

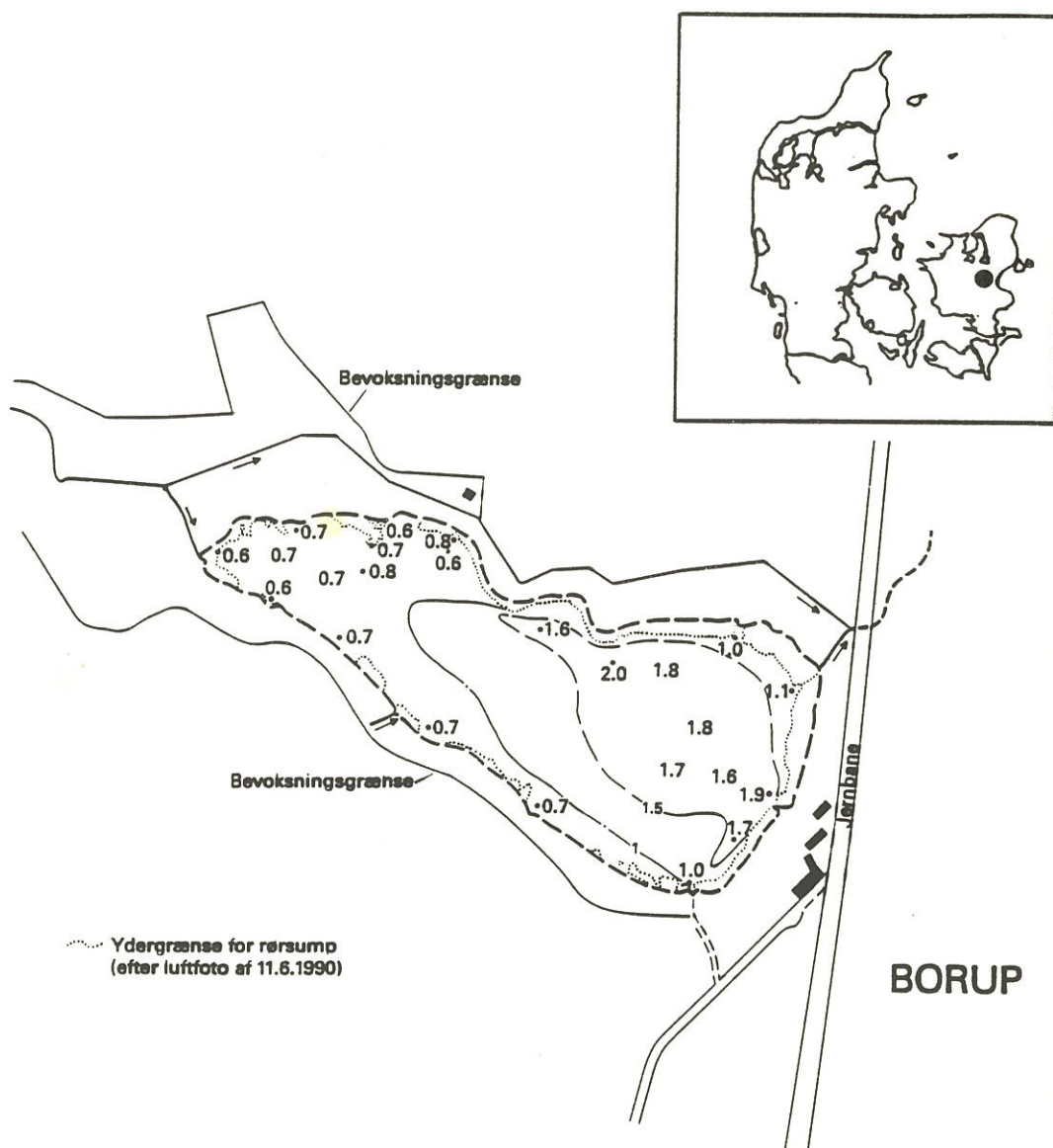


ROSKILDE AMT

Teknisk forvaltning

BORUP SØ

1989 - 1992



VANDMILJØ
overvågning

BORUP SØ

1989 - 1992

Udført af: Jørn V. Rasmussen
(tekst og grafik)

Teknisk forvaltning

Amtsgården
Køgevej 80
Postbox 170
4000 Roskilde
Telefon 46 32 32 32

Kortmateriale reproduceret af Roskilde amt med G.I.'s tilladelse A400/76.
G.I. copyright.

<u>INDHOLDSFORTEGNELSE.</u>	<u>SIDE</u>
0. SAMMENFATNING	3
1. INDLEDNING	4
2. METEOROLOGISKE FORHOLD	6
2.1. Temperatur	6
2.2. Nedbør	6
3. VANDBALANCE	8
3.1. Beregningsgrundlag	8
3.2. Til- og fraførsler	8
3.3. Hydraulisk opholdstid	8
4. STOFBALANCER	12
4.1. Beregningsgrundlag	12
4.2. Fosfor	12
4.2.1. Årlige til- og fraførsler	12
4.2.2. Kildeopsplitning	12
4.3. Kvælstof	14
4.3.1. Årlige til- og fraførsler	14
4.3.2. Kildeopsplitning	14
5. NÆRINGSSTOFFER: UDVIKLING OG STYRENDE FAKTORER	16
5.1. Fosfor	16
5.1.1. Udvikling 1983, 1988-92	16
5.1.2. Styrende faktorer 1989-92	16
5.2. Kvælstof	19
5.2.1. Udvikling 1983, 1988-92	19
5.2.2. Styrende faktorer, 1989-92	21
6. ØVRIGE MÅLINGER AF VANDKVALITET	23
6.1. Klorofyl a	23
6.2. Suspenderet stof	23
6.3. Sigtdybde	23
7. PLANKTON	27
7.1. Fytoplankton	27
7.1.1. Udvikling i størrelse og sammensætning, 1989-92	27
7.1.2. Sammenhængen mellem søvandets næringsstofindhold og de enkelte fytoplanktongrupper	29
7.2. Zooplankton	29
7.2.1. Udvikling i biomasse og sammensætning, 1989-92	29
7.3. Samspillet mellem zoo- og fytoplankton, 1989-92	33
REFERENCELISTE	38
BILAGSFORTEGNELSE	39

0. SAMMENFATNING.

Denne rapport omhandler Roskilde Amts undersøgelser af Borup Sø i 1989-92 som del af Vandmiljøplanens overvågningsprogram. Undersøgelserne vedrører tilførslen af næringsstofferne fosfor (P) og kvælstof (N) til søen, samt vandkvaliteten og planktonet i søen.

