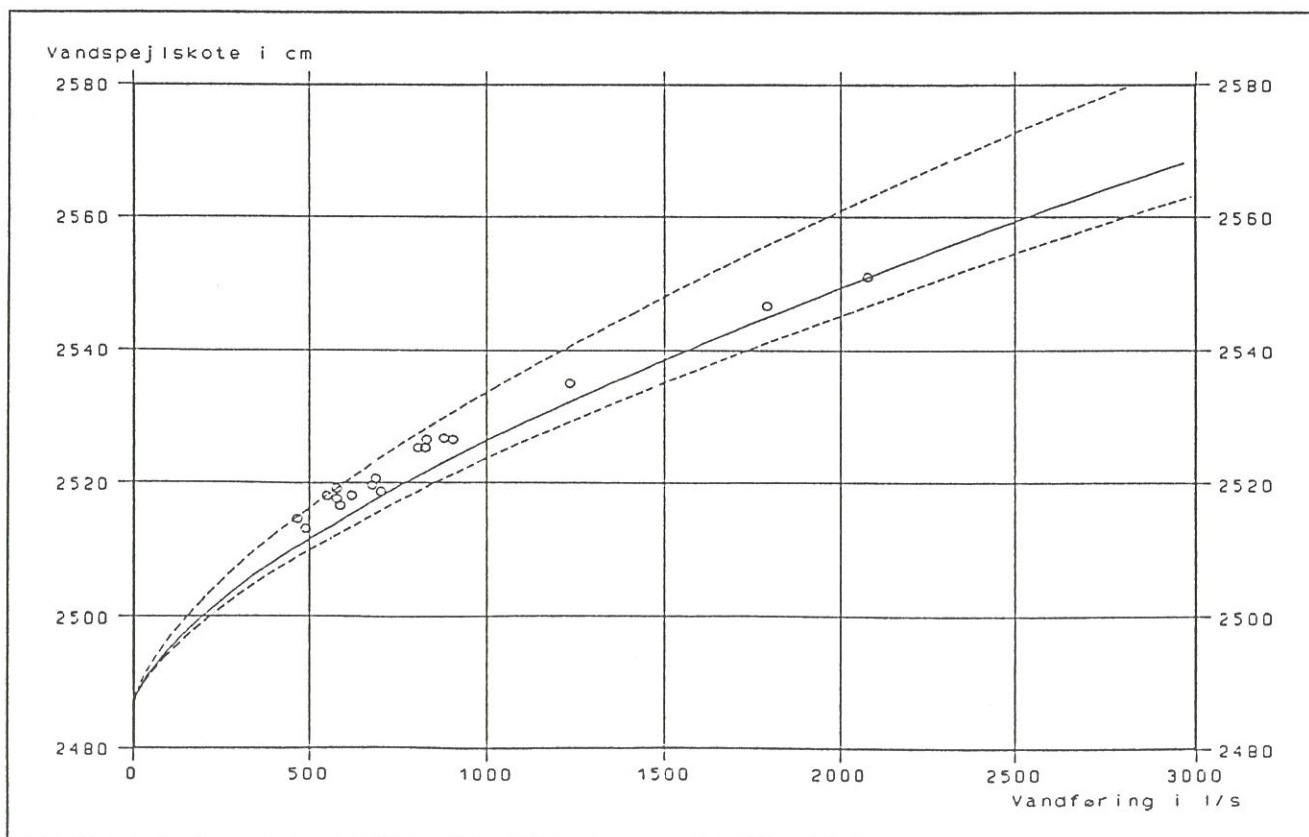
# 21.81 Hinge å, Holmgård 1990

Døgnmid vandføring i l/s

|      | JAN   | FEB    | MAR    | APR   | MAJ   | JUN   | JUL   | AUG   | SEP   | OKT   | NOV   | DEC   |
|------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1    | 792   | 2460   | 2300   | 648   | 559   | 468   | 474   | 462   | 513   | 906   | 974   | 696   |
| 2    | 775   | 2290   | 2280   | 653 q | 554   | 467   | 495   | 464   | 517   | 885 q | 951   | 678   |
| 3    | 748   | 2170   | 2100   | 666   | 547   | 479   | 514   | 457   | 497 q | 836   | 904   | 683 q |
| 4    | 723   | 2160   | 1970   | 649   | 544   | 478   | 515   | 459   | 548   | 810   | 854   | 666   |
| 5    | 704   | 2080 q | 1880   | 635   | 541   | 483   | 517   | 468   | 666   | 792   | 814 q | 657   |
| 6    | 689   | 1880   | 1790 q | 630   | 536   | 483   | 542   | 475   | 698   | 896   | 782   | 650   |
| 7    | 675   | 1830   | 1780   | 603   | 529   | 480   | 560   | 474 q | 697   | 1030  | 755   | 652   |
| 8    | 678   | 2630   | 1720   | 604   | 530   | 515   | 554   | 479   | 674   | 1040  | 732   | 632   |
| 9    | 694 q | 2920   | 1650   | 605   | 523   | 619   | 556 q | 494   | 644   | 1010  | 709   | 626   |
| 10   | 696   | 2800   | 1490   | 605   | 521   | 605   | 540   | 499   | 603   | 935   | 691   | 619   |
| 11   | 702   | 2590   | 1450   | 618   | 531   | 587   | 540   | 495   | 589   | 892   | 674   | 633   |
| 12   | 690   | 2330   | 1340   | 611   | 525   | 569   | 540   | 496   | 578   | 940   | 658   | 644   |
| 13   | 683   | 2170   | 1190   | 599   | 536   | 551 q | 534   | 489   | 568   | 928   | 649   | 648   |
| 14   | 677   | 1980   | 1130   | 603   | 560   | 542   | 517   | 495   | 561   | 907   | 651   | 649   |
| 15   | 724   | 1800   | 1090   | 604   | 570 q | 527   | 516   | 489   | 540   | 861   | 676   | 641   |
| 16   | 731   | 1620   | 1030   | 651   | 567   | 527   | 517   | 505   | 522   | 825   | 721   | 631   |
| 17   | 753   | 1470   | 968    | 645   | 546   | 528   | 508   | 501   | 540   | 783   | 782   | 618 q |
| 18   | 694   | 1360   | 923    | 662   | 534   | 511   | 513   | 508   | 557   | 751   | 795   | 613   |
| 19   | 684   | 1280   | 894 q  | 641   | 531   | 510   | 510   | 542   | 591   | 737   | 811   | 611   |
| 20   | 686   | 1290   | 865    | 627   | 526   | 501   | 510   | 557   | 623   | 705   | 810 q | 620   |
| 21   | 651   | 1270 q | 836    | 618   | 521   | 490   | 508   | 560   | 678   | 676   | 800   | 621   |
| 22   | 642   | 1210   | 815    | 613   | 521   | 484   | 485   | 561   | 683   | 661   | 792   | 618   |
| 23   | 724 q | 1150   | 802    | 605 q | 514   | 501   | 477   | 538   | 662   | 652   | 767   | 641   |
| 24   | 973   | 1110   | 768    | 593   | 518   | 492   | 474   | 524   | 693   | 645   | 770   | 660   |
| 25   | 1160  | 1120   | 726    | 584   | 506   | 491   | 468   | 521   | 952   | 630   | 774   | 679   |
| 26   | 1880  | 1210   | 684    | 591   | 492   | 480   | 466   | 504   | 945   | 623   | 767   | 724   |
| 27   | 2400  | 1530   | 679    | 598   | 479   | 474   | 467   | 501   | 887   | 614   | 771   | 883   |
| 28   | 2680  | 1990   | 679    | 581   | 474   | 496   | 464   | 503   | 843   | 612   | 763   | 1030  |
| 29   | 2830  |        | 680    | 575   | 474   | 477   | 469   | 502   | 851   | 683   | 745   | 1280  |
| 30   | 2690  |        | 675    | 564   | 478   | 460   | 473   | 500   | 816   | 894   | 713   | 1430  |
| 31   | 2550  |        | 659    |       | 485   |       | 472   | 508   |       | 966   |       | 1470  |
| Mid  | 1080  | 1850   | 1220   | 616   | 525   | 509   | 506   | 501   | 658   | 810   | 768   | 739   |
| Max  | 2830  | 2920   | 2300   | 666   | 570   | 619   | 560   | 561   | 952   | 1040  | 974   | 1470  |
| Min  | 642   | 1110   | 659    | 564   | 474   | 460   | 464   | 457   | 497   | 612   | 649   | 611   |
| Ømax | 2950  | 2930   | 2370   | 720   | 586   | 622   | 578   | 585   | 979   | 1050  | 978   | 1500  |
| Ømin | 628   | 1020   | 648    | 560   | 469   | 452   | 457   | 453   | 486   | 606   | 647   | 607   |

Årsmid: 808 Døgnmax: 09.02.90 2920 Døgnmin: 03.08.90 457 Øjeb max: 28.01.90 2950 Øjeb min: 02.06.90 452

Opland: 55.0 km² Grundlag for QH-kurve: Strækingskontrol.



\* Grundkurve samt højeste og laveste kurve for 1990, beregnet ved hjælp af Proportionalmetoden.  
Grundkurve:  $Q = 3.582 * (H - 2486.2)^{1.53}$



DDH VKDR-system  
 Station: Mausing Møllebæk, Engbro  
 Periode: 1990  
 PrøveID: Dato: 19.03.91

Stednr: 760147

| Prøvedato                   | 09/01 | 23/01 | 05/02 | 21/02 | 06/03 | 19/03 | 02/04 | 23/04 | 15/05 | 13/06 | 09/07 | 07/08 | 03/09 | 02/10 | 05/11 | 20/11 | 03/12 | 17/12 | År Sommer |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Vandtemperatur              | 5.7   | 6.3   | 6.2   | 7.3   | 5.6   | 8.5   | 8.6   | 8.9   | 9.9   |       | 11.4  | 10.5  | 10.7  | 9.6   | 6.3   | 6.2   | 7.2   | 6.0   | 8.6       |
| Iltindhold                  | 11.0  | 11.0  | 12.0  | 11.6  | 11.8  | 11.2  | 11.4  | 12.0  | 11.1  |       | 12.2  | 10.9  | 11.3  | 10.1  | 11.8  | 10.7  | 10.9  | 11.4  | 10.5      |
| pH                          | 7.5   | 7.4   | 7.2   | 7.3   | 7.2   | 7.6   | 7.5   | 7.5   | 7.3   | 7.5   | 7.7   | 7.7   | 7.5   | 7.3   | 7.4   | 7.3   | 7.5   | 7.5   | 7.5       |
| Alkalinitet, total          | 1.48  | 1.23  | 0.86  | 1.02  | 0.88  | 1.34  | 1.59  | 1.65  | 1.71  | 1.75  | 1.77  | 1.81  | 1.77  | 1.48  | 1.49  | 1.38  | 1.55  | 1.60  | 1.53      |
| Konduktivitet               | 53    | 54    | 50    | 51    | 45    | 34    | 38    | 37    | 38    | 35    | 37    | 35    | 37    | 38    | 36    | 37    | 36    | 37    | 39        |
| Calcium                     | 50.00 | 42.00 | 39.00 | 34.00 | 33.00 | 44.00 | 51.00 | 45.00 | 49.00 | 49.00 | 47.00 | 52.00 | 49.00 | 50.00 | 47.00 | 45.00 | 48.00 | 49.00 | 46.73     |
| Jern                        | 2.30  | 7.40  | 1.30  | 1.70  | 1.70  | 2.10  | 2.20  | 2.20  | 1.80  | 1.80  | 5.90  | 1.60  | 2.20  | 1.60  | 2.10  | 1.80  | 2.50  | 2.20  | 2.43      |
| Silicium                    | 7.8   | 6.1   | 5.3   | 5.8   | 4.5   | 7.2   | 7.7   | 8.2   | 8.6   | 8.8   | 8.7   | 9.1   | 8.2   | 7.8   | 8.2   | 7.3   | 7.8   | 8.1   | 7.8       |
| CODss, Kem.iltf. susp.smg/l |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 8.6       |
| Ammoniak+Ammonium-N         | 150   | 240   | 150   | 150   | 300   | 140   | 94    | 290   | 140   | 92    | 91    | 72    | 88    | 140   | 120   | 88    | 85    | 76    | 132       |
| Nitrit+nitrat-N             | 4400  | 6500  | 11000 | 7800  | 7600  | 4900  | 3300  | 2300  | 2000  | 2000  | 1900  | 1800  | 2000  | 5000  | 4800  | 6300  | 4000  | 3500  | 3994      |
| Total-N                     | 8100  | 8000  | 12000 | 9400  | 8800  | 5300  | 3600  | 2800  | 2400  | 2200  | 2200  | 1900  | 2500  | 5300  | 5100  | 6900  | 4300  | 4800  | 4675      |
| Orthophosphat-P, filt       | 27    | 36    | 55    | 39    | 73    | 41    | 30    | 23    | 25    | 17    | 18    | 14    | 10    | 32    | 41    | 27    | 19    | 19    | 28        |
| Total-P                     | 110   | 470   | 120   | 120   | 190   | 110   | 110   | 92    | 83    | 76    | 110   | 72    | 83    | 93    | 96    | 77    | 120   | 85    | 112       |
|                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 86        |

Kolonnerne "År" og "Sommer" er tidsvægtede gennemsnit for henholdsvis hele året og for sommerperioden: 01.05 - 30.09





Dato: 19.03.91

Stednr: 760173

DDH VKDR-system  
Station: Haurbak, Vesterkær, 25 m N.S. broudløb  
Periode: 1990  
PrøveID:

| Prøvedato                   | 09/01 | 23/01 | 05/02 | 21/02 | 06/03 | 19/03 | 02/04 | 23/04 | 15/05 | 13/06 | 09/07 | 07/08 | 03/09 | 02/10 | 05/11 | 20/11 | 03/12 | 17/12 | År Sommer |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Vandtemperatur              | 6.0   | 6.3   | 6.4   | 7.2   | 5.8   | 8.4   | 9.7   | 9.8   | 9.9   |       | 10.0  | 10.1  | 10.1  | 10.4  | 11.7  | 10.1  | 7.2   | 6.0   | 8.5       |
| Iltindhold                  | 10.7  | 10.6  | 11.3  | 11.3  | 11.7  | 11.1  | 11.5  | 12.5  | 10.9  |       | 10.7  | 11.0  | 10.8  | 10.8  | 10.4  | 10.1  | 10.3  | 10.7  | 11.0      |
| pH                          | 7.5   | 7.4   | 7.3   | 7.4   | 7.3   | 7.7   | 7.7   | 7.6   | 8.0   | 7.6   | 7.9   | 7.8   | 7.6   | 7.4   | 7.4   | 7.5   | 7.4   | 7.6   | 7.7       |
| Alkalinitet, total          | 2.43  | 1.71  | 1.45  | 1.77  | 1.42  | 2.30  | 2.51  | 2.53  | 2.63  | 2.61  | 2.68  | 2.66  | 2.68  | 2.33  | 2.36  | 2.29  | 2.37  | 2.43  | 2.62      |
| Konduktivitet               | 65    | 62    | 60    | 62    | 56    | 41    | 44    | 44    | 45    | 42    | 43    | 40    | 42    | 47    | 43    | 46    | 43    | 44    | 47        |
| Calcium                     | 84.00 | 55.00 | 53.00 | 48.00 | 45.00 | 65.00 | 70.00 | 63.00 | 67.00 | 66.00 | 65.00 | 66.00 | 65.00 | 73.00 | 65.00 | 63.00 | 64.00 | 67.00 | 66.28     |
| Jern                        | 3.50  | 41.00 | 1.60  | 2.10  | 1.80  | 3.10  | 3.50  | 3.10  | 3.50  | 3.80  | 3.80  | 3.60  | 3.90  | 2.40  | 2.80  | 2.40  | 4.20  | 4.20  | 3.60      |
| Silicium                    | 8.8   | 5.3   | 5.4   | 6.3   | 5.0   | 8.3   | 8.4   | 9.3   | 9.6   | 9.8   | 9.4   | 9.9   | 9.0   | 8.2   | 8.5   | 7.8   | 8.3   | 8.5   | 9.4       |
| CODss, Kem.iltf. susp.smg/l | 180   | 350   | 210   | 180   | 200   | 170   | 180   | 150   | 130   | 130   | 130   | 91    | 100   | 140   | 150   | 670   | 160   | 150   | 173       |
| Ammoniak+Ammonium-N         | 2300  | 6100  | 8800  | 5700  | 6300  | 2100  | 980   | 660   | 430   | 420   | 400   | 330   | 280   | 3800  | 2900  | 5100  | 2700  | 1800  | 2351      |
| Nitrit+nitrat-N             | 5000  | 8400  | 9800  | 6700  | 7300  | 2600  | 1200  | 900   | 840   | 700   | 780   | 750   | 670   | 4400  | 3700  | 6200  | 3100  | 2600  | 3056      |
| Total-N                     | 27    | 35    | 31    | 31    | 37    | 35    | 24    | 23    | 19    | 14    | 73    | 10    | 14    | 28    | 30    | 26    | 21    | 16    | 27        |
| Orthophosphat-P, filt       | 86    | *1500 | 95    | 97    | 110   | 98    | 120   | 92    | 140   | 120   | 150   | 140   | 130   | 91    | 97    | 110   | 150   | 120   | 115       |
| Total-P                     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |           |

Kolonnerne "År" og "Sommer" er tidsvægtede gennemsnit for henholdsvis hele året og for sommerperioden: 01.05 - 30.09