Fra 1989 til -92 blev den årlige eksterne tilførsel af fosfor reduceret markant fra ca. 250 kg P/år (2,7 g P/m² søareal/år) til ca. 100 kg P/år (1,1 g P/m² søareal/år). Årsagen hertil var et reduceret bidrag fra landbrugene i oplande, dels som følge af en række milde vintre uden store snesmeltningshændelser og specielt i 1992 på grund af en meget lille afstrømning i 3. og 4. kvartal. Endeligt kunne det ikke afvises, at en forbedret opbevaring og håndtering af gødningsmidler på landbrugene i søens opland havde haft en effekt.

I 1989-92 varierede den årlige eksterne tilførsel af kvælstof mellem ca. 9500-14000 kg N/år (100-148 g N/m² søareal/år) afhængigt af vandtilførslen som følge af, at langt størstedelen (77-83%) af kvælstoffet kom fra landbrugsarealer i oplandet. Der var ingen aftagende tendens at spore i kvælstoftilførslen.

Den markant reducerede fosfortilførsel i 1992 forbedrede ikke vandkvaliteten i søen. Fosforindholdet i søvandet forblev højt. Hvert år i april-juni var der en intern frigivelse af fosfor fra søsedimentet til søvandet og det var for en stor del denne fosformængde, der var styrende for søvandets fosforindhold. Sommerens høje indhold af fosfor i tilløbet havde en meget begrænset effekt på søvandets fosforindhold, hvilket var særligt udtalt i sommeren 1992, hvor gennemskyllningen af søen var meget lille.

Størstedelen af det internt frigivne fosfor udsedimenterede med fytoplanktonet i løbet af sensommeren, inden efterårsafstrømningen og den øgede gennemskyllning af søen satte ind. Den internt frigivne fosformængde blev derfor ikke skyllet ud af søen. Dermed var det svært for søen at reducere den pulje af fosfor, der var ophobet i søsedimentet.

De øvrige målinger af søens vandkvalitet (klorofyl a, suspenderet stof og sigtddybde) viste, at søvandet i 1989-92 var meget uklart, hvilket fortsat hindrede tilstedeværelsen af et alsidigt dyre- og planteliv; sidstnævnte i form af større bundplanter.

Søens bestand af fytoplankton havde stigende sommerbiomasser i 1989-92, hvilket delvist skyldtes klimatiske forskelle, men også et reduceret græsningstryk fra zooplanktonet. Den dominerende fytoplanktongruppe var i alle år store former af kiselalger. Om sommeren var det kun store kolonidannende blågrønalger, der for en kortere periode kunne overtage rollen som dominerende. Blågrønalgerne havde maximum tidligere i den varme sommer i 1992, hvorimod de først kom sent i den køligere sommer i 1991.

Rekylalger fik større relativ betydning for fytoplanktonet fra 1991 til -92, mens grønalger fik mindre betydning. Disse ændringer kunne påvirke kvaliteten af fytoplanktonet som føde for zooplanktonet.

Søens bestand af zooplankton havde svagt aftagende sommerbiomasser i 1989-92, som følge af reducerede biomasser af daphnier og hjuldyr. Fra 1991 til -92 overtog vandlopperne (calanoide og cyclopoide) rollen som dominerende zooplanktongruppe. Årsagen til vandlopperens stigende betydning skyldtes måske den milde vinter i starten af 1992, som kunne have øget vandlopperens overlevelse og vækst. For de herbivore calanoide vandlopper var årsagen måske en bedre fødekvalitet i vinterhalvåret 1992, hvor der var en stor forekomst af rekylalger. Desuden var det muligt, at søens fiskebestand som følge af det varmere forår havde en tidligere gydning i 1992, hvilket kunne have medført et større prædationstryk på daphnierne. Vandlopperne undgik i højere grad prædation fra fisk, dels fordi de cyclopoide vandlopper bedre kunne undslippe fiskene, dels fordi de calanoide vandlopper havde sit maximum i vinterhalvåret, hvor prædationen fra fiskekeyngelen var mindre.

Det herbivore zooplankton var kun i stand til at regulere fytoplanktonet i korte perioder i 1989-91. I størstedelen af året bestod fytoplanktonet primært af store, ugræsbare arter. I sommeren 1992 aftog zooplanktonets potentielle græsningsevne i forhold til de tidligere år, fordi biomassen af daphnier og hjuldyr faldt.

1. INDLEDNING.

I 1989 startede overvågningsprogrammet i forbindelse med Vandmiljøplanens gennemførelse. Planen forudsætter, at den årlige udledning til de danske vandområder af næringsstofferne kvælstof (N) og fosfor (P) reduceres over en 5-årig periode med hhv. 50% og 80%. ved forbedret rensning af hus- og industrispildevand, samt ved reduktion af næringsstoffabet fra landbrugsdrift.

I alt 37 søer i Danmark er som del af overvågningsprogrammet blevet undersøgt intensivt siden 1989 med henblik på at vurdere de fysisk/kemiske/biologiske effekter af den forventede reducerede udledning af kvælstof og fosfor. Overvågningsprogrammet har permanent karakter.

Borup Sø, beliggende i Skovbo Kommune, er udvalgt som en sø, hvor næringsstoffbelastningen primært stammer fra landbrugsdrift i oplandet.

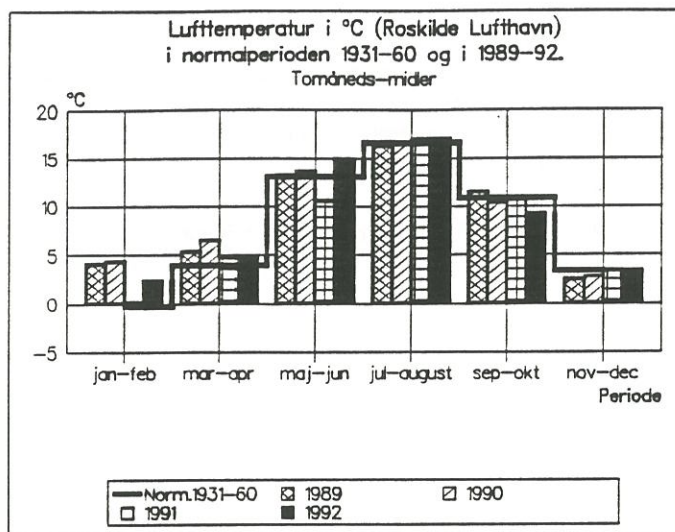
Borup Sø er i Roskilde Amts udkast til "Vandområdeplan for Roskilde Amt" tildelt basismålsætningen "naturligt og alsidigt dyre- og planteliv" /1/. Søen skal opfylde denne målsætning pr. 1/1 1995.

I foråret 1990 udarbejdede Roskilde Amt en rapport til Miljøstyrelsen om tilstand og udvikling i Borup sø i perioden 1983-89, hvor hovedvægten blev lagt på beskrivelse af overvågningens måleprogram, det topografiske opland, belastningskilderne og de fysiske/kemiske forhold i søvandet i perioden 1983-89 /2/.

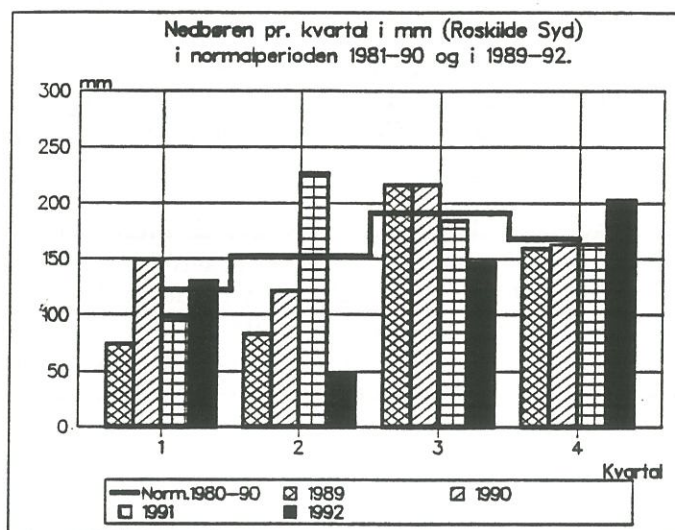
I foråret 1992 udarbejdede Roskilde Amt en rapport til Miljøstyrelsen vedrørende tilstanden og udviklingen i Borup Sø i 1989-91 /3/. Rapporten omfattede en præsentation og vurdering af tilstand og udvikling i stoffbelastning, fysisk/kemiske forhold i søvandet, sedimentkemi, samt tilstand og udvikling i søens biologiske forhold; - hhv. fyto- og zooplankton, bund- og bredfauna, samt fiskebestand.

Denne rapport omhandler udviklingen i stoffbelastningen, de fysisk/kemiske forhold i søvandet samt udviklingen i fyto- og zooplanktonsamfundet i 1989-92. I forhold til tidligere rapporteringer er der i højere grad sat fokus på samspillet mellem stoffbalance, vandkvalitet og planktonets mængde og forekomst. Sammen kan disse delemner give et billede af søens karakter og reaktionsmønster fra år til år. Til gengæld er der lagt mindre vægt på beskrivelse af hver eneste variabel, der måles i overvågningsprogrammet. Måleprogram, oplands-karakteristisk og stationering er kun perifert behandlet i denne rapport, hvorfor der for disse emner henvises til tidligere udarbejdede rapporter (/2/, /3/).

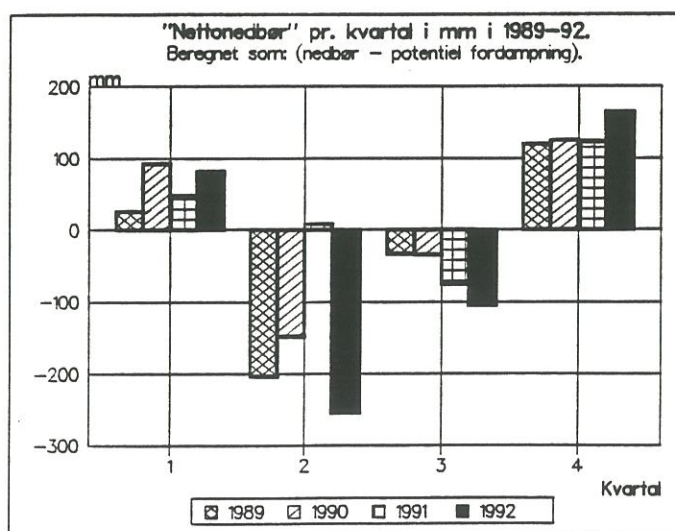
Figur 1.