DDH VKDR-system  
Station: Skjellegrøften, OS Hinge Sø, 19m NS bro  
Periode: 1990  
PrøveID: Dato: 19.03.91  
Stednr: 760174

| Prøvedato                                | 09/01 | 23/01 | 05/02 | 21/02 | 06/03 | 19/03 | 02/04 | 23/04 | 15/05 | 13/06 | 09/07 | 07/08 | 03/09 | 02/10 | 05/11 | 20/11 | 03/12 | 17/12 | År Sommer |
|------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Vandtemperatur                           | 6.1   | 6.1   | 6.2   | 7.3   | 5.9   | 8.6   | 10.6  | 10.1  | 9.7   |       | 10.8  | 10.0  | 10.5  | 9.7   | 5.8   | 5.2   | 7.3   | 5.6   | 8.5       |
| Iltindhold                               | 11.3  | 11.3  | 15.7  | 12.4  | 12.6  | 11.1  | 11.2  | 11.5  | 11.0  |       | 11.6  | 11.1  | 10.3  | 10.2  | 11.1  | 11.2  | 10.7  | 10.6  | 11.3      |
| pH                                       | 7.4   | 7.4   | 7.0   | 7.2   | 7.2   | 7.5   | 7.4   | 7.3   | 7.3   | 7.4   | 7.5   | 7.6   | 7.3   | 7.2   | 7.3   | 7.2   | 7.2   | 7.4   | 7.3       |
| Alkalinitet, total                       | 0.98  | 0.84  | 0.49  | 0.59  | 0.57  | 0.69  | 0.90  | 1.00  | 1.04  | 1.06  | 1.06  | 1.12  | 1.12  | 0.97  | 0.80  | 0.76  | 0.94  | 1.02  | 0.93      |
| Konduktivitet                            | 55    | 67    | 57    | 54    | 49    | 32    | 33    | 33    | 34    | 32    | 34    | 31    | 34    | 37    | 37    | 40    | 35    | 33    | 38        |
| Calcium                                  | 39.00 | 43.00 | 39.00 | 32.00 | 32.00 | 34.00 | 35.00 | 31.00 | 35.00 | 32.00 | 33.00 | 35.00 | 34.00 | 39.00 | 39.00 | 41.00 | 36.00 | 35.00 | 34.13     |
| Jern                                     | 1.20  | 3.80  | 0.26  | 0.43  | 0.53  | 0.73  | 1.30  | 1.30  | 1.30  | 1.40  | 1.40  | 1.30  | 1.80  | 1.20  | 0.78  | 0.66  | 1.20  | 1.10  | 1.23      |
| Silicium                                 | 6.0   | 3.8   | 3.8   | 4.0   | 3.5   | 3.9   | 4.6   | 6.1   | 6.2   | 6.5   | 6.5   | 6.7   | 6.0   | 6.1   | 5.6   | 5.1   | 5.8   | 6.1   | 5.6       |
| CO <sub>2</sub> ss, kem.iltf. susp.smg/l | 330   | 860   | 190   | 240   | 200   | 150   | 34    | 75    | 73    | 71    | 130   | 81    | 73    | 210   | 140   | 29    | 81    | 82    | 150       |
| Ammoniak+Ammonium-N                      | 5300  | 14000 | 17000 | 13000 | 12000 | 7500  | 2600  | 2100  | 2000  | 1800  | 1800  | 1600  | 1500  | 6400  | 8500  | 12000 | 5600  | 2400  | 5473      |
| Nitrit+nitrat-N                          | 8000  | 17000 | 19000 | 15000 | 14000 | 8700  | 3300  | 2500  | 2300  | 2200  | 2100  | 1800  | 1900  | 7200  | 9800  | 17000 | 5900  | 2900  | 6537      |
| Total-N                                  | 27    | 50    | 61    | 62    | 69    | 40    | 25    | 31    | 27    | 22    | 24    | 21    | 19    | 31    | 41    | 33    | 19    | 16    | 32        |
| Orthophosphat-P, filt                    | 68    | 340   | 120   | 140   | 150   | 97    | 97    | 50    | 70    | 71    | 64    | 48    | 70    | 70    | 72    | 71    | 66    | 51    | 86        |
| Total-P                                  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |           |

Kolonnerne "År" og "Sommer" er tidsvægtede gennemsnit for henholdsvis hele året og for sommerperioden: 01.05 - 30.09



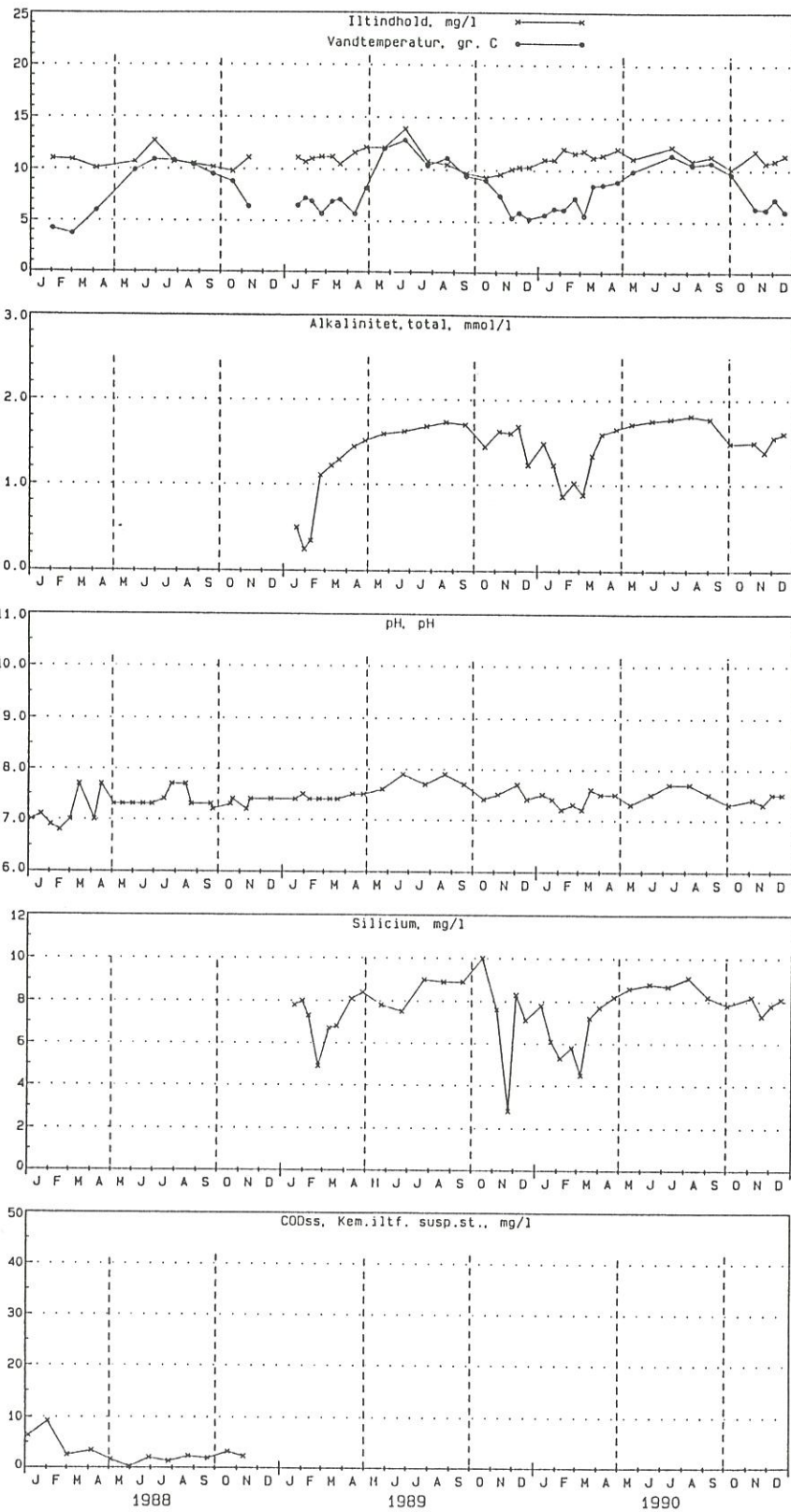
DDH VKDR-system  
 Station: Hinge Å, Holmgård broudløb  
 Periode: 1990  
 PrøveID: Dato: 19.03.91  
 Stednr: 760148

| Prøvedato                     |        | 09/01 | 23/01 | 05/02 | 21/02 | 06/03 | 19/03 | 02/04 | 23/04 | 15/05 | 13/06 | 09/07 | 07/08 | 03/09 | 02/10 | 05/11 | 20/11 | 03/12 | 17/12 | År Sommer |       |
|-------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|
| Vandtemperatur                | gr. C  | 2.7   | 5.6   | 5.8   | 6.7   | 5.2   | 9.2   | 11.5  | 13.5  | 15.7  |       | 16.6  | 18.4  | 18.3  | 11.8  | 4.9   | 4.6   | 3.6   | 1.9   | 10.9      | 16.5  |
|                               | mg/l   | 13.9  | 12.9  | 14.9  | 12.8  | 13.8  | 13.3  | 14.7  | 15.6  | 9.7   |       | 10.9  | 8.9   | 10.2  | 10.1  | 12.1  | 12.3  | 12.8  | 12.7  | 11.9      | 10.2  |
| pH                            | pH     | 8.0   | 8.1   | 7.9   | 7.8   | 8.0   | 9.0   | 9.5   | 9.4   | 8.1   | 8.4   | 8.9   | 8.7   | 8.3   | 7.8   | 8.0   | 8.0   | 7.8   | 7.9   | 8.3       | 8.5   |
|                               | mmol/l | 1.63  | 1.57  | 0.92  | 1.02  | 0.96  | 1.20  | 1.53  | 1.37  | 1.94  | 1.94  | 1.95  | 1.81  | 1.95  | 1.79  | 1.66  | 1.71  | 1.68  | 1.71  | 1.65      | 1.89  |
| Alkalinitet, total            | mS/m   | 57    | 57    | 53    | 50    | 48    | 33    | 36    | 33    | 39    | 37    | 37    | 34    | 37    | 36    | 37    | 38    | 37    | 39    | 40        | 37    |
|                               | mg/l   | 52.00 | 49.00 | 41.00 | 37.00 | 39.00 | 41.00 | 49.00 | 39.00 | 53.00 | 50.00 | 51.00 | 50.00 | 50.00 | 49.00 | 49.00 | 50.00 | 49.00 | 52.00 | 47.95     | 50.25 |
| Jern                          | mg/l   | 0.84  | 2.00  | 0.88  | 1.90  | 1.50  | 1.20  | 0.85  | 0.93  | 2.10  | 1.60  | 2.70  | 1.50  | 1.10  | 0.99  | 0.63  | 0.84  | 1.10  | 0.70  | 1.33      | 1.70  |
|                               | mg/l   | 6.6   | 4.9   | 3.9   | 5.0   | 4.6   | 3.5   | 0.2   | 0.2   | 0.7   | 3.6   | 2.1   | 2.6   | 5.3   | 5.1   | 6.7   | 6.5   | 6.9   | 7.5   | 4.0       | 3.0   |
| CODss, Kem. iltf. susp.-smg/l | ug/l   | 140   | 83    | 140   | 120   | 40    | 1     | 3     | 9     | 290   | 120   | 10    | 21    | 30    | 180   | 6     | <1    | 32    | 45    | 75        | 94    |
|                               | ug/l   | 4500  | 4500  | 11000 | 8000  | 8000  | 6000  | 3400  | 1300  | 710   | 990   | 230   | 93    | 170   | 1600  | 4500  | 3600  | 4000  | 3700  | 2961      | 552   |
| Total-N                       | ug/l   | 6100  | 5400  | 11000 | 10000 | 8800  | 7400  | 4500  | 2300  | 2400  | 2400  | 1900  | 1500  | 1600  | 2400  | 4500  | 4200  | 4500  | 4500  | 4059      | 1994  |
|                               | ug/l   | 22    | 19    | 31    | 32    | 25    | 10    | 4     | 5     | 13    | 6     | 5     | 3     | 3     | 10    | 11    | 6     | 8     | 13    | 11        | 6     |
| Orthophosphat-P, filt         | ug/l   | 55    | 150   | 100   | 120   | 130   | 95    | 95    | 120   | 180   | 140   | 210   | 180   | 150   | 98    | 66    | 81    | 89    | 49    | 123       | 164   |
|                               | ug/l   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |           |       |

Kolonnerne "År" og "Sommer" er tidsvægtede gennemsnit for henholdsvis hele året og for sommerperioden: 01.05 - 30.09