Figur 2.



Figur 3.



2. METEOROLOGISKE FORHOLD.

2.1. Temperatur.

Figur 1 viser lufttemperaturen i 1989-92 overfor langtidsmidlen for 1931-60. Året 1992 var præget af en særdeles varm forsommer; - således lå middeltemperaturen i maj-juni ca. 2°C over normalen. Blandt de øvrige år skilte 1991 sig ud ved i maj-juni at være ca. 3°C koldere end normalen. I alle år var januar-februar og marts-april mildere end normalen, dog undtagen januar-februar 1991, hvor temperaturen var nær normalen.

2.2. Nedbør.

Tabel 1 viser årsnedbøren i Roskilde Amt sammenlignet med "normalnedbøren" målt på nedbørsstationen Roskilde Syd, der antages at være karakteristisk for amtet. Året 1992 var et nedbørsfattigt år, idet nedbørsmængden kun udgjorde 83% af normalnedbøren i regionen. For perioden 1989-92 som helhed var 1989 og -92 relativt tørre år, mens årene 1990 og -91 var lidt vådere end normalen.

Figur 2 viser nedbøren pr. kvartal i 1989-92 overfor normalnedbøren pr. kvartal målt på nedbørsstationen Roskilde Syd.

På kvartalsbasis var 1991 og 1992 vidt forskellige. Det nedbørsrige år 1991 fik særligt megen regn i 2. kvartal,

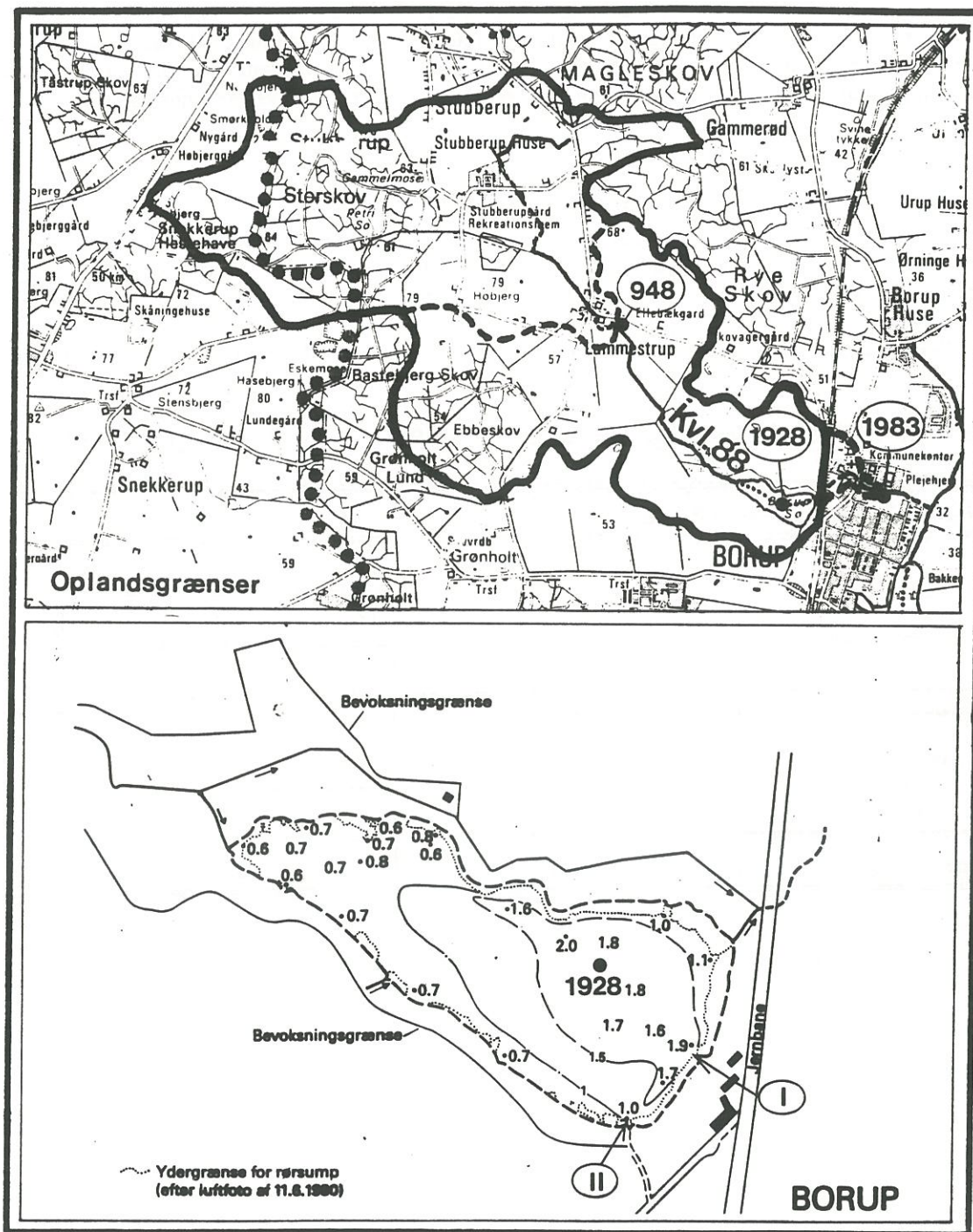
Tabel 1. Årsnedbør i Roskilde Amt, 1989-92.		
År	Nedbør	
	mm/år	% af normalnedbør
1989	532	84
1990	649	103
1991	670	106
1992	526	83
Normalnedbør 1981-90	633	100

hvor nedbøren var ca. 50% større end normalen. Det nedbørsfattige år 1992 var præget af en meget tør sommer. Særligt 2. kvartal af året var nedbørsfattig med kun ca. 33% af normalnedbøren og hele juni måned uden en dråbe regn.

1989 var kendetegnet ved at være meget nedbørsfattig i såvel 1. som 2. kvartal, mens 1990 var det år i perioden 1989-92, hvor nedbøren var nærmest normalen.

Figur 3 viser en teoretisk "nettonedbør" pr. kvartal i 1989-92 beregnet som forskellen mellem målt nedbør på nedbørsstationen Roskilde Syd og beregnet potentiel fordampning på Roskilde Forsøgsstation.

På baggrund af at grundvandsbidraget til vandløbene i Roskilde Amt generelt er lille, viser figur 3, at den usædvanligt varme og tørre sommer i 1992 ikke levnede megen vand til regionens vandløb i hverken 2. eller 3. kvartal.



Figur 4. Borup Sø med topografisk opland, samt tilløb og afløb. Prøvetagningsstationer er angivet.

3. VANDBALANCE.

3.1. Beregningsgrundlag.

Vandbalancerne for 1989-92 er beregnet ved brug af EDB-programmet STOQ-sømodul. En beskrivelse af programmet og dens datagrundlag er vedlagt i bilag 5. De beregnede vandbalancer for 1989-92 findes i bilag 4.

3.2. Til- og fraførsler.

Figur 4 viser Borup Sø med anvendte prøvetagningsstationer i selve søen og i søens til- og afløb. Måleprogram og stationering er nærmere beskrevet i hhv. /2/ og /3/. Grunddata vedrørende søens morfometri og dens topografiske opland findes i bilag 1 og 2.

Figur 5 viser vandbalancen for Borup Sø på årsbasis for årene 1983 og 1988-92, angivet som afstrømningshøjder (m/år). De beregnede vandmængder i absolutte tal (m³/år) er angivet i bilag 3.

Vandtilførslen i 1992 var 22% mindre end i 1990 og -91, hvorimod den var 15% større end i 1989, som altså stadigvæk har bundrekorden i årsafstrømning i perioden 1989-92. I hele perioden 1989-92 var til- og fraførslen af vand stort set af samme størrelse og ind/udsivningen af grundvand var beskeden.

Ved tidligere undersøgelser i 1983 og -88 var vandtilførslen betydeligt større og der var øjensynligt en betydelig udsivning af vand fra søen til det underliggende grundvandsmagasin.

De store udsivningsmængder i 1983 og -88 var næppe reelle, men skyldtes antageligt usikkerhed på grund af den anvendte målemetode. Ved undersøgelserne i 1983 og -88 blev vandføringen målt nær de nuværende stationer med vingemåler i forbindelse med udtagning af vandprøver. Siden 1989 er vandføringen i søens tilløb og afløb (hhv. st. 948 og st. 1983) blevet målt kontinuerligt med vandstandsmålere.

På baggrund af usikkerheden på vandbalancen i 1983 og -88 er vand- og stofbalancer fra disse år ikke vurderet nærmere i delperioder af året (kvartaler).

På årsbasis vurderes tendensen i de beregnede store vandtilførsler til søen i 1983 og -88 at være sandsynlig på baggrund af, at årsmiddelvandføringen fra den nærmeste målestation med flere års målinger (Køge Å, DDH.st. 58.07) i såvel 1983 som 1988 var betydeligt større end i 1989-92.

3.3. Hydraulisk opholdstid.

Figur 6 viser den relative vandstand i Borup Sø i 1989-92. I 1992 faldt vandstanden i sommerperioden til et rekordlavt niveau på grund af det varme vejr og den beskedne nedbørsmængde. Sammenlignet med vandstanden i den våde sommer i 1991 var vandstanden i sommeren 1992 ca. 0,26 m lavere, hvilket svarede til en reduktion af søens middelvolumen på ca. 25%.

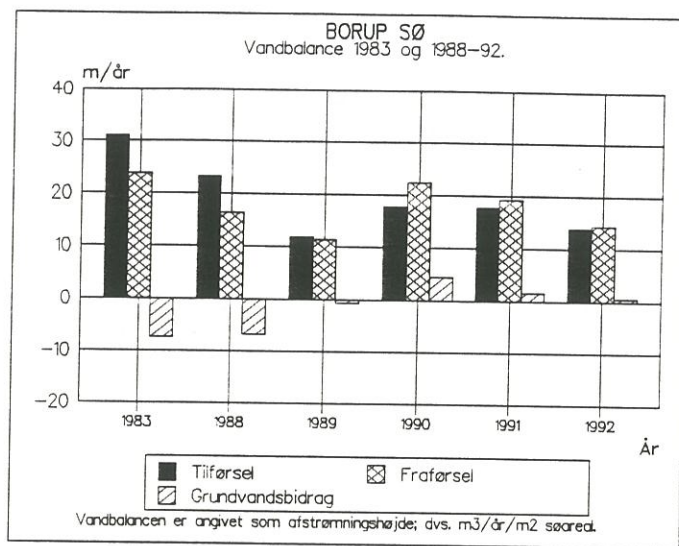
Den reducerede søvolumen kompenserede til en vis grad for den ringere vandtilførsel i 1992 i forhold til 1991, således at den hydrauliske opholdstid for søvandet på årsbasis blev nær den samme i de to år; 22 døgn i 1992 og 21 døgn i 1991 (se bilag 3).

Bag disse næsten ens hydrauliske opholdstider gemte der sig dog en betydelig variation indenfor hvert år. Figur 7 viser den reciprokke værdi af opholdstiden - vandskiftet - i Borup Sø som antal gennemskylninger pr. kvartal i 1989-92 beregnet ud fra kvartalsmidler af vandføringen i sø afløbet og søvolumenet.