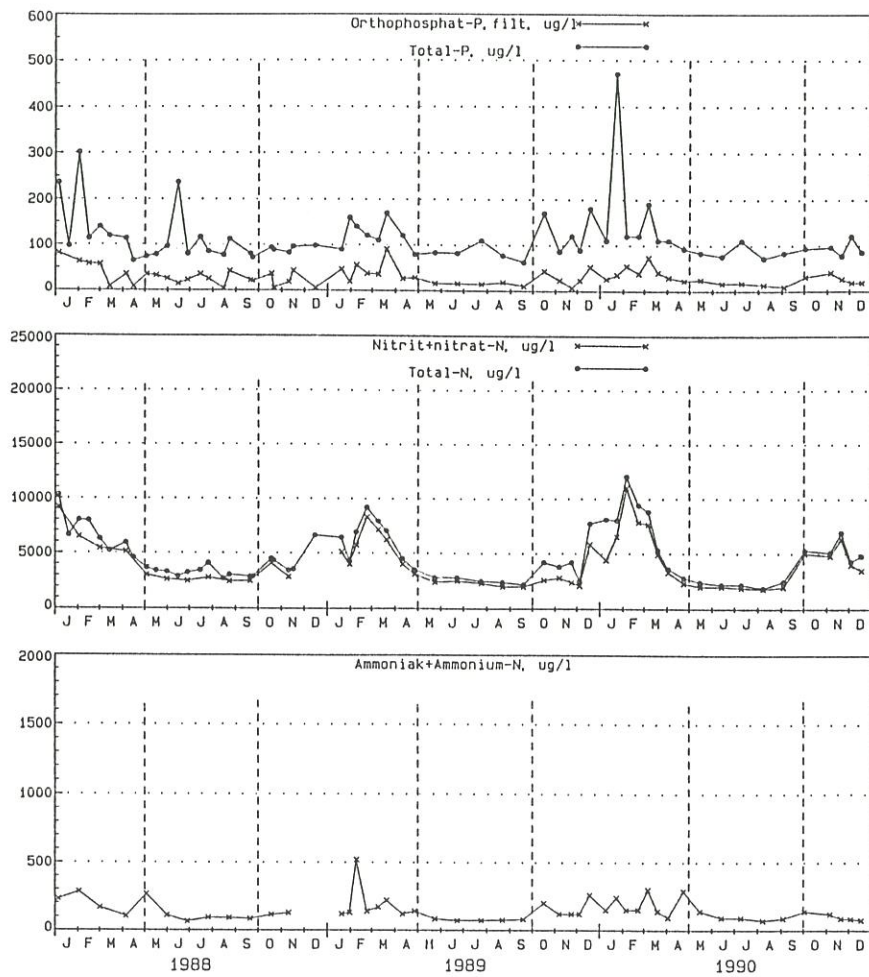
Mausing Møllebæk, Engbro. 1988 - 1990





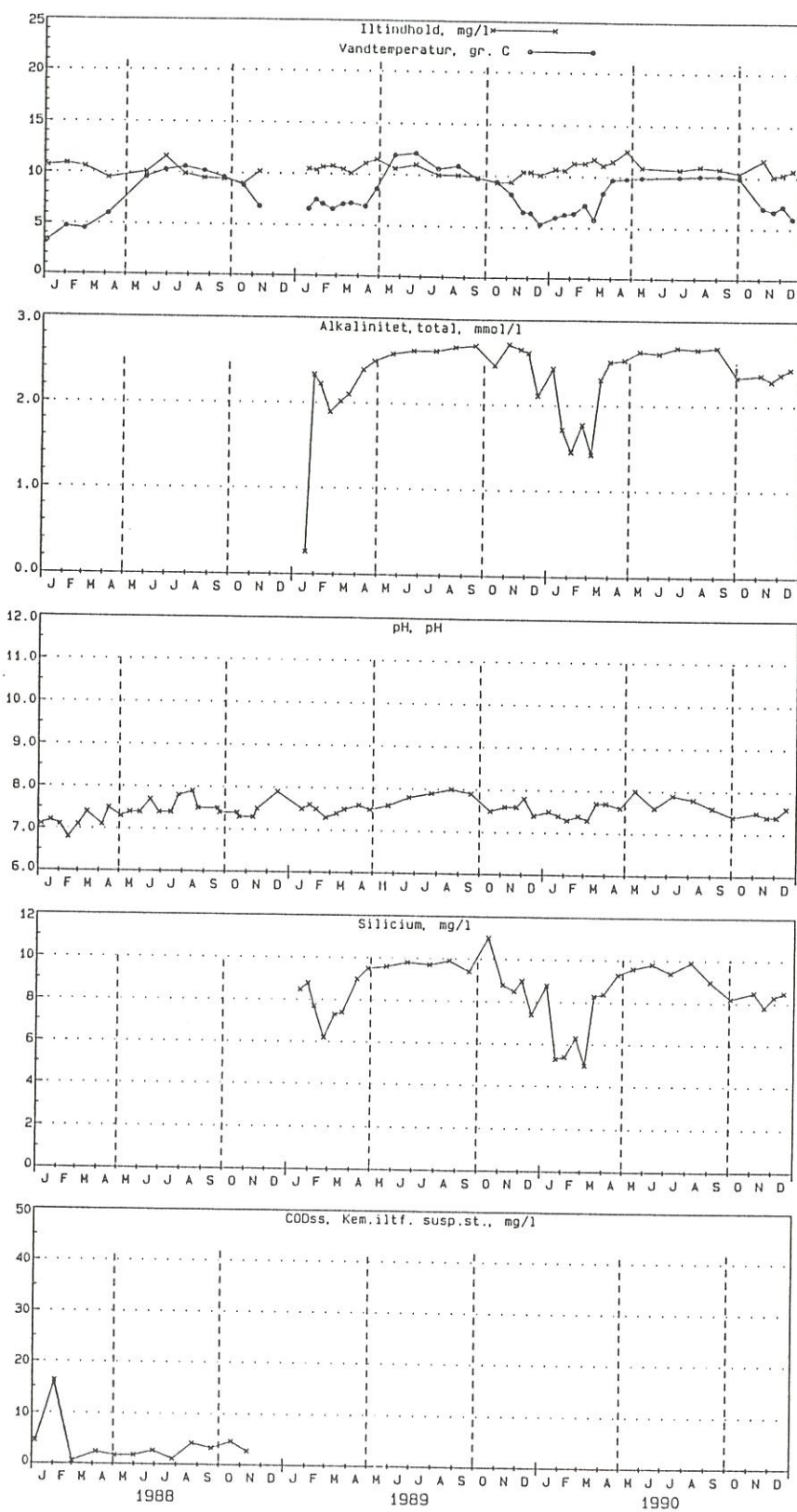


Mausing Møllebæk, Engbro. 1988 - 1990



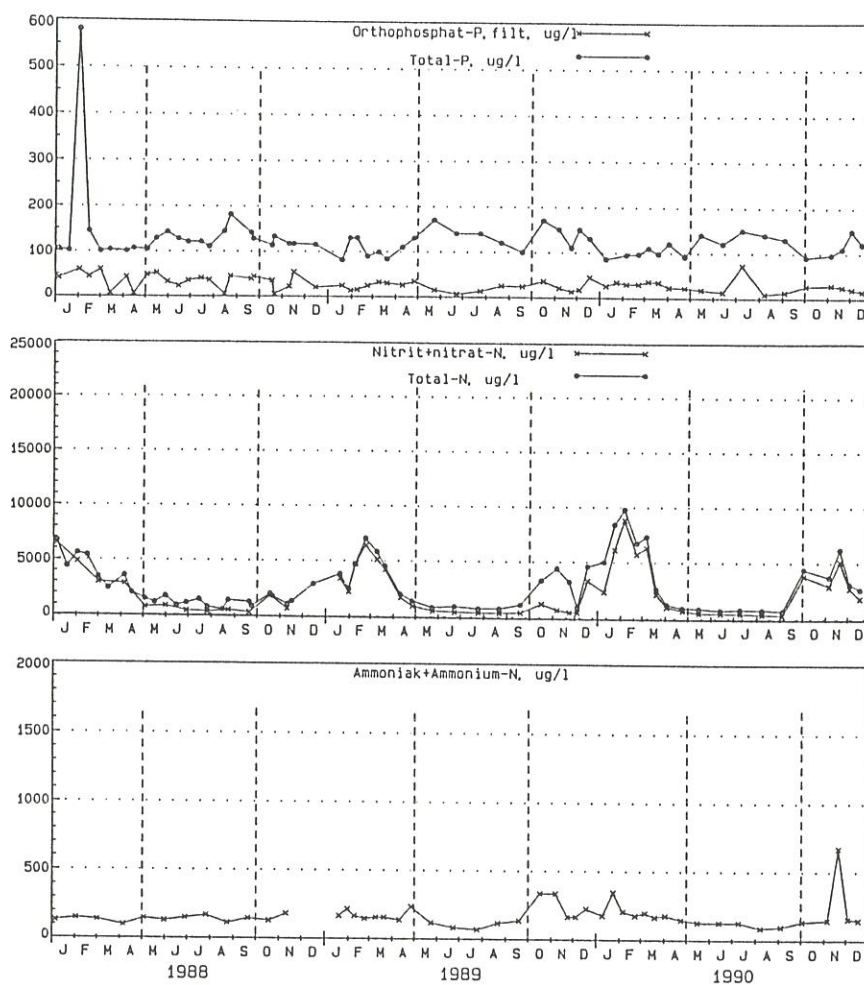


Haurbæk, Vesterkær, 25 m N.S. broudløb. 1988 - 1990





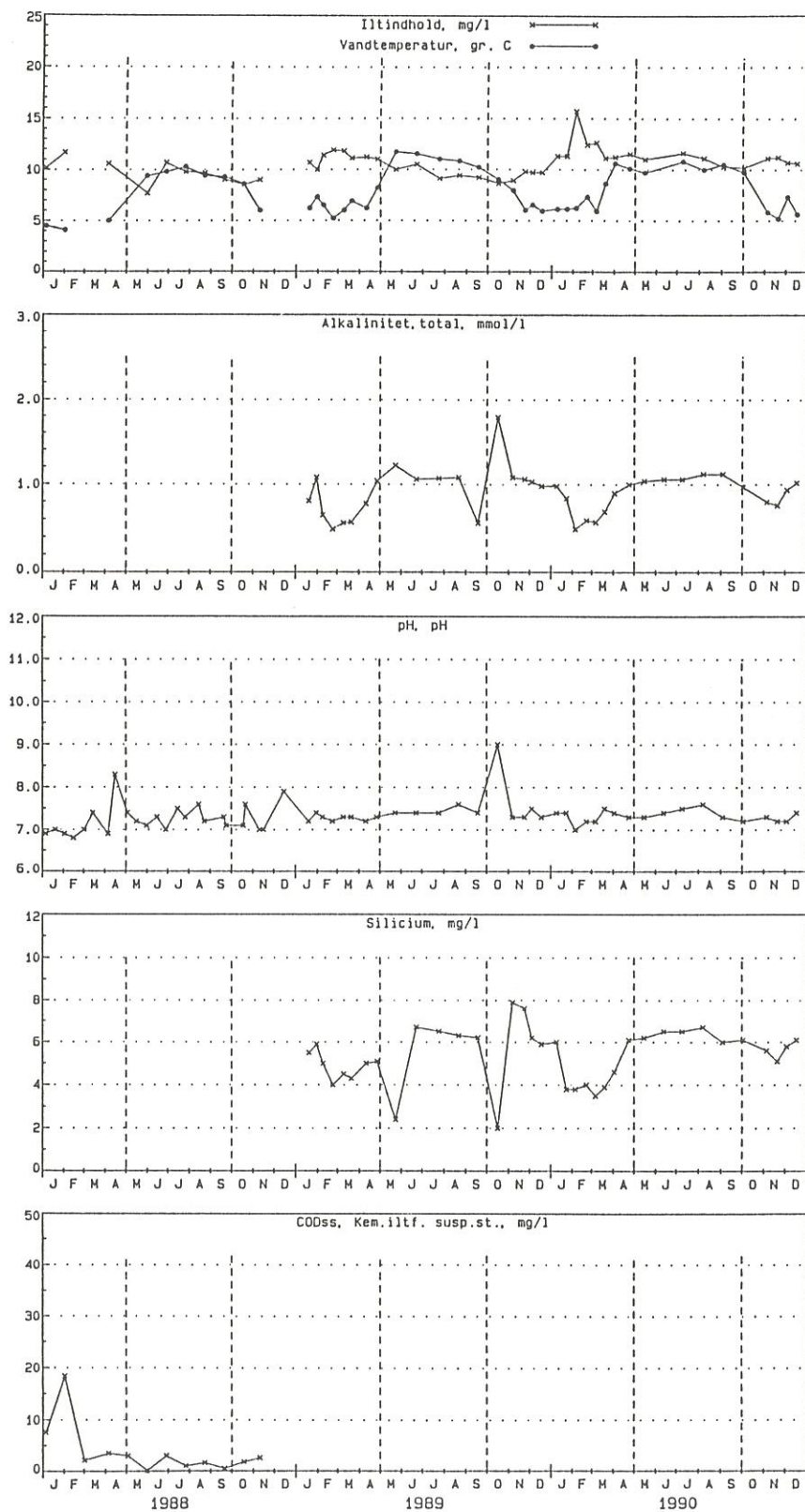
Haurbæk, Vesterkær, 25 m N.S. broudløb. 1988 - 1990





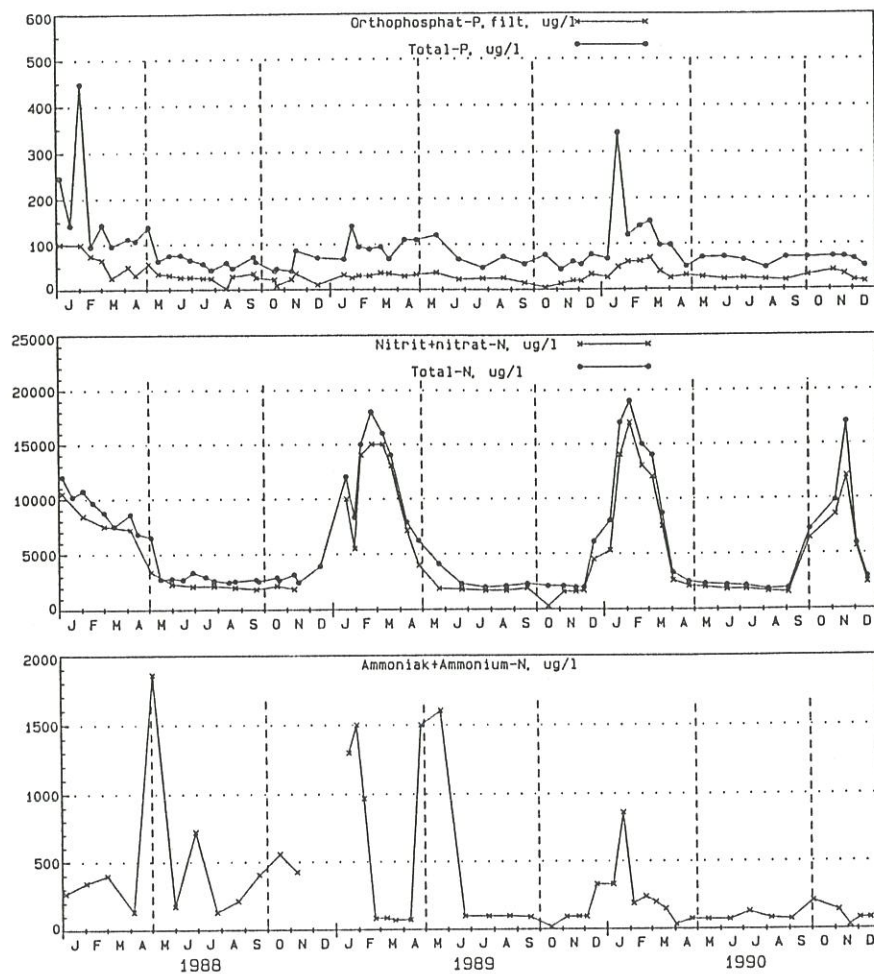


Skjellegrøften, OS Hinge Sø, 19m NS bro. 1988 - 1990



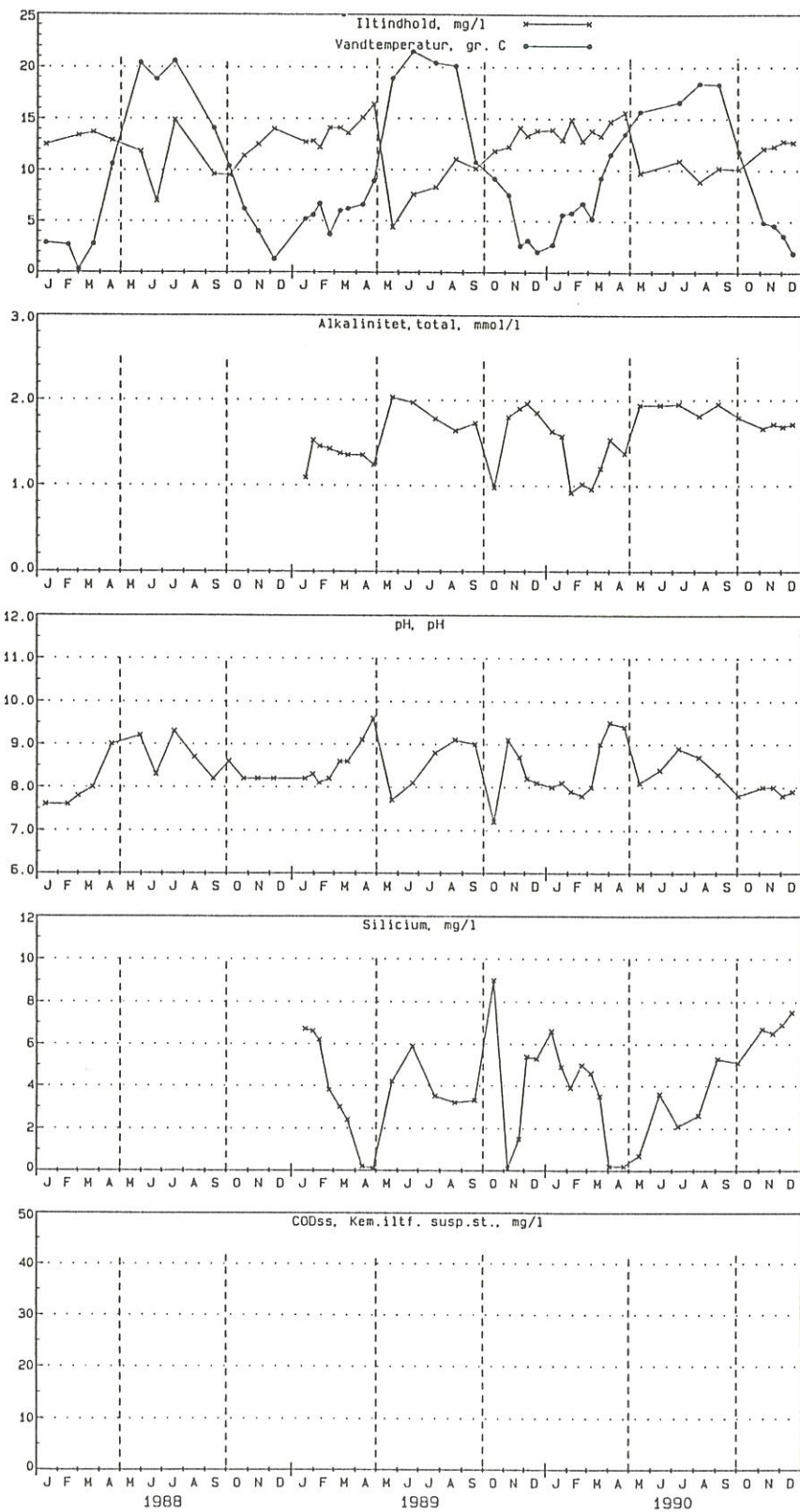


Skjellegråften, OS Hinge SØ, 19m NS bro. 1988 - 1990



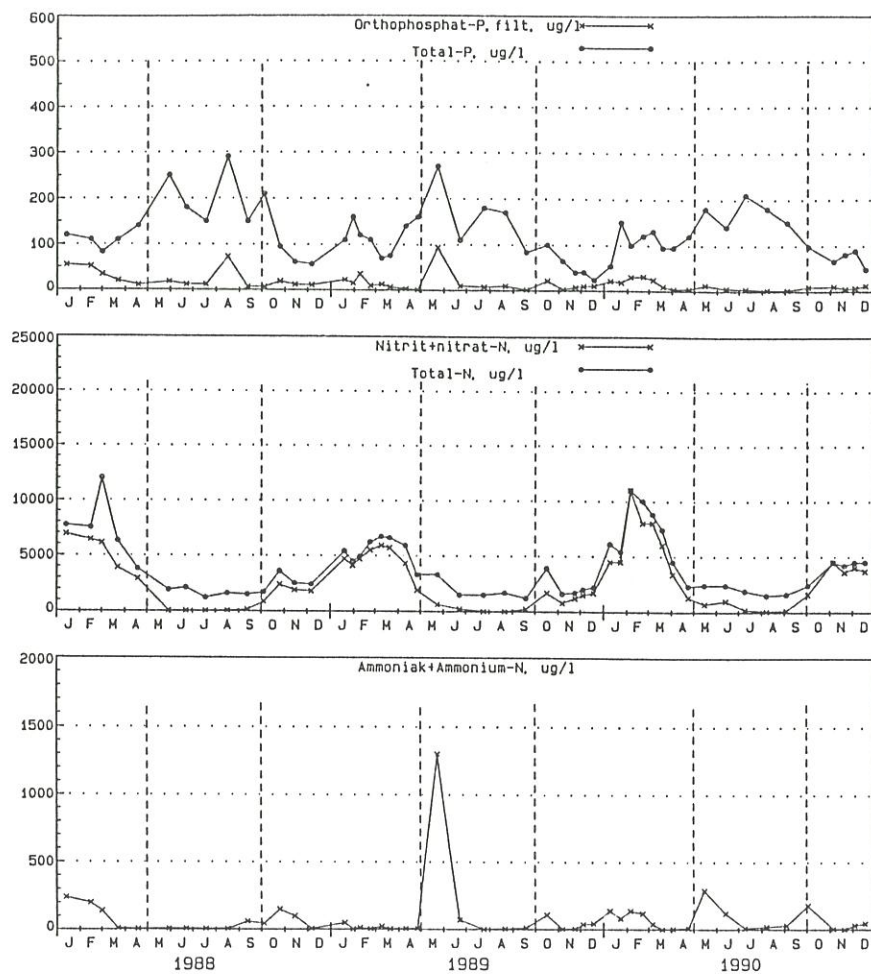


Hinge Å, Holmgård broudløb. 1988 - 1990





Hinge Å, Holmgård broudløb. 1988 - 1990







| Miljødatabase                      |         |                     |           |         |         |       |        |         |        |
|------------------------------------|---------|---------------------|-----------|---------|---------|-------|--------|---------|--------|
| Vandløb                            |         |                     |           |         |         |       |        |         |        |
| --- BEREGNING AF STOFTRANSPORT --- |         |                     |           |         |         |       |        |         |        |
| MÅNED-STOFOVERSIGT                 |         |                     |           |         |         |       |        |         |        |
| d. 18-04-91 Side: 1                |         |                     |           |         |         |       |        |         |        |
| Vandløb                            | :       | 80 MAUSING MØLLEBÆK |           |         |         |       |        |         |        |
| Kemistation:                       | :       | 60 ENGBRO SERUPVEJ  |           |         |         |       |        |         |        |
| Vandløb                            | :       | 80 MAUSING MØLLEBÆK |           |         |         |       |        |         |        |
| Q-station                          | :       | 60 ENGBRO SERUPVEJ  |           |         |         |       |        |         |        |
| Måned                              | COD     | Total               | NH4+NH3-N | NO23-N  | Fi      | Tot-N | Ortp-P | Fi      |        |
| Kg                                 |         |                     |           |         |         |       |        |         |        |
| Tot-P                              |         |                     |           |         |         |       |        |         |        |
| Calcium                            |         |                     |           |         |         |       |        |         |        |
| Jern                               |         |                     |           |         |         |       |        |         |        |
| Silic Fi                           |         |                     |           |         |         |       |        |         |        |
| Jan                                | 51911.1 |                     | 395.4     | 13482.8 | 17306.8 | 74.7  | 602.9  | 85501.5 | 9527.7 |
| Feb                                | 54300.6 |                     | 412.2     | 22951.0 | 26116.2 | 122.9 | 337.8  | 90488.6 | 4144.9 |
| Mar                                | 31134.0 |                     | 322.8     | 9555.4  | 10863.4 | 84.0  | 228.3  | 60627.5 | 2944.5 |
| Apr                                | 6281.0  |                     | 181.7     | 2404.9  | 2774.0  | 23.1  | 88.2   | 42374.1 | 1944.5 |
| Maj                                | 5328.4  |                     | 123.4     | 1616.6  | 1921.7  | 18.6  | 65.8   | 38215.2 | 7125.0 |
| Juni                               | 9015.7  |                     | 75.3      | 1548.6  | 1734.1  | 14.0  | 64.9   | 38008.7 | 1471.8 |
| Juli                               | 5926.4  |                     | 61.7      | 1346.6  | 1519.9  | 12.1  | 70.4   | 34732.8 | 2000.0 |
| Aug                                | 3418.1  |                     | 52.4      | 1256.5  | 1424.0  | 8.5   | 51.5   | 34039.0 | 6844.8 |
| Sep                                | 10104.0 |                     | 102.2     | 3101.2  | 3469.0  | 18.5  | 79.7   | 44973.3 | 6317.8 |
| Okt                                | 20193.0 |                     | 158.7     | 5909.5  | 6270.6  | 42.7  | 113.2  | 58682.8 | 1283.9 |
| Nov                                | 17738.0 |                     | 106.8     | 5754.6  | 6225.6  | 33.2  | 96.2   | 49263.8 | 1749.9 |
| Dec                                | 13190.9 |                     | 97.1      | 4514.9  | 5825.1  | 23.7  | 115.9  | 60498.9 | 2151.2 |
| Aret                               | 228541  |                     | 2090      | 73443   | 85450   | 476   | 1915   | 637406  | 2818.2 |
| Noter                              |         |                     |           |         |         |       |        |         | 9958.3 |
|                                    |         |                     |           |         |         |       | 103210 |         |        |