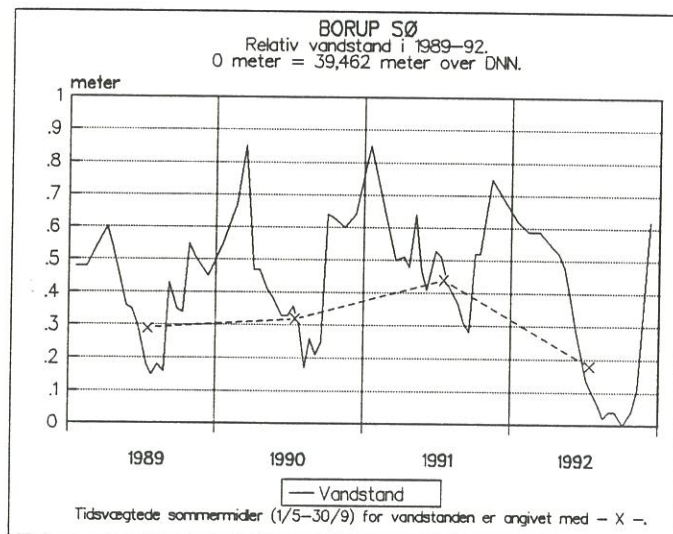
I alle årene blev søen typisk gennemskyllt 4-9 gange pr. kvartal i vinterhalvåret, hvorimod den kun blev gennemskyllt 1-2 gange pr. kvartal i sommerhalvåret.

I 1992 var vandskiftet i søen særligt ulige fordelt over året, idet der praktisk taget ikke var nogen gennemskylning af søen i 3. kvartal og usædvanligt få gennemskylninger i 4. kvartal. Således var Borup Sø at betragte som en lukket beholder i 3. kvartal 1992.

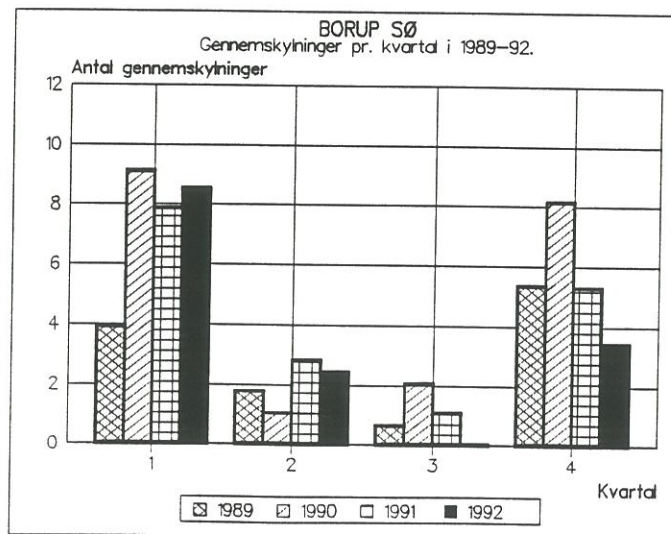
Figur 5.



Figur 6.

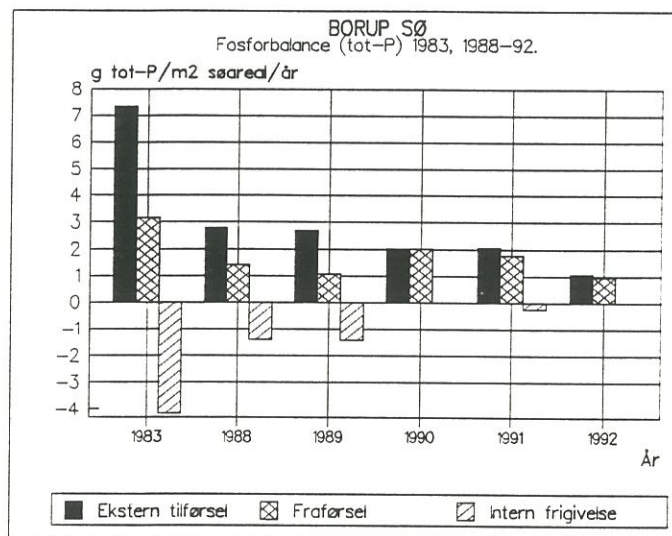


Figur 7.

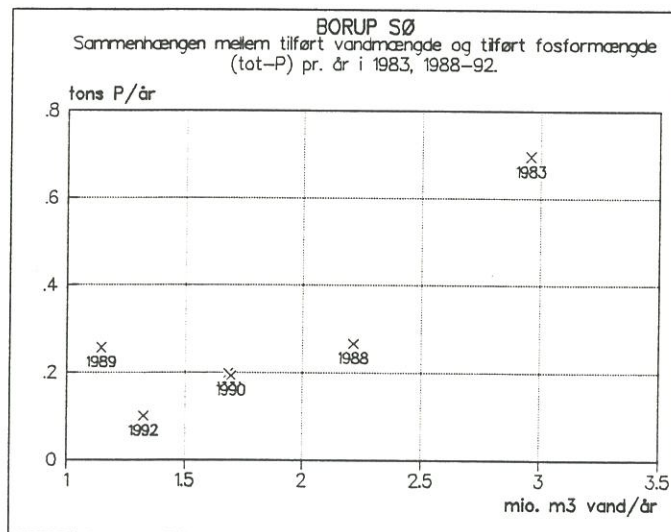


Vandskiftet de øvrige år var kendetegnet ved at være relativt stort i 2. kvartal 1991 og lille i 2. kvartal 1990, mens der i 1989 var et usædvanligt lille vandskifte i såvel 1., 2. som 3. kvartal.