Forklaring til noter:

- 1) Der er interpoleret i Q-tabellen i mere end 1 % af kalenderåret
- 2) Der er kompenseret efter oplandsarealmetoden.
- 3) Der er kompenseret, men ikke efter oplandsarealmetoden.
- 4) Det har ikke været muligt at interpolere til kemidata fra 1989
- 5) Det har ikke været muligt at interpolere til kemidata fra 1991
- 6) Der er ikke data for hele året.



| MILJØDATABASE                             |           |           |        |        |       |        |         |        |         |      |       |    |  |
|-------------------------------------------|-----------|-----------|--------|--------|-------|--------|---------|--------|---------|------|-------|----|--|
| Vandløb                                   |           |           |        |        |       |        |         |        |         |      |       |    |  |
| --- BEREGNING AF STOFTRANSPORT ---        |           |           |        |        |       |        |         |        |         |      |       |    |  |
| MÅNED-STOFOVERSIGT                        |           |           |        |        |       |        |         |        |         |      |       |    |  |
| Vandløb : 96 HAURBÆK                      |           |           |        |        |       |        |         |        |         |      |       |    |  |
| Kemistation: 2 250 M FØR UDLØB I HINGE SØ |           |           |        |        |       |        |         |        |         |      |       |    |  |
| Vandløb : 96 HAURBÆK                      |           |           |        |        |       |        |         |        |         |      |       |    |  |
| Q-station : 2 250 M FØR UDLØB I HINGE SØ  |           |           |        |        |       |        |         |        |         |      |       |    |  |
| Måned                                     | COD Total | NH4+NH3-N | N023-N | Fi     | Tot-N | Ortp-P | Fi      | Tot-P  | Calcium | Jern | Silic | Fi |  |
| Jan                                       | 16798.2   | 104.1     | 2145.8 | 2921.7 | 12.2  | 318.5  | 22765.0 | 8724.7 | 2284.6  |      |       |    |  |
| Feb                                       | 8268.9    | 89.1      | 3217.4 | 3676.9 | 14.0  | 62.2   | 22267.4 | 1341.5 | 2523.3  |      |       |    |  |
| Mar                                       | 3995.9    | 50.8      | 1190.2 | 1397.1 | 9.4   | 28.9   | 14707.7 | 654.5  | 1763.2  |      |       |    |  |
| Apr                                       | 1148.3    | 24.4      | 118.4  | 154.7  | 3.5   | 15.9   | 9992.2  | 496.2  | 1355.5  |      |       |    |  |
| MaJ                                       | 1197.0    | 17.4      | 60.7   | 108.2  | 2.5   | 16.9   | 8632.1  | 453.1  | 1248.0  |      |       |    |  |
| Jun                                       | 1076.5    | 15.4      | 49.4   | 86.3   | 3.1   | 15.1   | 7810.7  | 446.7  | 1149.3  |      |       |    |  |
| Jul                                       | 710.3     | 14.0      | 44.7   | 89.8   | 6.2   | 17.0   | 7627.7  | 438.5  | 1115.4  |      |       |    |  |
| Aug                                       | 609.9     | 9.7       | 31.9   | 73.3   | 1.3   | 13.9   | 6665.1  | 377.5  | 971.7   |      |       |    |  |
| Sep                                       | 1780.4    | 17.8      | 297.8  | 371.0  | 3.1   | 16.5   | 10239.7 | 471.8  | 1280.8  |      |       |    |  |
| Okt                                       | 3293.3    | 31.6      | 754.9  | 904.4  | 6.3   | 20.6   | 15343.8 | 561.5  | 1827.5  |      |       |    |  |
| Nov                                       | 2878.5    | 69.4      | 688.3  | 843.6  | 4.7   | 19.4   | 11265.7 | 493.0  | 1432.3  |      |       |    |  |
| Dec                                       | 2764.9    | 33.0      | 432.4  | 582.6  | 3.7   | 27.0   | 14089.4 | 890.8  | 1796.2  |      |       |    |  |
| Året                                      | 44522     | 477       | 9032   | 11210  | 70    | 572    | 151407  | 15350  | 18748   |      |       |    |  |
| Noter                                     |           |           |        |        |       |        |         |        |         |      |       |    |  |

Forklaring til noter:

- 1) Der er interpoleret i Q-tabellen i mere end % af kalenderåret
- 2) Der er kompenseret efter oplandsarealmetoden.
- 3) Der er kompenseret, men ikke efter oplandsarealmetoden.
- 4) Det har ikke været muligt at interpolere til kemidata fra 1989
- 5) Det har ikke været muligt at interpolere til kemidata fra 1991
- 6) Der er ikke data for hele året.



|                                            |           |           |            |         |            |       |         |        |           |
|--------------------------------------------|-----------|-----------|------------|---------|------------|-------|---------|--------|-----------|
| MILJØdatabase                              |           |           |            |         |            |       |         |        |           |
| Vandløb                                    |           |           |            |         |            |       |         |        |           |
| --- BEREGNING AF STOFTRANSPORT ---         |           |           |            |         |            |       |         |        |           |
| MANED-STOFOVERSIGT                         |           |           |            |         |            |       |         |        |           |
| -----                                      |           |           |            |         |            |       |         |        |           |
| Vandløb : 104 SKJELLEGRØFT                 |           |           |            |         |            |       |         |        |           |
| Kemistation : 2 150 M FØR UDLØB I HINGE SØ |           |           |            |         |            |       |         |        |           |
| Vandløb : 104 SKJELLEGRØFT                 |           |           |            |         |            |       |         |        |           |
| Q-station : 2 150 M FØR UDLØB I HINGE SØ   |           |           |            |         |            |       |         |        |           |
| -----                                      |           |           |            |         |            |       |         |        |           |
| Måned                                      | COD Total | NH4+NH3-N | NO23-N Fil | Tot-N   | Ortp-P Fil | Tot-P | Calcium | Jern   | Silic Fil |
| -----                                      |           |           |            |         |            |       |         |        |           |
| Jan                                        | 17129.1   | 246.7     | 5732.9     | 6799.9  | 20.7       | 101.4 | 16605.4 | 1012.2 | 1582.5    |
| Feb                                        | 24726.4   | 160.4     | 10485.8    | 11900.5 | 42.9       | 95.1  | 25082.9 | 313.8  | 2682.5    |
| Mar                                        | 10434.8   | 56.8      | 3262.0     | 3800.6  | 18.3       | 41.2  | 10014.2 | 183.6  | 1134.8    |
| Apr                                        | 713.8     | 3.2       | 130.9      | 160.7   | 1.5        | 4.0   | 1847.6  | 72.9   | 305.5     |
| Maj                                        | 267.2     | 2.8       | 77.7       | 90.7    | 1.1        | 2.6   | 1329.9  | 51.5   | 244.0     |
| Jun                                        | 304.7     | 3.4       | 75.6       | 91.0    | 1.0        | 2.9   | 1348.2  | 57.6   | 268.6     |
| Jul                                        | 296.4     | 4.2       | 63.7       | 73.8    | 0.8        | 2.2   | 1226.4  | 50.3   | 239.6     |
| Aug                                        | 348.1     | 3.2       | 63.9       | 74.9    | 0.8        | 2.3   | 1407.4  | 59.6   | 262.9     |
| Sep                                        | 458.6     | 4.3       | 118.9      | 137.6   | 0.8        | 2.3   | 1182.0  | 50.4   | 197.4     |
| Okt                                        | 2232.3    | 17.9      | 729.9      | 831.5   | 3.5        | 7.1   | 3890.6  | 102.0  | 587.7     |
| Nov                                        | 2969.8    | 8.2       | 985.8      | 1279.0  | 3.5        | 7.2   | 4030.0  | 81.5   | 552.3     |
| Dec                                        | 2002.0    | 15.1      | 505.2      | 596.1   | 3.0        | 9.7   | 6486.4  | 204.8  | 1120.9    |
| -----                                      |           |           |            |         |            |       |         |        |           |
| Året                                       | 61883     | 526       | 22232      | 25836   | 98         | 278   | 74451   | 2240   | 9179      |
| -----                                      |           |           |            |         |            |       |         |        |           |
| Noter                                      |           |           |            |         |            |       |         |        |           |
| -----                                      |           |           |            |         |            |       |         |        |           |

Forklaring til noter:

- 1) Der er interpoleret i Q-tabellen i mere end % af kalenderåret
- 2) Der er kompenseret efter oplandsarealmetoden.
- 3) Der er kompenseret, men ikke efter oplandsarealmetoden.
- 4) Det har ikke været muligt at interpolere til kemidata fra 1989
- 5) Det har ikke været muligt at interpolere til kemidata fra 1991
- 6) Der er ikke data for hele året.





| --- BEREGNING AF STOFTRANSPORT ---                                                 |          |       |         |         |       |       |          |        |         |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|---------|---------|-------|-------|----------|--------|---------|
| MÅNED-STOFOVERSIGT                                                                 |          |       |         |         |       |       |          |        |         |
| Miljødatabase                                                                      |          |       |         |         |       |       |          |        |         |
| Vandløb                                                                            |          |       |         |         |       |       |          |        |         |
| Vandløb : 77 ALLING Å OS ALLING SØ (Hinge Å)                                       |          |       |         |         |       |       |          |        |         |
| Kemistation : 44 HOLMGÅRD                                                          |          |       |         |         |       |       |          |        |         |
| Vandløb : 77 ALLING Å OS ALLING SØ (Hinge Å)                                       |          |       |         |         |       |       |          |        |         |
| Q-station : 44 HOLMGÅRD                                                            |          |       |         |         |       |       |          |        |         |
| Måned COD Total NH4+NH3-N NO23-N Fil Tot-N Ortp-P Fil Tot-P Calcium Jern Silic Fil |          |       |         |         |       |       |          |        |         |
| -----                                                                              |          |       |         |         |       |       |          |        |         |
| Jan                                                                                | 49438.6  | 316.9 | 16492.2 | 19111.6 | 63.6  | 309.6 | 139288.2 | 3969.2 | 15038.1 |
| Feb                                                                                | 125444.6 | 553.6 | 41918.1 | 45881.9 | 136.8 | 498.6 | 176646.9 | 6102.1 | 19747.7 |
| Mar                                                                                | 89604.7  | 92.5  | 22384.8 | 26027.8 | 59.6  | 372.2 | 132666.8 | 4446.7 | 12434.7 |
| Apr                                                                                | 36947.9  | 28.4  | 3418.5  | 5125.6  | 7.9   | 179.1 | 69657.5  | 1499.3 | 363.9   |
| Maj                                                                                | 30239.9  | 310.8 | 1186.2  | 3351.8  | 15.1  | 231.6 | 70784.1  | 2590.4 | 1449.0  |
| Jun                                                                                | 23412.4  | 150.6 | 1085.8  | 3043.8  | 8.5   | 206.8 | 66596.8  | 2443.8 | 4050.5  |
| Jul                                                                                | 40813.0  | 24.2  | 308.1   | 2460.9  | 6.1   | 269.6 | 68738.4  | 3158.1 | 3124.5  |
| Aug                                                                                | 32166.1  | 32.3  | 166.8   | 2073.5  | 4.1   | 227.5 | 67112.8  | 1862.4 | 4808.2  |
| Sep                                                                                | 38583.8  | 172.4 | 1445.6  | 3374.3  | 10.8  | 213.9 | 84455.5  | 1809.0 | 8882.8  |
| Okt                                                                                | 44257.8  | 244.1 | 5906.8  | 6972.6  | 22.5  | 186.0 | 106369.6 | 1865.3 | 12416.4 |
| Nov                                                                                | 42761.2  | 18.8  | 7950.5  | 8644.6  | 16.6  | 152.0 | 98493.4  | 1587.1 | 13182.1 |
| Dec                                                                                | 28490.3  | 81.6  | 7476.8  | 8899.0  | 23.0  | 118.5 | 101274.8 | 1600.2 | 14503.8 |
| Året                                                                               | 582160   | 2026  | 109740  | 134967  | 374   | 2965  | 1182085  | 32934  | 110002  |
| Noter                                                                              |          |       |         |         |       |       |          |        |         |
| -----                                                                              |          |       |         |         |       |       |          |        |         |

Forklaring til noter:

- 1) Der er interpoleret i Q-tabellen i mere end % af kalenderåret
- 2) Der er kompenseret efter oplandsarealmetoden.
- 3) Der er kompenseret, men ikke efter oplandsarealmetoden.
- 4) Det har ikke været muligt at interpolere til kemidata fra 1989
- 5) Det har ikke været muligt at interpolere til kemidata fra 1991
- 6) Der er ikke data for hele året.





| Hinge Sø                                             |                         | 1988 | 1989 | 1990 |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------|------|------|
| Belastning - massebalance                            |                         |      |      |      |
| Total-kvælstof - år                                  |                         |      |      |      |
| Samlet tilførsel                                     | t N/år                  | 162  | 122  | 165  |
| Samlet fraførsel                                     | t N/år                  | 145  | 82   | 135  |
| Tilbageholdelse af N                                 | t N/år                  | 17   | 30   | 30   |
| Tilbageholdelse af N                                 | %                       | 10   | 27   | 18   |
| Samlet tilførsel                                     | g N/m <sup>2</sup> år   | 165  | 114  | 168  |
| N <sub>i</sub> - gennemsnitlige indløbskoncentration | mg N/l                  | 5,63 | 4,98 | 6,47 |
| Total-kvælstof sommer (1/5-30/9)                     |                         |      |      |      |
| Samlet tilførsel sommer                              | kg N/dag                |      | 112  | 105  |
| Samlet fraførsel sommer                              | kg N/dag                |      | 98   | 95   |
| Tilbageholdelse af N                                 | kg N/dag                |      | 14   | 10   |
| Tilbageholdelse af N                                 | %                       |      | 13   | 10   |
| Samlet tilførsel                                     | mg N/m <sup>2</sup> dag |      | 114  | 107  |
| N <sub>i</sub> - gennemsnitlige indløbskoncentration | mg N/l                  |      | 2,35 | 2,56 |

Den totale massebalance for total-kvælstof på årsbasis og i perioden maj-september.



| Hinge Sø                                             |                         | 1988  | 1989  | 1990  |
|------------------------------------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|
| Belastning - massebalance                            |                         |       |       |       |
| Total-fosfor - år                                    |                         |       |       |       |
| Samlet tilførsel                                     | t P/år                  | 4,5   | 2,5   | 3,7   |
| Samlet fraførsel                                     | t P/år                  | 3,9   | 2,6   | 3,0   |
| Tilbageholdelse af P                                 | t P/år                  | 0,6   | -0,1  | 0,7   |
| Tilbageholdelse af P                                 | %                       | 13    | -     | 20    |
| Samlet tilførsel                                     | g P/m <sup>2</sup> år   | 4,59  | 2,55  | 3,78  |
| P <sub>i</sub> - gennemsnitlige indløbskoncentration | mg P/l                  | 0,156 | 0,111 | 0,145 |
| Total-fosfor - sommer (1/5-30/9)                     |                         |       |       |       |
| Samlet tilførsel sommer                              | kg P/dag                |       | 4,7   | 3,8   |
| Samlet fraførsel sommer                              | kg P/dag                |       | 7,9   | 7,7   |
| Tilbageholdelse af P                                 | kg P/dag                |       | -3,2  | -3,9  |
| Tilbageholdelse af P                                 | %                       |       | -     | -     |
| Samlet tilførsel                                     | mg P/m <sup>2</sup> dag |       | 4,8   | 3,8   |
| P <sub>i</sub> - gennemsnitlige indløbskoncentration | mg P/l                  |       | 0,099 | 0,093 |
| Opløst fosfat - år                                   |                         |       |       |       |
| Samlet tilførsel                                     | t P/år                  |       | 0,75  | 0,86  |
| Samlet fraførsel                                     | t P/år                  |       | 0,37  | 0,44  |
| P <sub>i</sub> - gennemsnitlige indløbskoncentration | mg P/l                  |       | 0,033 | 0,034 |

Den totale massebalance for total-fosfor på årsbasis og i perioden maj-september. Massebalancen for opløst-fosfor på årsbasis er desuden vist.



| Hinge Sø                                                      |                        | 1988 | 1989  | 1990  |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|------|-------|-------|
| Belastning - massebalance                                     |                        |      |       |       |
| Jern - år                                                     |                        |      |       |       |
| Samlet tilførsel                                              | t Fe/år                | 53,0 | 54,1  | 53,0  |
| Samlet fraførsel                                              | t Fe/år                | 28,0 | 24,9  | 32,9  |
| Tilbageholdelse af Fe                                         | t Fe/år                | 25,0 | 29,2  | 20,1  |
| Tilbageholdelse af Fe                                         | %                      | 47   | 54    | 38    |
| Tilbageholdelse                                               | g Fe/m <sup>2</sup> år | 25,5 | 29,8  | 20,5  |
| Fe <sub>i</sub> - gennemsnitlige indløbskoncentration mg Fe/l |                        | 1,8  | 2,4   | 2,1   |
| Kalcium - år                                                  |                        |      |       |       |
| Samlet tilførsel                                              | t Ca/år                |      | 1134  | 1151  |
| Samlet fraførsel                                              | t Ca/år                |      | 1095  | 1182  |
| Tilbageholdelse af Ca                                         | t Ca/år                |      | 39    | -31   |
| Tilbageholdelse af Ca                                         | %                      |      | 3     | -     |
| Tilbageholdelse                                               | g Ca/m <sup>2</sup> år |      | 39,8  | -31,6 |
| Ca <sub>i</sub> - gennemsnitlige indløbskoncentration mg Ca/l |                        |      | 50,4  | 45,2  |
| Silicium - år                                                 |                        |      |       |       |
| Samlet tilførsel                                              | t Si/år                |      | 173,2 | 174,8 |
| Samlet fraførsel                                              | t Si/år                |      | 85,9  | 110,0 |
| Samlet tilførsel                                              | g Si/m <sup>2</sup> år |      | 176,7 | 171,3 |
| Tilbageholdelse af Si                                         | t Si/år                |      | 87,3  | 64,8  |
| Tilbageholdelse af Si                                         | %                      |      | 50    | 37    |
| Si <sub>i</sub> - gennemsnitlige indløbskoncentration mg Si/l |                        |      | 7,7   | 6,9   |

Den totale massebalance for jern, kalcium og silicium på årsbasis.