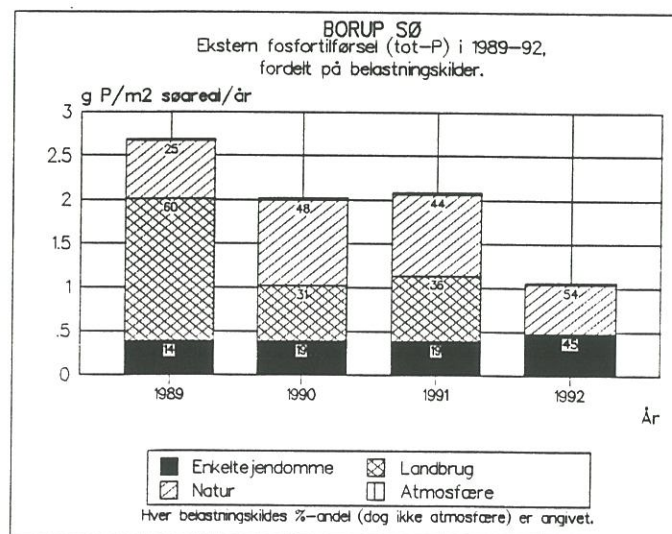
Figur 8.



Figur 9.



Figur 10.



4. STOFBALANCER

4.1. Beregningsgrundlag.

Stofbalancerne for 1989-92 er beregnet ved brug af EDB-programmet STOQ-sømodul. En beskrivelse af programmet og dets datagrundlag er vedlagt i bilag 5. De beregnede stofbalancer for 1989-92 findes i bilag 4.

4.2. Fosfor.

4.2.1. Årlige til- og fraførsler.

Figur 8 viser den årlige eksterne tilførsel og fraførsel af fosfor (tot-P) til Borup sø i 1983 og 1988-92. Desuden er den beregnede interne frigivelse af fosfor fra søsedimentet til søvandet vist for hvert år. Til- og fraførsler samt intern frigivelse er angivet som arealkoefficienter ($\text{g tot-P/m}^2 \text{ søareal/år}$) med henblik på sammenligning med andre søer. Stofmængder i absolutte tal (tons P/år) er angivet i bilag 3.

I 1992 blev den eksterne tilførsel af fosfor halveret i forhold til 1991. Tilførslen på ca. $1 \text{ g P/m}^2 \text{ søareal}$ i 1992 var lav sammenlignet med de øvrige søer i overvågningsprogrammet. Kun ca. 25% af de 23-25 søer, der blev lavet stofbalancer for i 1989-91 fik tilført mindre end $1 \text{ g P/m}^2 \text{ søareal/år}$ /4/.

I den første større undersøgelse af Borup Sø i 1983 var tilførslen af fosfor ca. 7 gange større end i 1992. I årene 1988-91 blev tilførslen reduceret fra ca. 3 til $2 \text{ g P/m}^2 \text{ søareal/år}$. Figur 9 viser, at den observerede reduktion i fosfortilførslen i 1983-92 delvist skyldtes den varierende vandtilførsel i perioden.

Parallelt med reduktionen i den eksterne tilførsel i 1983-92 skete der på årsbasis et skifte i søns interne frigivelse af fosfor (figur 8). I årene med relativ stor tilførsel (1983, 1988 og -89) var frigivelsen negativ; dvs. der blev tilbageholdt fosfor i søsedimentet. I de seneste år med reduceret ekstern tilførsel (1990-92) har der stort set været balance mellem til- og fraførte fosformængder, således at der på årsbasis hverken var nogen intern frigivelse eller tilbageholdelse af fosfor.

4.2.2. Kildeopsplitning.

Figur 10 viser den årlige eksterne tilførsel af fosfor i 1989-92 fordelt på belastningskilderne enkeltejendomme, landbrug, natur og atmosfære. Kildeopsplitningen i tal findes i bilag 6.

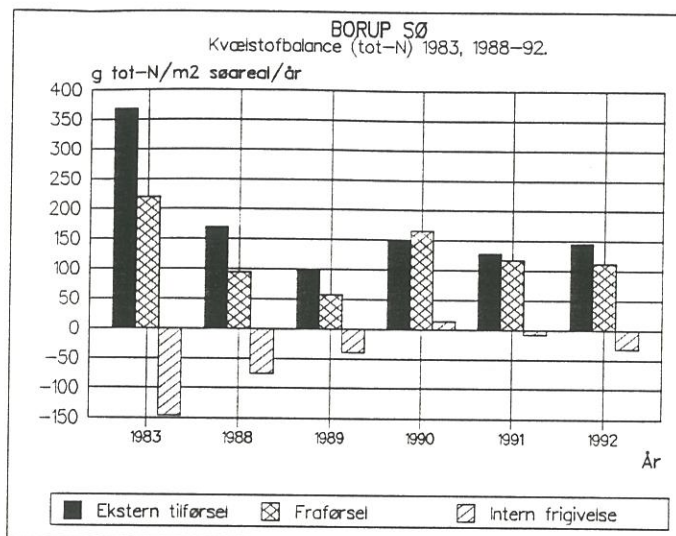
Fosforbidraget fra enkeltejendomme udgjorde i 1992 knapt halvdelen af den samlede tilførsel, mens det naturlige bidrag stort set udgjorde resten. Bidraget fra landbrugsarealer i oplandet blev ved differensberegning (målt transport minus bidrag fra enkeltejendomme minus bidrag fra natur og atmosfære) beregnet til at være negativt, men da dette næppe var muligt, blev landbrugsbidraget som minimum vurderet til at være nul.

Bag formodningen om, at bidraget fra landbruget i 1992 var nul (eller i det mindste meget lille) gemte der sig den forudsætning, at hele det beregnede fosforbidrag fra enkeltejendomme reelt nåede frem til søen. Dette var næppe tilfældet, men der er her ikke gjort noget forsøg på at skønne, hvor meget af bidraget, der blev tilbageholdt i oplandet.