For jern er beregningerne i 1990 for den samlede tilførsel lavet på de 3 større tilløb, som udgør 75% af den samlede vandtilførsel. Der er ikke lavet nogen vurderinger af jerntilførsel via de sidste 25% af vandtilførslen, som bl.a. stammer fra overfladeafstrømning.



## Bilag 3

### Vandkemi for Hinge Sø

- 3.1. Gennemsnit af vandkemiske målinger i perioden maj-september.
- 3.2. Vandkemiske målinger for hele året.
- 3.3. Vandkemiske målinger i forskellige dybder.





|                                                  |          |       |       |       |       |        |
|--------------------------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 19.03.91                                         | Periode: | 1974  | 1981  | 1988  | 1989  | 1990   |
| VANDKEMI & FYSISKE MÅLINGER I SØVANDET: Hinge Sø |          |       |       |       |       | Side 1 |
| <u>Sigtdybde - sommer (1/5 - 30/9)</u>           |          |       |       |       |       |        |
| Sigtdybde, gns. (m)                              | 0.43     | 0.52  | 0.52  | 0.56  | 0.53  |        |
| Sigtdybde, 50% fraktil (m)                       | 0.44     | 0.50  | 0.52  | 0.49  | 0.51  |        |
| Størst målt sigtdybde (m)                        | 0.60     | 0.60  | 0.70  | 1.00  | 0.80  |        |
| Mindst målt sigtdybde (m)                        | 0.30     | 0.40  | 0.40  | 0.30  | 0.30  |        |
| Antal målinger i perioden                        | 7        | 5     | 6     | 10    | 10    |        |
| <u>Fosfor - sommer (1/5 - 30/9)</u>              |          |       |       |       |       |        |
| Total fosfor, gns (mg/l)                         | 0.22     | 0.25  | 0.19  | 0.17  | 0.16  |        |
| Total fosfor, 50% fraktil (mg/l)                 | 0.21     | 0.25  | 0.19  | 0.16  | 0.16  |        |
| Total fosfor, max. målt (mg/l)                   | 0.34     | 0.36  | 0.26  | 0.35  | 0.20  |        |
| Total fosfor, min. målt (mg/l)                   | 0.17     | 0.20  | 0.13  | 0.06  | 0.10  |        |
| Antal målinger i perioden                        | 7        | 5     | 10    | 10    | 11    |        |
| Opløst fosfat, gns (mg/l)                        | 0.017    | 0.023 | 0.021 | 0.019 | 0.016 |        |
| Opløst fosfat, 50% fraktil (mg/l)                | 0.015    | 0.013 | 0.015 | 0.013 | 0.014 |        |
| Opløst fosfat, 25% fraktil (mg/l)                | 0.012    | 0.009 | 0.013 | 0.010 | 0.011 |        |
| Opløst fosfat, max. målt (mg/l)                  | 0.038    | 0.065 | 0.048 | 0.100 | 0.047 |        |
| Opløst fosfat, min målt (mg/l)                   | 0.007    | 0.005 | 0.009 | 0.005 | 0.007 |        |
| Antal målinger i perioden                        | 7        | 5     | 10    | 10    | 11    |        |
| Part. fosfor, gns (mg/l)                         | 0.205    | 0.231 | 0.169 | 0.151 | 0.140 |        |
| Part. fosfor, 50% fraktil (mg/l)                 | 0.199    | 0.231 | 0.163 | 0.142 | 0.141 |        |
| Part. fosfor, 25% fraktil (mg/l)                 | 0.154    | 0.205 | 0.145 | 0.095 | 0.123 |        |
| Part. fosfor, max. målt (mg/l)                   | 0.317    | 0.290 | 0.243 | 0.334 | 0.192 |        |
| Part. fosfor, min. målt (mg/l)                   | 0.147    | 0.190 | 0.085 | 0.049 | 0.088 |        |
| Antal målinger i perioden                        | 7        | 5     | 10    | 10    | 11    |        |
| <u>Kvælstof - sommer (1/5 - 30/9)</u>            |          |       |       |       |       |        |
| Total kvælstof, gns (mg/l)                       | 1.50     | 2.92  | 1.65  | 2.09  | 2.04  |        |
| Total kvælstof, 50% frakt. (mg/l)                | 1.26     | 2.89  | 1.60  | 1.81  | 1.80  |        |
| Total kvælstof, max. målt (mg/l)                 | 2.73     | 3.50  | 2.45  | 3.00  | 3.10  |        |
| Total kvælstof, min. målt (mg/l)                 | 0.95     | 2.30  | 1.35  | 1.50  | 1.40  |        |
| Antal målinger i perioden                        | 7        | 5     | 10    | 10    | 11    |        |
| Opl.uorg. N, gns (mg/l)                          | 0.054    | 0.786 | 0.460 | 0.452 | 0.882 |        |
| Opl.uorg. N, 50% fraktil (mg/l)                  | 0.047    | 0.880 | 0.289 | 0.297 | 0.938 |        |
| Opl.uorg. N, 25% fraktil (mg/l)                  | 0.029    | 0.467 | 0.131 | 0.143 | 0.279 |        |
| Opl.uorg. N, max. målt (mg/l)                    | 0.100    | 1.160 | 1.451 | 1.440 | 1.620 |        |
| Opl.uorg. N, min målt (mg/l)                     | 0.020    | 0.240 | 0.051 | 0.021 | 0.031 |        |
| Antal målinger i perioden                        | 7        | 4     | 5     | 10    | 11    |        |
| <u>Part-N/Part-P - somm.(1/5-30/9)</u>           |          |       |       |       |       |        |
| Part-N/Part-P, gns (mg/l)                        | 6.86     | 11.34 | 9.58  | 13.66 | 8.88  |        |
| Part-N/Part-P, 50% fraktil (mg/l)                | 6.89     | 10.55 | 8.45  | 11.51 | 8.42  |        |
| Part-N/Part-P, max. målt (mg/l)                  | 8.50     | 17.20 | 12.50 | 30.70 | 12.80 |        |
| Part-N/Part-P, min. målt (mg/l)                  | 5.20     | 8.10  | 6.20  | 4.90  | 5.60  |        |
| Antal målinger i perioden                        | 7        | 4     | 5     | 10    | 11    |        |



| 19.03.91                                         | Periode:  | 1974  | 1981  | 1988    | 1989    | 1990  |
|--------------------------------------------------|-----------|-------|-------|---------|---------|-------|
| VANDKEMI & FYSISKE MÅLINGER I SØVANDET: Hinge Sø |           |       |       |         | Side 2  |       |
| <u>Klorofyl - sommer (1/5 - 30/9)</u>            |           |       |       |         |         |       |
| Klorofyl, gns.                                   | (µg/l)    | 143   |       | 96      | 119     | 114   |
| Klorofyl, 50% fraktil                            | (µg/l)    | 116   |       | 98      | 123     | 81    |
| Klorofyl, 75% fraktil                            | (µg/l)    | 161   |       | 102     | 140     | 140   |
| Størst målt klorofyl                             | (µg/l)    | 323   |       | 129     | 220     | 350   |
| Mindst målt klorofyl                             | (µg/l)    | 93    |       | 60      | 17      | 32    |
| Antal målte værdier                              | (µg/l)    | 7     |       | 9       | 10      | 11    |
| <u>Øvrige variable, (1/5 - 30/9)</u>             |           |       |       |         |         |       |
| pH, gns                                          |           |       | 8.3   | 8.7     | 8.8     | 8.4   |
| Total alkalinitet, gns.                          | (mmol/l)  | 1.50  |       | 1.81    | 1.75    | 1.90  |
| Silikat, gns.                                    | (mg Si/l) | 2.18  | 1.77  | 2.00    | 3.86    | 3.83  |
| Suspenderet stof, gns.                           | (mg ts/l) |       |       |         | 30.3    | 25.3  |
| Glødetab, susp.st,gns.                           | (mg ts/l) |       |       |         | 14.7    | 13.9  |
| Part. COD, gns                                   | (mg O2/l) | 23.5  |       | 14.1    | 17.5    | 15.8  |
| Nitrat-N + Nitrit-N, gns                         | (mg/l)    | 0.013 | 0.752 | 0.346   | 0.378   | 0.619 |
| Ammonium-N, gns                                  | (mg/l)    | 0.040 | 0.028 | 0.114   | 0.075   | 0.203 |
| <u>Alle variable, vinter(1/12-31/3)</u>          |           |       |       | 1988/89 | 1989/90 |       |
| Total fosfor, gns                                | (mg/l)    |       |       | 0.092   | 0.087   |       |
| Opløst fosfat, gns                               | (mg/l)    |       |       | 0.023   | 0.023   |       |
| Total kvælstof, gns                              | (mg/l)    |       |       | 6.278   | 7.017   |       |
| Nitrat-N + Nitrit-N, gns                         | (mg/l)    |       |       | 5.825   | 5.220   |       |
| Ammonium-N, gns                                  | (mg/l)    |       |       | 0.061   | 0.127   |       |
| pH, gns                                          |           |       |       | 8.1     | 8.2     |       |
| Total alkalinitet, gns.                          | (mmol/l)  |       |       | 1.45    | 1.41    |       |
| Silikat, gns.                                    | (mg Si/l) |       |       | 4.67    | 4.90    |       |
| Suspenderet stof, gns.                           | (mg ts/l) |       |       | 12.47   | 14.53   |       |
| Glødetab, susp.st,gns.                           | (mg ts/l) |       |       | 7.49    | 6.88    |       |
| Part. COD, gns                                   | (mg O2/l) |       |       | 8.64    | 4.95    |       |



DDH VKDR-system  
Station: Hinge Sø, Midt  
Periode: 1990  
PrøveID: Overfladeprøve

Dato: 19.03.91  
Stednr: 761153

| Prøvedato                                | 08/01  | 20/02 | 06/03 | 03/04 | 19/04 | 03/05 | 15/05 | 28/05 | 14/06 | 27/06 | 10/07 | 24/07 | 08/08 | 21/08 | 11/09 | 24/09 | 17/10 | 06/11 | 19/11 | År Sommer |
|------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Vandtemperatur                           | gr. C  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |           |
| Iltindhold                               | mg/l   | 2.2   | 6.2   | 4.7   | 10.1  | 8.3   | 17.0  | 14.7  | 13.0  | 17.8  | 17.3  | 16.6  | 15.3  | 16.2  | 14.4  | 11.2  | 12.1  | 4.7   | 5.5   | 10.3      |
| pH (målt i felten)                       | pH     | 13.5  | 7.4   | 7.7   | 9.4   | 9.7   | 11.7  | 7.5   | 8.3   | 8.1   | 8.8   | 10.4  | 8.8   | 10.1  | 10.6  | 11.1  | 11.1  | 12.3  | 11.6  | 15.3      |
| pH                                       | pH     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |           |
| Alkalinitet, total                       | mmol/l | 8.1   | 8.0   | 7.5   | 9.5   | 9.5   | 8.9   | 7.8   | 8.6   | 8.0   | 8.0   | 8.7   | 8.8   | 8.5   | 8.0   | 8.6   | 8.1   | 7.7   | 8.0   | 8.3       |
| Suspenderede stoffer                     | mg/l   | 1.69  | 1.06  | 0.96  | 1.55  | 1.47  | 1.55  | 2.00  | 1.98  | 1.90  | 1.93  | 1.87  | 1.85  | 1.89  | 1.91  | 1.93  | 1.69  | 1.48  | 1.67  | 1.66      |
| Glødetab, susp. stof                     | mg/l   | 8.1   | 14.0  | 19.0  | 28.0  | 33.0  | 8.0   | 30.0  | 25.0  | 20.0  | 29.0  | 29.0  | 34.0  | 33.0  | 30.0  | 19.0  | 9.3   | 7.2   | 18.0  | 20.1      |
| CO <sub>2</sub> ss, Kem.iltf. susp.smg/l | mg/l   | 3.2   | 6.8   |       | 15.0  | 20.0  | 3.5   | 17.0  | 15.0  | 8.8   | 5.5   | 19.0  | 18.0  | 19.0  | 13.0  | 12.0  | 5.2   | 6.7   | 12.0  | 11.3      |
| Ammoniak+Ammonium-N                      | ug/l   | 1.4   | 4.6   |       | 11.0  | 18.0  | 10.0  | 16.0  | 12.0  | 11.0  | 9.8   | 26.0  | 17.0  | 29.0  | 8.4   | 11.0  | 9.8   | 6.3   | 7.2   | 11.0      |
| Nitrit+nitrat-N                          | ug/l   | 180   | 160   | 83    | 11    | 6     | 110   | 780   | 520   | 120   | 150   | 10    | 27    | 29    | 380   | 97    | 98    | 68    | 35    | 134       |
| Total-N                                  | ug/l   | 4300  | 7600  | 7500  | 3200  | 1900  | 760   | 720   | 1100  | 1000  | 370   | 21    | 130   | 260   | 630   | 820   | 4200  | 4200  | 4000  | 2879      |
| Orthophosphat-P, filt                    | ug/l   | 6700  | 9100  | 9100  | 4300  | 2900  | 2000  | 2700  | 3100  | 2500  | 1800  | 1400  | 1500  | 1800  | 1700  | 1800  | 5200  | 4800  | 4400  | 4152      |
| Total-P                                  | ug/l   | 16    | 30    | 38    | 7     | 3     | 12    | 47    | 29    | 7     | 16    | 8     | 14    | 7     | 16    | 12    | 10    | 21    | 12    | 17        |
| Silicium                                 | ug/l   | 52    | 100   | 140   | 110   | 100   | 100   | 200   | 160   | 130   | 200   | 180   | 170   | 190   | 110   | 170   | 85    | 69    | 95    | 121       |
| Chlorophyll (ukorr.)                     | ug/l   | 6.8   | 5.2   | 4.7   | 0.2   | <0.1  | 0.2   | 3.2   | 3.1   | 4.0   | 2.1   | 2.2   | 3.1   | 4.9   | 6.2   | 4.8   | 6.9   | 7.2   | 6.6   | 4.5       |
| Sigtdybde                                | m      | 21    | 14    | 36    | 110   | 110   | 32    | 36    | 85    | 67    | 61    | 160   | 350   | 150   | 75    | 79    | 70    | 29    | 45    | 77        |
| Vanddybde                                | m      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |           |
|                                          |        | 1.5   | 0.9   | 0.6   | 0.6   | 0.7   | 0.8   | 0.4   | 0.3   | 0.6   | 0.8   | 0.4   | 0.4   | 0.5   | 0.6   | 0.7   | 0.9   | 1.1   | 0.6   | 0.7       |
|                                          |        |       |       |       | 1.9   | 2.0   | 2.2   | 1.8   | 1.8   | 2.0   | 1.8   | 1.8   | 1.8   | 1.8   | 1.7   | 1.9   | 1.9   | 2.0   | 2.0   | 1.9       |

Kolonnerne "År" og "Sommer" er tidsvægtede gennemsnit for henholdsvis hele året og for sommerperioden: 01.05 - 30.09





# DDH VKDR-system

STATION: 70904 Hinge Sø, Midt

Stednr: 761153

RECIPIENT - OVERSICHT (1990).

Udskriftsdato: 22.02.91  
Periode: 1990

Side 1

| Tidspunkt<br>Dato   | Dybde<br>kl | SIGTD<br>m | pH  | pH-felt<br>pH | TEMP<br>gr. C | SS<br>mg/l | GLTSS<br>mg/l | ILT<br>mg/l | ALK<br>mmol/l | UC<br>mmol/l | CODSS<br>mg/l | NH4<br>ug/l | NO2+3<br>ug/l | TN O-PFIL<br>ug/l | TP<br>ug/l | SIFIL<br>mg/l | CH<br>ug/l |
|---------------------|-------------|------------|-----|---------------|---------------|------------|---------------|-------------|---------------|--------------|---------------|-------------|---------------|-------------------|------------|---------------|------------|
| 08.01.90 1000       |             | 1.5        |     |               |               |            |               |             |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 08.01.90 1000       | 0.2         |            |     |               | 2.2           |            |               | 13.5        |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 08.01.90 1000       | 1.5         |            |     |               | 2.2           |            |               | 13.5        |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 08.01.90 1000 BLAND |             |            | 8.1 |               |               | 8.1        | 3.2           |             | 1.69          | 1.70         | 1.4           | 180         | 4300          | 6700              | 16         | 52            | 6.8 21     |
| 20.02.90 1030       |             | 0.9        |     |               |               |            |               |             |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 20.02.90 1030       | 0.2         |            | 8.0 | 7.4           | 6.2           | 14.0       | 6.8           | 12.5        | 1.06          | 1.08         | 4.6           | 160         | 7600          | 9100              | 30         | 100           | 5.2 14     |
| 06.03.90            |             | 0.6        |     |               |               |            |               |             |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 06.03.90            | 0.2         |            | 7.5 | 7.7           | 4.7           | 19.0       |               | 12.6        | 0.96          | 1.02         |               | 83          | 7500          | 9100              | 38         | 140           | 4.7 36     |
| 06.03.90            | 2.0         |            |     |               | 4.7           |            |               | 12.6        |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 03.04.90 1000       |             | 0.6        |     |               |               |            |               |             |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 03.04.90 1000       | 0.2         |            |     |               | 10.1          |            |               | 12.2        |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 03.04.90 1000       | 1.5         |            |     |               | 10.1          |            |               | 12.2        |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 03.04.90 1000 BLAND |             |            | 9.5 | 9.4           |               | 28.0       | 15.0          |             | 1.55          | 1.33         | 11.0          | 11          | 3200          | 4300              | 7          | 110           | 0.2 110    |
| 19.04.90 1015       |             | 0.7        |     |               |               |            |               |             |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 19.04.90 1015       | 0.2         |            |     |               | 8.3           |            |               | 15.7        |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 19.04.90 1015       | 1.2         |            |     |               | 8.2           |            |               | 15.7        |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 19.04.90 1015 BLAND |             |            | 9.5 | 9.7           |               | 33.0       | 20.0          |             | 1.47          | 1.27         | 18.0          | 6           | 1900          | 2900              | 3          | 100           | <0.1 110   |
| 03.05.90            |             | 0.8        |     |               |               |            |               |             |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 03.05.90            | 0.2         |            |     |               | 17.0          |            |               | 11.7        |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 03.05.90            | 1.0         |            |     |               | 16.6          |            |               | 11.8        |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 03.05.90            | 2.0         |            |     |               | 12.5          |            |               | 5.9         |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 03.05.90 BLAND      |             |            | 8.9 |               |               | 8.0        | 3.5           |             | 1.55          | 1.49         | 10.0          | 110         | 760           | 2000              | 12         | 100           | 0.2 32     |
| 15.05.90 1000       |             | 0.4        |     |               |               |            |               |             |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 15.05.90 1000       | 0.2         |            |     |               | 14.7          |            |               | 5.6         |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 15.05.90 1000       | 1.5         |            |     |               | 14.7          |            |               | 5.6         |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 15.05.90 1000 BLAND |             |            | 7.8 | 7.5           |               | 30.0       | 17.0          |             | 2.00          | 2.06         | 16.0          | 780         | 720           | 2700              | 47         | 200           | 3.2 36     |
| 28.05.90 1000       |             | 0.3        |     |               |               |            |               |             |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 28.05.90 1000       | 0.2         |            |     |               | 13.0          |            |               | 11.0        |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 28.05.90 1000       | 1.8         |            |     |               | 12.8          |            |               | 10.8        |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 28.05.90 1000 BLAND |             |            | 8.6 | 8.3           |               | 25.0       | 15.0          |             | 1.98          | 1.94         | 12.0          | 520         | 1100          | 3100              | 29         | 160           | 3.1 85     |
| 14.06.90 1000       |             | 0.6        |     |               |               |            |               |             |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 14.06.90 1000       | 0.2         |            |     |               | 17.8          |            |               | 8.6         |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 14.06.90 1000       | 1.5         |            |     |               | 17.8          |            |               | 8.8         |               |              |               |             |               |                   |            |               |            |
| 14.06.90 1000 BLAND |             |            | 8.0 | 8.1           |               | 20.0       | 8.8           |             | 1.90          | 1.93         | 11.0          | 120         | 1000          | 2500              | 7          | 130           | 4.0 67     |





=====  
 DDH VKDR-system  
 STATION: 70904 Hinge Sø, Midt  
 Stednr: 761153  
 =====

R E C I P I E N T - O V E R S I G T (1990).

Side 2  
 Udskriftsdate: 22.02.91  
 Periode: 1990

| Tidspunkt | Dybde | SIGTD | pH  | pH-felt | TEMP  | SS   | GLSS | ILT  | ALK    | UC     | CODSS | NH4  | NO2+3 | TN   | O-PFIL | TP   | SIFIL | CH   |
|-----------|-------|-------|-----|---------|-------|------|------|------|--------|--------|-------|------|-------|------|--------|------|-------|------|
| Dato      | kl    | m     |     | pH      | gr. C | mg/l | mg/l | mg/l | mmol/l | mmol/l | mg/l  | ug/l | ug/l  | ug/l | ug/l   | ug/l | mg/l  | ug/l |
| 27.06.90  | 0950  |       |     |         |       |      |      |      |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 27.06.90  | 0950  | 0.2   |     | 8.0     | 17.3  |      |      | 8.5  |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 27.06.90  | 0950  | 1.0   |     |         | 17.1  |      |      | 7.8  |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 27.06.90  | 0950  | 1.5   |     |         | 17.1  |      |      | 7.2  |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 27.06.90  | 0950  | BLAND | 8.0 | 8.0     |       | 11.0 | 5.5  |      | 2.00   | 2.03   | 9.8   | 150  | 890   | 2000 | 16     | 110  | 6.2   | 61   |
| 10.07.90  | 1000  |       |     |         |       |      |      |      |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 10.07.90  | 1000  | 0.4   |     |         | 14.9  |      |      | 10.1 |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 10.07.90  | 1000  | 1.5   |     |         | 14.9  |      |      | 10.0 |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 10.07.90  | 1000  | BLAND | 8.7 | 8.8     |       | 29.0 | 19.0 |      | 1.93   | 1.88   | 26.0  | 8    | 370   | 1800 | 8      | 200  | 2.1   | 160  |
| 24.07.90  | 1000  |       |     |         |       |      |      |      |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 24.07.90  | 1000  | 0.5   | 8.8 |         | 16.6  | 29.0 | 17.0 | 10.4 | 1.87   | 1.81   | 20.0  | 10   | 21    | 1400 | 14     | 180  | 2.2   | 120  |
| 24.07.90  | 1000  | 2.0   |     |         | 16.6  |      |      | 9.9  |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 08.08.90  | 1000  |       |     |         |       |      |      |      |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 08.08.90  | 1000  | 0.4   | 8.5 | 7.9     | 15.3  | 34.0 | 18.0 | 8.8  | 1.85   | 1.82   | 17.0  | 27   | 130   | 1500 | 14     | 170  | 3.1   | 350  |
| 08.08.90  | 1000  | 1.7   |     |         | 15.4  |      |      | 8.7  |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 21.08.90  |       |       |     |         |       |      |      |      |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 21.08.90  | 0.2   | 0.5   |     |         | 16.2  |      |      | 10.1 |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 21.08.90  | 2.0   |       |     |         | 16.2  |      |      | 10.0 |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 21.08.90  | BLAND |       | 8.0 | 8.5     |       | 33.0 | 19.0 |      | 1.89   | 1.92   | 29.0  | 29   | 260   | 1800 | 7      | 190  | 4.9   | 150  |
| 11.09.90  | 1030  |       |     |         |       |      |      |      |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 11.09.90  | 1030  | 0.6   |     |         | 14.4  |      |      |      |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 11.09.90  | 1030  | 0.2   |     |         | 14.4  |      |      | 10.6 |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 11.09.90  | 1030  | 1.0   |     |         | 14.4  |      |      | 10.6 |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 11.09.90  | 1030  | 1.5   |     |         | 14.4  |      |      | 10.6 |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 11.09.90  | 1030  | BLAND | 8.6 | 8.0     |       | 30.0 | 13.0 |      | 1.91   | 1.87   | 8.4   | 380  | 630   | 1700 | 16     | 110  | 6.2   | 75   |
| 24.09.90  | 1015  |       |     |         |       |      |      |      |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 24.09.90  | 1015  | 0.7   |     |         | 11.2  |      |      |      |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 24.09.90  | 1015  | 0.2   |     |         | 11.2  |      |      | 11.1 |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 24.09.90  | 1015  | 1.5   |     |         | 11.2  |      |      | 11.2 |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 24.09.90  | 1015  | BLAND | 8.2 |         |       | 19.0 | 12.0 |      | 1.93   | 1.94   | 11.0  | 97   | 820   | 1800 | 12     | 170  | 4.8   | 79   |
| 17.10.90  | 1000  |       |     |         |       |      |      |      |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 17.10.90  | 1000  | 0.9   |     |         | 12.1  |      |      |      |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 17.10.90  | 1000  | 0.2   |     |         | 11.9  |      |      | 10.2 |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 17.10.90  | 1000  | 1.5   |     |         |       |      |      |      |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 17.10.90  | 1000  | BLAND | 8.1 | 7.6     |       | 9.3  | 5.2  |      | 1.69   | 1.70   | 9.8   | 98   | 4200  | 5200 | 10     | 85   | 6.9   | 70   |
| 06.11.90  | 1100  |       |     |         |       |      |      |      |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 06.11.90  | 1100  | 1.1   |     |         | 4.7   |      |      |      |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 06.11.90  | 1100  | 0.2   |     |         | 4.5   |      |      | 12.3 |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 06.11.90  | 1100  | 1.5   |     |         |       |      |      | 12.3 |        |        |       |      |       |      |        |      |       |      |
| 06.11.90  | 1100  | BLAND | 7.7 | 7.4     |       | 7.2  | 6.7  |      | 1.48   | 1.54   | 6.3   | 68   | 4200  | 4800 | 21     | 69   | 7.2   | 29   |



Side 3  
Udskriftsdato: 22.02.91  
Periode: 1990

|               | 0.3 | 7.5 | 7.4 | 2.2  | 7.2  | 3.2  | 5.6  | 0.96 | 1.02 | 1.4  | 6   | 21   | 1400 | 3  | 52  | 0.1 |
|---------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|----|-----|-----|
| Mindste værdi | 0.3 | 7.5 | 7.4 | 2.2  | 7.2  | 3.2  | 5.6  | 0.96 | 1.02 | 1.4  | 6   | 21   | 1400 | 3  | 52  | 0.1 |
| Største værdi | 1.5 | 9.5 | 9.7 | 17.8 | 34.0 | 20.0 | 15.7 | 2.00 | 2.06 | 29.0 | 780 | 7600 | 9100 | 47 | 200 | 350 |



## Bilag 4

### Fytoplankton

- 4.1. Biologiske data - Hinge Sø.
- 4.2. Volumenbiomasse og procentvis fordeling på hovedgrupper.
- 4.3. Artsliste og antal/ml.



| Biologiske data: Hinge Sø                                                                                                             |              |       |        |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|--------|-------|
| Periode:                                                                                                                              |              | 1988  | 1989   | 1990  |
| <u>Planteplankton - sommer 1/5-30/9</u>                                                                                               |              |       |        |       |
| Biomasse, gns.                                                                                                                        | mg/l vådvægt | 10,78 | 58,75  | 10,43 |
| Biomasse, <20 µ, gns.                                                                                                                 | mg/l vådvægt | 6,70  | 16,58  | 4,37  |
| Biomasse, <20 µ, gns.                                                                                                                 | %            | 51    | 33     | 42    |
| Biomasse, 20-50 µ, gns.                                                                                                               | mg/l vådvægt | 0,43  | 19,00  | 2,10  |
| Biomasse, 20-50 µ, gns.                                                                                                               | %            | 7     | 32     | 20    |
| Biomasse, >50 µ, gns.                                                                                                                 | mg/l vådvægt | 3,63  | 23,17  | 3,97  |
| Biomasse, >50 µ, gns.                                                                                                                 | %            | 42    | 36     | 38    |
| Max. biomasse                                                                                                                         | mg/l vådvægt | 27,10 | 192,21 | 21,81 |
| Min. biomasse                                                                                                                         | mg/l vådvægt | 3,04  | 1,90   | 2,54  |
| % Blågrønalger gns.                                                                                                                   | mg/l vådvægt | 0,55  | 26,32  |       |
| % Blågrønalger max.                                                                                                                   | mg/l vådvægt | 4,76  | 154,23 |       |
| Blågrønalger gns.                                                                                                                     | %            |       |        | 9     |
| Blågrønalger max.                                                                                                                     | %            |       |        | 41    |
| Blågrønalger >10% af biomassen, dage                                                                                                  |              | 42    | 76     | 74    |
| Blågrønalger >25% af biomassen, dage                                                                                                  |              | 14    | 46     | 28    |
| Blågrønalger >50% af biomassen, dage                                                                                                  |              | 14    | 46     | 0     |
| Blågrønalger >75% af biomassen, dage                                                                                                  |              | 0     | 15     | 0     |
| Blågrønalger >90% af biomassen, dage                                                                                                  |              | 0     | 0      | 0     |
| <u>Dyreplankton - sommer 1/5-30/9</u>                                                                                                 |              |       |        |       |
| Antal, gns. antal                                                                                                                     |              |       |        |       |
| Daphnia spp. gns.                                                                                                                     | stk/ml       | 0,176 | 0,060  | 0,062 |
| Små cladocerer*, gns.                                                                                                                 | stk/ml       | 0,082 | 0,735  | 0,225 |
| Små cladocerer*/alle cladocerer                                                                                                       | %            | 71    | 93     | 78    |
| Total antal, gns. antal                                                                                                               | stk/ml       | 0,111 | 0,677  | 0,288 |
| Biomasse, gns. tørvægt                                                                                                                | mg/l         | 0,320 | 0,247  | 0,586 |
| - Daphnia spp., gns.                                                                                                                  | mg/l         | 0,583 | 0,332  | 0,191 |
| - Bosmina spp., gns.                                                                                                                  | mg/l         | 0,048 | 1,048  | 0,322 |
| - andre cladocerer, gns.                                                                                                              | mg/l         | 0,112 | 0,005  | 0,009 |
| - Cyclopoide copepoder, gns.                                                                                                          | mg/l         | 0,465 | 0,094  | 0,043 |
| - små cladocerer*, gns.                                                                                                               | mg/l         | 0,066 | 0,899  | 0,331 |
| - små cladocerer*/alle cladocerer                                                                                                     | %            | 26,0  | 141    | 64    |
| Størrelse gns. - hjuldyr*                                                                                                             | mm           | 0,609 | 0,689  | -     |
| - middellængde Daphnia spp.                                                                                                           | mm           | 0,765 | 0,666  | 0,833 |
| - middellængde Bosmina spp.                                                                                                           | mm           | 0,368 | 0,332  | 0,408 |
| - middellængde Cladocera                                                                                                              | mm           | 0,497 | 0,489  | 0,465 |
| * små cladocerer = alle cladocerer, på nær arter af slægterne Daphnia, Polyphemus, Holopedium og rovdirene Leptodora og Bythotrephes. |              |       |        |       |





| HINGE SØ 1990                                             |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |      |                    |      |      |       |       |      |       |       |      |      |      |                  |  |
|-----------------------------------------------------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|--------------------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|------|------------------|--|
| PLANTEPLANKTONBIOMASSE mm <sup>3</sup> /l = mg VÅD VÆGT/l |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |      |                    |      |      |       |       |      |       |       |      |      |      |                  |  |
| Blandingsprøver                                           |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |      |                    |      |      |       |       |      |       |       |      |      |      |                  |  |
| DATO:                                                     |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |      |                    |      |      |       |       |      |       |       |      |      |      |                  |  |
| 8.1                                                       | 20.2 | 6.3 | 21.3 | 3.4 | 19.4 | 3.5 | 15.5 | 28.5 | 14.6 | 27.6 | 10.7 | 24.7 | 8.8  | 21.8  | 11.9  | 24.9  | 17.10 | 19.1 | GSN<br>MAR-<br>OKT |      |      |       |       |      |       |       |      |      |      |                  |  |
|                                                           |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |      |                    |      |      |       |       |      |       |       |      |      |      |                  |  |
| NOSTOCOPHYCEAE - BLÅGRØNALGER                             |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      | 0.34 | 1.62 | 4.52 | 2.32  | 0.46  |       |       |      |                    |      | 0.67 |       |       |      |       |       |      |      |      |                  |  |
| CRYPTOPHYCEAE - REKYLALGER                                |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      | 0.12 | 0.07 | 0.03 | 0.07  | 0.25  | 0.23  | 0.93  | 0.36 | 1.28               | 1.76 | 1.68 | 1.47  | 2.53  | 0.67 | 1.16  | 0.62  | 1.74 | 3.34 | 1.00 | 1.15             |  |
| CHRYSTOPHYCEAE - GULALGER                                 |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |      |                    |      | 0.34 | 1.08  |       |      |       |       | 0.11 |      |      |                  |  |
| DIATOMOPHYCEAE - KISELALGER                               |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      | 0.73 | 0.24 | 1.79 | 12.89 | 38.22 | 34.66 | 6.02  | 1.63 | 11.23              | 4.63 | 1.80 | 18.78 | 13.63 | 5.01 | 2.72  | 5.48  | 4.45 | 1.08 | 2.67 | 10.68            |  |
| PRYMNESIOPHYCEAE - STILKALGER                             |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      | 0.07 | 0.06 |      |       |       |       |       |      |                    |      |      |       |       |      |       |       |      |      | 0.00 |                  |  |
| CHLOROPHYCEAE - GRØNALGER                                 |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      | 0.01 | 0.03 | 0.10 | 0.08  | 0.15  | 0.03  | 0.08  | 0.26 | 0.84               | 0.29 | 0.29 | 1.01  | 0.30  | 0.55 | 1.46  | 1.90  | 0.12 | 0.07 | 0.01 | 0.51             |  |
| UBESTEMTE ARTER                                           |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      | 0.05 | 0.10 | 0.34 | 0.20  | 1.71  | 0.35  | 0.05  | 0.30 | 0.83               | 0.54 | 0.56 | 0.55  | 1.21  | 1.25 | 1.21  | 0.47  | 0.37 | 0.63 | 0.11 | 0.68             |  |
| TOTAL PLANTEPLANKTONBIOMASSE                              |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      | 0.98 | 0.43 | 2.27 | 13.23 | 40.39 | 35.28 | 7.09  | 2.54 | 14.17              | 7.22 | 4.67 | 21.81 | 17.68 | 9.10 | 11.07 | 11.13 | 8.23 | 5.11 | 3.79 | <div>13.81</div> |  |



| HINGE SØ 1990<br>PLANTEPLANKTONBIOMASSE – PROCENTVIS SAMMENSETNING |     |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |       |      |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|--------------------|
| Blandingsprøver                                                    |     |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |       |      |                    |
| DATO:                                                              |     |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |       |      |                    |
|                                                                    | 8.1 | 20.2 | 6.3 | 21.3 | 3.4 | 19.4 | 3.5 | 15.5 | 28.5 | 14.6 | 27.6 | 10.7 | 24.7 | 8.8 | 21.8 | 11.9 | 24.9 | 17.10 | 19.1 | GSN<br>MAR-<br>OKT |
| BLÅGRØNALGER % af total                                            |     |      |     |      |     |      |     |      |      |      | 7    |      |      | 18  | 41   | 21   | 6    |       |      | 5                  |
| REKYLALGER % af total                                              | 12  | 16   | 1   | <1   | 1   | 1    | 13  | 14   | 9    | 24   | 36   | 7    | 14   | 7   | 10   | 6    | 21   | 65    | 26   | 8                  |
| GULALGER % af total                                                |     |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |     |      | 3    | 13   |       |      | 1                  |
| KISELALGER % af total                                              | 75  | 55   | 79  | 97   | 95  | 98   | 85  | 64   | 79   | 64   | 39   | 86   | 77   | 55  | 25   | 49   | 54   | 21    | 71   | 77                 |
| STILKALGER % af total                                              | 8   |      |     |      | <1  |      |     |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |       |      | 0                  |
| GRØNALGER % af total                                               | 1   | 7    | 4   | 1    |     |      | 1   | 10   | 6    | 4    | 6    | 5    | 2    | 6   | 13   | 17   | 1    | 1     |      | 4                  |
| UBESTEMTE ARTER % af total                                         | 5   | 22   | 15  | 1    | 4   | 1    | 1   | 12   | 6    | 7    | 12   | 3    | 7    | 14  | 11   | 4    | 5    | 12    | 3    | 5                  |
| TOTAL PLANTEPLANKTONBIOMASSE                                       | 100 | 100  | 100 | 100  | 100 | 100  | 100 | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100 | 100  | 100  | 100  | 100   | 100  | 100                |

BILAG 3



HINGE SØ 1990

PLANTEPLANKTON ARTSLISTE SAMT ANTAL/ml

1

DATO: 8.1 20.2 6.3 21.3 3.4 19.4 3.5 15.5 28.5 14.6 27.6 10.7 24.7 8.8 21.8 11.9 24.9 17.10 19.11

NOSTOCOPHYCEAE – BLÅGRØNALGER

|                                                |   |  |   |  |   |   |   |   |   |      |  |   |   |       |       |     |      |   |   |
|------------------------------------------------|---|--|---|--|---|---|---|---|---|------|--|---|---|-------|-------|-----|------|---|---|
| Blågrønalgekolonier m. celler <1 µm            | x |  |   |  | x | x | x | x | x |      |  | x | x | 1900  | 1900  | x   | x    | x |   |
| Woronichinia compacta/ruzikae                  | x |  | x |  | x | x | x |   |   |      |  | x | x |       |       |     |      |   |   |
| Planktolyngbya subtilis (=Lyngbya limnetica)   | x |  |   |  |   |   |   |   |   |      |  |   |   |       |       |     |      |   |   |
| Limnothrix sp.                                 | x |  |   |  |   |   |   |   |   |      |  |   | x |       | x     | x   |      |   |   |
| Chroococcus limneticus                         |   |  | x |  |   |   |   |   |   |      |  |   |   | 7700  | x     | x   | x    |   |   |
| Anabaena cf. spiroides (celler)                |   |  |   |  | x |   |   |   |   |      |  |   | x |       | x     | x   | 2600 | x |   |
| Anabaena flos-aquae (celler)                   |   |  |   |  |   | x | x |   | x | 2400 |  | x | x |       | x     |     |      |   |   |
| Aphanizomenon flos-aquae var. klebanii (tråde) |   |  |   |  |   | x | x |   | x | 180  |  | x | x |       | x     | x   |      |   |   |
| Microcystis wesenbergii                        |   |  |   |  |   | x |   |   | x |      |  |   | x | x     | x     | x   | x    | x | x |
| Aphanothece sp. (1.5 x 5 µm)                   |   |  |   |  |   |   |   |   |   |      |  |   | x | x     | x     | x   | x    | x | x |
| Aphanothece/Pseudanabaena (celler)             |   |  |   |  |   |   |   |   | x |      |  |   | x | 13000 | 31000 | x   |      |   |   |
| Microcystis aeruginosa                         |   |  |   |  |   |   |   |   |   |      |  |   | x | x     | x     | x   | x    | x |   |
| Pseudanabaena mucicola                         |   |  |   |  |   |   |   |   |   |      |  |   | x | x     | x     |     |      |   |   |
| Coelosphaerium kuetzingianum                   |   |  |   |  |   |   |   |   |   |      |  |   |   | x     | 260   | 330 | 110  |   |   |
| Microcystis spp. (delkolonier)                 |   |  |   |  |   |   |   |   |   |      |  |   |   |       | 420   | 210 |      |   |   |
| Merismopedia glauca                            |   |  |   |  |   |   |   |   |   |      |  |   |   |       | x     |     |      |   |   |

CRYPTOPHYCEAE – REKYLALGER

|                      |     |    |     |     |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |
|----------------------|-----|----|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|
| Cryptophyceae >15 µm | 84  | 56 | x   | x   | x    | x    | 870 | 230  | 450  | 1500 | 1000 | 1200 | 1800 | 440  | 730  | 640 | 2000 | 2800 | 600  |
| Katablepharis ovalis | x   | x  | x   | x   | 790  | 600  | x   | x    | x    | x    | 1600 | x    | 2000 | 2400 | 2300 | x   | x    | x    | x    |
| Rhodomonas lacustris | 160 | 97 | 290 | 370 | 2400 | 1800 | 670 | 2500 | 9900 | 2800 | 3200 | 940  | 6900 | 3200 | 6400 | 550 | 830  | 2900 | 1500 |
| Cryptophyceae <15 µm |     | x  |     | 170 | x    | 330  | 130 |      | x    |      |      | x    | x    | x    | x    | x   | x    |      | x    |

DINOPHYCEAE – FUREALGER

|                 |  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |   |  |  |   |  |   |   |  |  |
|-----------------|--|--|--|---|--|---|--|--|--|--|---|--|--|---|--|---|---|--|--|
| Gymnodinium sp. |  |  |  | x |  | x |  |  |  |  | x |  |  |   |  | x | x |  |  |
| Peridinium sp.  |  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |   |  |  | x |  |   |   |  |  |



|     |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |       |       |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|-------|
| 8.1 | 20.2 | 6.3 | 21.3 | 3.4 | 19.4 | 3.5 | 15.5 | 28.5 | 14.6 | 27.6 | 10.7 | 24.7 | 8.8 | 21.8 | 11.9 | 24.9 | 17.10 | 19.11 |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|-------|

[illegible][illegible]





HINGE SØ 1990

PLANTEPLANKTON ARTSLISTE SAMT ANTAL/ml

3

DATO:

8.1 20.2 6.3 21.3 3.4 19.4 3.5 15.5 28.5 14.6 27.6 10.7 24.7 8.8 21.8 11.9 24.9 17.10 19.11

TRIBOPHYCEAE – GULGRØNALGER

Goniochloris mutica

Goniochloris sp.

Pseudostaurastrum sp.

PRYMNESIOPHYCEAE – STILKALGER

Chrysochromulina parva

1100

990

EUGLENOPHYCEAE – ØJEALGER

Colacium simplex

Trachelomonas sp.

Euglena sp.

Phacus sp.

PRASINOPHYCEAE

Scourfieldia sp.

Nephroselmis sp.

CHLOROPHYCEAE – GRØNALGER

Volvocales:

Pandorina morum

Volvocales spp.

Chlorogonium sp.

Tetrasporales:

Tetrasporales sp. 1

Pseudosphaerocystis lacustris (celler)

Tetrasporales sp.

Ulothricales:

Elakatothrix genevensis

Koliella longiseta

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

X

<



## PLANTEPLANKTON ARTSLISTE SAMT ANTAL/ml

DATO:

[illegible]



| ARTSLISTE SAMT ANTAL/mi |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |       |       |
|-------------------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|-------|
| DATO                    |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |       |       |
| 8.1                     | 20.2 | 6.3 | 21.3 | 3.4 | 19.4 | 3.5 | 15.5 | 28.5 | 14.6 | 27.6 | 10.7 | 24.7 | 8.8 | 21.8 | 11.9 | 24.9 | 17.10 | 19.11 |

## CHI OBOPHYCEAE - GRØNALGER, (forts.)

|                            | X | 310 |  | 620 | 5200 |  |
|----------------------------|---|-----|--|-----|------|--|
| Chlorococcales:            |   |     |  |     |      |  |
| Dictyosphaerium sp.        |   | X   |  |     |      |  |
| Monoraphidium spp.         |   | X   |  |     |      |  |
| Schroederia setigera       |   |     |  |     |      |  |
| Franceia sp.               |   |     |  |     |      |  |
| Ankistrodesmus gracilis    |   |     |  |     |      |  |
| Holmanian lauterbornii     |   |     |  |     |      |  |
| Lagerheimia ciliata        |   |     |  |     |      |  |
| Scenedesmus denticulatus   |   |     |  |     |      |  |
| Kirchneriella contorta     |   |     |  |     |      |  |
| Coelastrum spp.            |   |     |  |     |      |  |
| Kirchneriella obesa        |   |     |  |     |      |  |
| Desmidiaceae:              |   |     |  |     |      |  |
| Closterium cf. limneticum  |   |     |  |     |      |  |
| Cosmarium sp.              |   |     |  |     |      |  |
| Staurostrum cf. tetracerum |   |     |  |     |      |  |
| Closterium sp. 1           |   |     |  |     |      |  |
| Staurostrum cf. paradoxum  |   |     |  |     |      |  |
| Closterium cf. pronum      |   |     |  |     |      |  |
| Closterium cf. strigosum   |   |     |  |     |      |  |

LIBRESTEMTE ARTER

[illegible]

Flagellater  $< 5 \mu\text{m}$   
Blågrønalgelign. celler  $< 2 \mu\text{m}$



## Bilag 5

### Zooplankton

5.1. Volumenbiomasse og procentvis fordeling på hovedgrupper.

5.2. Artsliste og antal/ml.

| TABLE I                                                                                                                  |           |                           |                          |                                  |           |                           |                          |                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------|
| Summary of the results of the experiments on the effect of the concentration of the solution on the rate of the reaction |           |                           |                          |                                  |           |                           |                          |                                  |           |
| Concentration of the solution, M                                                                                         | Time, min | Volume of gas evolved, ml | Rate of reaction, ml/min | Concentration of the solution, M | Time, min | Volume of gas evolved, ml | Rate of reaction, ml/min | Concentration of the solution, M | Time, min |
| 0.1                                                                                                                      | 10        | 10                        | 1.0                      | 0.2                              | 10        | 20                        | 2.0                      | 0.3                              | 10        |
| 0.2                                                                                                                      | 10        | 20                        | 2.0                      | 0.4                              | 10        | 40                        | 4.0                      | 0.5                              | 10        |
| 0.3                                                                                                                      | 10        | 30                        | 3.0                      | 0.6                              | 10        | 60                        | 6.0                      | 0.7                              | 10        |
| 0.4                                                                                                                      | 10        | 40                        | 4.0                      | 0.8                              | 10        | 80                        | 8.0                      | 0.9                              | 10        |
| 0.5                                                                                                                      | 10        | 50                        | 5.0                      | 1.0                              | 10        | 100                       | 10.0                     | 1.1                              | 10        |
| 0.6                                                                                                                      | 10        | 60                        | 6.0                      | 1.2                              | 10        | 120                       | 12.0                     | 1.3                              | 10        |
| 0.7                                                                                                                      | 10        | 70                        | 7.0                      | 1.4                              | 10        | 140                       | 14.0                     | 1.5                              | 10        |
| 0.8                                                                                                                      | 10        | 80                        | 8.0                      | 1.6                              | 10        | 160                       | 16.0                     | 1.7                              | 10        |
| 0.9                                                                                                                      | 10        | 90                        | 9.0                      | 1.8                              | 10        | 180                       | 18.0                     | 1.9                              | 10        |
| 1.0                                                                                                                      | 10        | 100                       | 10.0                     | 2.0                              | 10        | 200                       | 20.0                     | 2.1                              | 10        |
| 1.1                                                                                                                      | 10        | 110                       | 11.0                     | 2.2                              | 10        | 220                       | 22.0                     | 2.3                              | 10        |
| 1.2                                                                                                                      | 10        | 120                       | 12.0                     | 2.4                              | 10        | 240                       | 24.0                     | 2.5                              | 10        |
| 1.3                                                                                                                      | 10        | 130                       | 13.0                     | 2.6                              | 10        | 260                       | 26.0                     | 2.7                              | 10        |
| 1.4                                                                                                                      | 10        | 140                       | 14.0                     | 2.8                              | 10        | 280                       | 28.0                     | 2.9                              | 10        |
| 1.5                                                                                                                      | 10        | 150                       | 15.0                     | 3.0                              | 10        | 300                       | 30.0                     | 3.1                              | 10        |
| 1.6                                                                                                                      | 10        | 160                       | 16.0                     | 3.2                              | 10        | 320                       | 32.0                     | 3.3                              | 10        |
| 1.7                                                                                                                      | 10        | 170                       | 17.0                     | 3.4                              | 10        | 340                       | 34.0                     | 3.5                              | 10        |
| 1.8                                                                                                                      | 10        | 180                       | 18.0                     | 3.6                              | 10        | 360                       | 36.0                     | 3.7                              | 10        |
| 1.9                                                                                                                      | 10        | 190                       | 19.0                     | 3.8                              | 10        | 380                       | 38.0                     | 3.9                              | 10        |
| 2.0                                                                                                                      | 10        | 200                       | 20.0                     | 4.0                              | 10        | 400                       | 40.0                     | 4.1                              | 10        |
| 2.1                                                                                                                      | 10        | 210                       | 21.0                     | 4.2                              | 10        | 420                       | 42.0                     | 4.3                              | 10        |
| 2.2                                                                                                                      | 10        | 220                       | 22.0                     | 4.4                              | 10        | 440                       | 44.0                     | 4.5                              | 10        |
| 2.3                                                                                                                      | 10        | 230                       | 23.0                     | 4.6                              | 10        | 460                       | 46.0                     | 4.7                              | 10        |
| 2.4                                                                                                                      | 10        | 240                       | 24.0                     | 4.8                              | 10        | 480                       | 48.0                     | 4.9                              | 10        |
| 2.5                                                                                                                      | 10        | 250                       | 25.0                     | 5.0                              | 10        | 500                       | 50.0                     | 5.1                              | 10        |
| 2.6                                                                                                                      | 10        | 260                       | 26.0                     | 5.2                              | 10        | 520                       | 52.0                     | 5.3                              | 10        |
| 2.7                                                                                                                      | 10        | 270                       | 27.0                     | 5.4                              | 10        | 540                       | 54.0                     | 5.5                              | 10        |
| 2.8                                                                                                                      | 10        | 280                       | 28.0                     | 5.6                              | 10        | 560                       | 56.0                     | 5.7                              | 10        |
| 2.9                                                                                                                      | 10        | 290                       | 29.0                     | 5.8                              | 10        | 580                       | 58.0                     | 5.9                              | 10        |
| 3.0                                                                                                                      | 10        | 300                       | 30.0                     | 6.0                              | 10        | 600                       | 60.0                     | 6.1                              | 10        |
| 3.1                                                                                                                      | 10        | 310                       | 31.0                     | 6.2                              | 10        | 620                       | 62.0                     | 6.3                              | 10        |
| 3.2                                                                                                                      | 10        | 320                       | 32.0                     | 6.4                              | 10        | 640                       | 64.0                     | 6.5                              | 10        |
| 3.3                                                                                                                      | 10        | 330                       | 33.0                     | 6.6                              | 10        | 660                       | 66.0                     | 6.7                              | 10        |
| 3.4                                                                                                                      | 10        | 340                       | 34.0                     | 6.8                              | 10        | 680                       | 68.0                     | 6.9                              | 10        |
| 3.5                                                                                                                      | 10        | 350                       | 35.0                     | 7.0                              | 10        | 700                       | 70.0                     | 7.1                              | 10        |
| 3.6                                                                                                                      | 10        | 360                       | 36.0                     | 7.2                              | 10        | 720                       | 72.0                     | 7.3                              | 10        |
| 3.7                                                                                                                      | 10        | 370                       | 37.0                     | 7.4                              | 10        | 740                       | 74.0                     | 7.5                              | 10        |
| 3.8                                                                                                                      | 10        | 380                       | 38.0                     | 7.6                              | 10        | 760                       | 76.0                     | 7.7                              | 10        |
| 3.9                                                                                                                      | 10        | 390                       | 39.0                     | 7.8                              | 10        | 780                       | 78.0                     | 7.9                              | 10        |
| 4.0                                                                                                                      | 10        | 400                       | 40.0                     | 8.0                              | 10        | 800                       | 80.0                     | 8.1                              | 10        |
| 4.1                                                                                                                      | 10        | 410                       | 41.0                     | 8.2                              | 10        | 820                       | 82.0                     | 8.3                              | 10        |
| 4.2                                                                                                                      | 10        | 420                       | 42.0                     | 8.4                              | 10        | 840                       | 84.0                     | 8.5                              | 10        |
| 4.3                                                                                                                      | 10        | 430                       | 43.0                     | 8.6                              | 10        | 860                       | 86.0                     | 8.7                              | 10        |
| 4.4                                                                                                                      | 10        | 440                       | 44.0                     | 8.8                              | 10        | 880                       | 88.0                     | 8.9                              | 10        |
| 4.5                                                                                                                      | 10        | 450                       | 45.0                     | 9.0                              | 10        | 900                       | 90.0                     | 9.1                              | 10        |
| 4.6                                                                                                                      | 10        | 460                       | 46.0                     | 9.2                              | 10        | 920                       | 92.0                     | 9.3                              | 10        |
| 4.7                                                                                                                      | 10        | 470                       | 47.0                     | 9.4                              | 10        | 940                       | 94.0                     | 9.5                              | 10        |
| 4.8                                                                                                                      | 10        | 480                       | 48.0                     | 9.6                              | 10        | 960                       | 96.0                     | 9.7                              | 10        |
| 4.9                                                                                                                      | 10        | 490                       | 49.0                     | 9.8                              | 10        | 980                       | 98.0                     | 9.9                              | 10        |
| 5.0                                                                                                                      | 10        | 500                       | 50.0                     | 10.0                             | 10        | 1000                      | 100.0                    | 10.1                             | 10        |
| 5.1                                                                                                                      | 10        | 510                       | 51.0                     | 10.2                             | 10        | 1020                      | 102.0                    | 10.3                             | 10        |
| 5.2                                                                                                                      | 10        | 520                       | 52.0                     | 10.4                             | 10        | 1040                      | 104.0                    | 10.5                             | 10        |
| 5.3                                                                                                                      | 10        | 530                       | 53.0                     | 10.6                             | 10        | 1060                      | 106.0                    | 10.7                             | 10        |
| 5.4                                                                                                                      | 10        | 540                       | 54.0                     | 10.8                             | 10        | 1080                      | 108.0                    | 10.9                             | 10        |
| 5.5                                                                                                                      | 10        | 550                       | 55.0                     | 11.0                             | 10        | 1100                      | 110.0                    | 11.1                             | 10        |
| 5.6                                                                                                                      | 10        | 560                       | 56.0                     | 11.2                             | 10        | 1120                      | 112.0                    | 11.3                             | 10        |
| 5.7                                                                                                                      | 10        | 570                       | 57.0                     | 11.4                             | 10        | 1140                      | 114.0                    | 11.5                             | 10        |
| 5.8                                                                                                                      | 10        | 580                       | 58.0                     | 11.6                             | 10        | 1160                      | 116.0                    | 11.7                             | 10        |
| 5.9                                                                                                                      | 10        | 590                       | 59.0                     | 11.8                             | 10        | 1180                      | 118.0                    | 11.9                             | 10        |
| 6.0                                                                                                                      | 10        | 600                       | 60.0                     | 12.0                             | 10        | 1200                      | 120.0                    | 12.1                             | 10        |
| 6.1                                                                                                                      | 10        | 610                       | 61.0                     | 12.2                             | 10        | 1220                      | 122.0                    | 12.3                             | 10        |
| 6.2                                                                                                                      | 10        | 620                       | 62.0                     | 12.4                             | 10        | 1240                      | 124.0                    | 12.5                             | 10        |
| 6.3                                                                                                                      | 10        | 630                       | 63.0                     | 12.6                             | 10        | 1260                      | 126.0                    | 12.7                             | 10        |
| 6.4                                                                                                                      | 10        | 640                       | 64.0                     | 12.8                             | 10        | 1280                      | 128.0                    | 12.9                             | 10        |
| 6.5                                                                                                                      | 10        | 650                       | 65.0                     | 13.0                             | 10        | 1300                      | 130.0                    | 13.1                             | 10        |
| 6.6                                                                                                                      | 10        | 660                       | 66.0                     | 13.2                             | 10        | 1320                      | 132.0                    | 13.3                             | 10        |
| 6.7                                                                                                                      | 10        | 670                       | 67.0                     | 13.4                             | 10        | 1340                      | 134.0                    | 13.5                             | 10        |
| 6.8                                                                                                                      | 10        | 680                       | 68.0                     | 13.6                             | 10        | 1360                      | 136.0                    | 13.7                             | 10        |
| 6.9                                                                                                                      | 10        | 690                       | 69.0                     | 13.8                             | 10        | 1380                      | 138.0                    | 13.9                             | 10        |
| 7.0                                                                                                                      | 10        | 700                       | 70.0                     | 14.0                             | 10        | 1400                      | 140.0                    | 14.1                             | 10        |
| 7.1                                                                                                                      | 10        | 710                       | 71.0                     | 14.2                             | 10        | 1420                      | 142.0                    | 14.3                             | 10        |
| 7.2                                                                                                                      | 10        | 720                       | 72.0                     | 14.4                             | 10        | 1440                      | 144.0                    | 14.5                             | 10        |
| 7.3                                                                                                                      | 10        | 730                       | 73.0                     | 14.6                             | 10        | 1460                      | 146.0                    | 14.7                             | 10        |
| 7.4                                                                                                                      | 10        | 740                       | 74.0                     | 14.8                             | 10        | 1480                      | 148.0                    | 14.9                             | 10        |
| 7.5                                                                                                                      | 10        | 750                       | 75.0                     | 15.0                             | 10        | 1500                      | 150.0                    | 15.1                             | 10        |
| 7.6                                                                                                                      | 10        | 760                       | 76.0                     | 15.2                             | 10        | 1520                      | 152.0                    | 15.3                             | 10        |
| 7.7                                                                                                                      | 10        | 770                       | 77.0                     | 15.4                             | 10        | 1540                      | 154.0                    | 15.5                             | 10        |
| 7.8                                                                                                                      | 10        | 780                       | 78.0                     | 15.6                             | 10        | 1560                      | 156.0                    | 15.7                             | 10        |
| 7.9                                                                                                                      | 10        | 790                       | 79.0                     | 15.8                             | 10        | 1580                      | 158.0                    | 15.9                             | 10        |
| 8.0                                                                                                                      | 10        | 800                       | 80.0                     | 16.0                             | 10        | 1600                      | 160.0                    | 16.1                             | 10        |
| 8.1                                                                                                                      | 10        | 810                       | 81.0                     | 16.2                             | 10        | 1620                      | 162.0                    | 16.3                             | 10        |
| 8.2                                                                                                                      | 10        | 820                       | 82.0                     | 16.4                             | 10        | 1640                      | 164.0                    | 16.5                             | 10        |
| 8.3                                                                                                                      | 10        | 830                       | 83.0                     | 16.6                             | 10        | 1660                      | 166.0                    | 16.7                             | 10        |
| 8.4                                                                                                                      | 10        | 840                       | 84.0                     | 16.8                             | 10        | 1680                      | 168.0                    | 16.9                             | 10        |
| 8.5                                                                                                                      | 10        | 850                       | 85.0                     | 17.0                             | 10        | 1700                      | 170.0                    | 17.1                             | 10        |
| 8.6                                                                                                                      | 10        | 860                       | 86.0                     | 17.2                             | 10        | 1720                      | 172.0                    | 17.3                             | 10        |
| 8.7                                                                                                                      | 10        | 870                       | 87.0                     | 17.4                             | 10        | 1740                      | 174.0                    | 17.5                             | 10        |
| 8.8                                                                                                                      | 10        | 880                       | 88.0                     | 17.6                             | 10        | 1760                      | 176.0                    | 17.7                             | 10        |
| 8.9                                                                                                                      | 10        | 890                       | 89.0                     | 17.8                             | 10        | 1780                      | 178.0                    | 17.9                             | 10        |
| 9.0                                                                                                                      | 10        | 900                       | 90.0                     | 18.0                             | 10        | 1800                      | 180.0                    | 18.1                             | 10        |
| 9.1                                                                                                                      | 10        | 910                       | 91.0                     | 18.2                             | 10        | 1820                      | 182.0                    | 18.3                             | 10        |
| 9.2                                                                                                                      | 10        | 920                       | 92.0                     | 18.4                             | 10        | 1840                      | 184.0                    | 18.5                             | 10        |
| 9.3                                                                                                                      | 10        | 930                       | 93.0                     | 18.6                             | 10        | 1860                      | 186.0                    | 18.7                             | 10        |
| 9.4                                                                                                                      | 10        | 940                       | 94.0                     | 18.8                             | 10        | 1880                      | 188.0                    | 18.9                             | 10        |
| 9.5                                                                                                                      | 10        | 950                       | 95.0                     | 19.0                             | 10        | 1900                      | 190.0                    | 19.1                             | 10        |
| 9.6                                                                                                                      | 10        | 960                       | 96.0                     | 19.2                             | 10        | 1920                      | 192.0                    | 19.3                             | 10        |
| 9.7                                                                                                                      | 10        | 970                       | 97.0                     | 19.4                             | 10        | 1940                      | 194.0                    | 19.5                             | 10        |
| 9.8                                                                                                                      | 10        | 980                       | 98.0                     | 19.6                             | 10        | 1960                      | 196.0                    | 19.7                             | 10        |
| 9.9                                                                                                                      | 10        | 990                       | 99.0                     | 19.8                             | 10        | 1980                      | 198.0                    | 19.9                             | 10        |
| 10.0                                                                                                                     | 10        | 1000                      | 100.0                    | 20.0                             | 10        | 2000                      | 200.0                    | 20.1                             | 10        |



| HINGE SØ 1990<br>DYREPLANKTON BIOMASSE mm3/liter = mg våd vægt/liter<br>BLANDINGSPRØVE |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | G.S.N.    |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|--|
| DATO:                                                                                  | 8.1   | 20.2  | 6.3   | 21.3  | 3.4   | 19.4  | 3.5   | 15.5  | 28.5  | 14.6  | 27.6  | 10.7  | 24.7  | 8.8   | 21.8  | 11.9  | 24.9  | 17.10 | 19.11 | MAR.-OKT. |  |
| ROTATORIER                                                                             | 0.028 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.012 | 0.072 | 0.082 | 7.605 | 0.071 | 0.056 | 0.35  | 0.392 | 0.646 | 0.157 | 0.174 | 0.217 | 0.25  | 0.022 | 0.15  | 0.55      |  |
| CLADOCERER                                                                             | 0.034 | 0.077 | 0.244 | 1.385 | 4.844 | 3.876 | 10.46 | 15.06 | 2.791 | 3.463 | 0.478 | 0.09  | 1.783 | 3.011 | 2.043 | 4.571 | 2.126 | 0.604 | 0.334 | 3.50      |  |
| COPEPODER                                                                              | 0.026 | 0.206 | 0.527 | 0.376 | 0.379 | 1.666 | 1.164 | 6.261 | 1.272 | 0.221 | 0.139 | 0.1   | 1.334 | 2.94  | 2.069 | 1.115 | 1.954 | 0.856 | 0.163 | 1.39      |  |
| TOTAL DYREPL. BIOMAS.                                                                  | 0.088 | 0.288 | 0.772 | 1.762 | 5.235 | 5.614 | 11.71 | 28.93 | 4.134 | 3.74  | 0.967 | 0.582 | 3.763 | 6.108 | 4.286 | 5.903 | 4.33  | 1.482 | 0.647 | 5.45      |  |

BILAG 8

| HINGE SØ 1990<br>DYREPLANKTON BIOMASSE PROCENTVIS SAMMENSTÆTNING<br>BLANDINGSPRØVE |     |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |       |       | G.S.N.    |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|-------|-----------|--|
| DATO:                                                                              | 8.1 | 20.2 | 6.3 | 21.3 | 3.4 | 19.4 | 3.5 | 15.5 | 28.5 | 14.6 | 27.6 | 10.7 | 24.7 | 8.8 | 21.8 | 11.9 | 24.9 | 17.10 | 19.11 | MAR.-OKT. |  |
| ROTATORIER                                                                         | 32  | 2    | <1  | <1   | <1  | 1    | 1   | 26   | 2    | 1    | 36   | 68   | 17   | 3   | 4    | 4    | 6    | 1     | 23    | 10        |  |
| CLADOCERER                                                                         | 38  | 27   | 32  | 79   | 93  | 69   | 89  | 52   | 67   | 93   | 50   | 15   | 48   | 49  | 48   | 77   | 49   | 41    | 52    | 64        |  |
| COPEPODER                                                                          | 30  | 71   | 68  | 21   | 7   | 30   | 10  | 22   | 31   | 6    | 14   | 17   | 35   | 48  | 48   | 19   | 45   | 58    | 25    | 26        |  |
| TOTAL PROCENT                                                                      | 100 | 100  | 100 | 100  | 100 | 100  | 100 | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100 | 100  | 100  | 100  | 100   | 100   | 100       |  |

BILAG 9

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

HINGE SØ 1990

DYREPLANKTON INDIVIDANTAL/LITER

BLANDINGSPRØVE

1

DATO:

8.1

20.2

6.3

21.3

3.4

19.4

3.5

15.5

28.5

14.6

27.6

10.7

24.7

8.8

21.8

11.9

24.9

17.10

19.11

GSN.

MAR.-OKT.

ROTATORIER

Asplanchna priodonta

1

<1

3

3

491

2

2

8

10

3

1

10

27

Keratella cochlearis

62

11

228

78

341

66

11

59

Keratella c. tecta

117

567

145

83

183

Keratella quadrata

15

<1

<1

5

17

53

50

71

28

3

28

33

267

1551

<1

5

41

<1

19

Trichocerca pusilla

4

1

5

719

200

180

66

Trichocerca porcellus

309

Trichocerca unicornis

180

Conochilus vulgaris

44

17

<1

5

5

22

1

55

9

45

Collotheca sp.

6

Pompholyx sulcata

<1

12

67

112

6

12

21

333

503

2317

2150

52

17

112

71

31

16

364

Synchaeta sp.

1

10

1

Øvrige rotatorie-arter:

Brachionus leydigi

<1

3

3

<1

Brachionus calyciflorus

<1

Euchlanis sp.

<1

Lophocharis sp.

<1

<1

Rotaria sp.

<1

Rotatorier total

64

18

12

5

77

219

253

875

117

378

1225

2844

6165

2779

1114

812

2396

108

79

1267



HINGE SØ 1990

DYREPLANKTON INDIVIDANT/LITER

BLANDINGSPRØVE

2

8.1 20.2 6.3 21.3 3.4 19.4 3.5 15.5 28.5 14.6 27.6 10.7 24.7 8.8 21.8 11.9 24.9 17.10 19.11 MAR.-OKT. GSN.

CLADOCERER

|                          |   |   |    |     |     |     |      |      |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |
|--------------------------|---|---|----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|----|----|----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|
| Daphnia cucullata        |   |   |    |     |     |     |      |      | 4   | 69  | 11 | 5  | 64 | 132 | 85 | 202 | 92  | 16 | 4  | 48  |
| Daphnia galeata          |   |   |    |     |     |     | 2    |      | 4   | 7   | 1  |    | 3  | 1   | 1  | 2   | 1   | 1  | 1  | 2   |
| Diaphanosoma brachyurum  |   |   |    |     |     |     |      |      |     |     |    |    | <1 |     | 1  |     |     |    |    | <1  |
| Bosmina longirostris     | 4 | 9 | 17 | 153 | 586 | 328 | 1058 | 1124 | 161 | 32  | 5  |    | 1  |     | 1  |     |     | 1  | <1 | 203 |
| Bosmina coregoni         |   |   |    |     |     |     | 1    | 8    |     | 24  | 2  |    | 2  |     | 4  | 6   | 8   | 4  | 2  | 4   |
| Chydorus sphaericus      |   |   |    |     |     |     |      |      |     |     |    |    | <1 |     | 1  | 2   | 2   | <1 | 1  | <1  |
| Ceriodaphnia quadrangula |   |   |    |     |     |     |      |      |     |     |    |    | <1 | 14  | 1  | 3   | 2   |    |    | 1   |
| Alona quadrangularis     |   |   |    |     |     |     |      |      | 1   |     | <1 |    | <1 |     | 1  | 1   | 6   | <1 |    | 1   |
| Pleuroxus uncinatus      |   |   |    |     |     |     |      |      |     |     |    |    |    | 1   |    | 2   |     | 1  | <1 | <1  |
| Alonopsis elongata       |   |   |    |     |     |     |      |      | <1  | 2   | <1 | <1 | <1 |     |    |     |     |    |    | <1  |
| Leptodora hyalina        |   |   |    |     |     |     |      |      |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    | <1  |
| Cladocerer total         | 4 | 9 | 17 | 153 | 586 | 328 | 1059 | 1134 | 170 | 134 | 19 | 5  | 70 | 148 | 95 | 218 | 111 | 23 | 8  | 259 |

COPEPODER

|                              |    |   |    |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |   |     |
|------------------------------|----|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|
| Cyclops vicinus, adulte      | <1 | 1 | 6  | 3   | 1   | 3   | 2   |     | 2  | 3  | 2  | 1  | 13  | 18  | 8   | 3   | 2   | 5   | 1 | 4   |
| Eucyclops serrulatus, adulte |    |   |    |     |     |     |     |     |    |    |    |    | <1  | <1  | 1   |     | 1   |     |   | <1  |
| Cyclopoide copepoditer       | 4  | 3 | 2  | 2   | <1  | 40  | 13  | 342 | 67 | 3  | 1  | 3  | 18  | 49  | 20  | 17  | 74  | 10  | 4 | 40  |
| Cyclopoide nauplier          | 4  |   | 95 | 328 | 83  | 596 | 333 |     | 14 | 22 | 22 | 22 | 327 | 126 | 888 | 222 | 300 | 104 |   | 232 |
| Copepoder total              | 4  | 5 | 9  | 100 | 329 | 126 | 611 | 675 | 83 | 28 | 25 | 26 | 358 | 193 | 917 | 242 | 377 | 119 | 5 | 276 |

BILAG 13