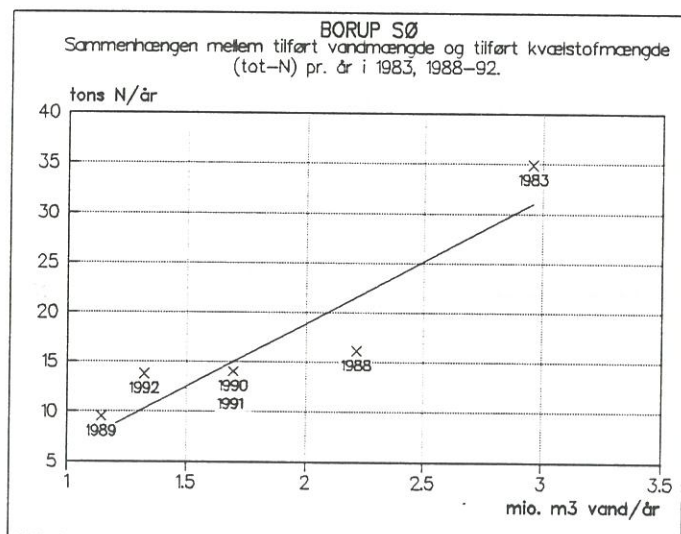
Begrundelsen for at undlade dette er, at det opgjorte bidrag fra enkeltejendomme i 1989-91 bygger på ret detaljerede oplysninger om renseform og produceret udledningsmængde på hver enkeltejendom i oplandet /5/. Opgørelsen af bidraget i 1992 bygger på Skovbo Kommunes nyeste detaljerede indberetning til Roskilde Amt i 1993. I begge opgørelser er der anvendt en fast reduktionsfaktor.

Sammenfattende vurderes det, at der er taget alle de forbehold for stoftilbageholdelse, der er mulige med den nuværende viden. I vurderingen af belastningskildernes betydning for søen skønnes det indtil videre at være bedst konsekvent at anvende den samme reduktionsfaktor år for år, fremfor at variere den. Om ikke andet kan det i kildeopsplitningen anvendte bidrag fra enkeltejendomme betragtes som det stofbidrag, der potentielt kan tilføres søen herfra. En alternativ mulighed er, at de anvendte standardværdier for baggrundsniveauet af fosfor til beregning af naturbidraget er for høje i forhold til det "sande" baggrundsniveau i oplandet til søen.

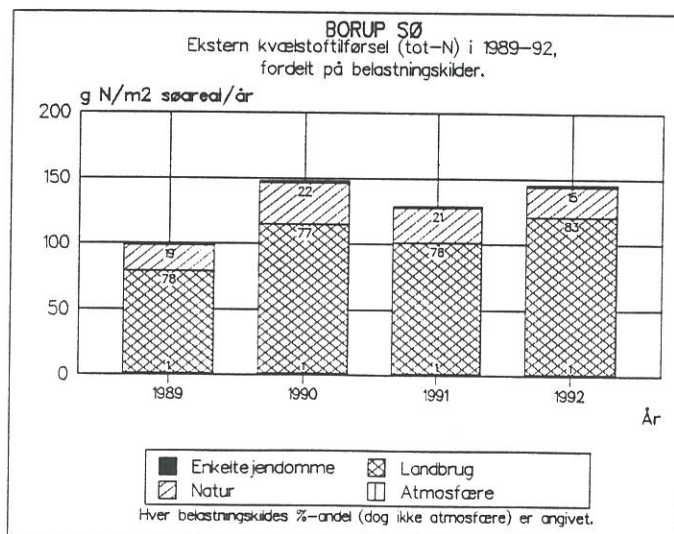
Figur 11.



Figur 12.



Figur 13.



Under alle omstændigheder vurderes reduktionen i den årlige tilførsel af fosfor fra 1991 til 1992 primært at være på grund af et reduceret fosforbidrag fra landbruget som følge af den ringe afstrømning i 3. og 4. kvartal (se afsnit 3.2.). Netop på den tid af året, hvor jordbehandling efter høst og eventuel udbringning af gødning finder sted, kan en normal stor efterårsafstrømning give anledning til overfladisk transport af fosfor fra landbrugsarealer til vandløb og søer.

For 1989-92 som helhed har tendensen været et reduceret fosforbidrag fra landbrugsarealerne i oplandet. En del af forklaringen herpå er nok de milde vintre, der har domineret perioden. Kraftige afstrømningshændelser i forbindelse med snesmeltning og deraf følgende overfladeerosion har været en sjældenhed. Det kan dog ikke afvises, at de lovgivne krav til landbrugene i oplandet om en hensigtsmæssig opbevaring, håndtering og udbringning af gødning, etablering af vintergrønne marker osv. også har haft en effekt.

4.3. Kvælstof.

4.3.1. Årlige til- og fraførsler.

Figur 11 viser den årlige eksterne tilførsel og fraførsel af kvælstof (tot-N) til Borup sø i 1983 og 1988-92. Desuden er den interne tilbageholdelse af kvælstof (=negativ frigivelse) i søen vist for hvert år. Til- og fraførsler samt tilbageholdelse er angivet som arealkoefficienter (g tot-N/m² søareal/år) med henblik på sammenligning med andre søer. Stofmængderne i absolutte tal (tons N/år) er angivet i bilag 3.

I 1992 var den eksterne tilførsel af kvælstof lidt højere (12%) end i 1991, selv om vandtilførslen var lidt mindre i 1992. Tilførslen på 145 g N/m² søareal i 1992 var over gennemsnittet sammenlignet med de øvrige søer i overvågningsprogrammet. Mellem 50 og 75% af de 23-25 søer, der blev lavet stofbalancer for i 1989-91 fik tilført mindre end 145 g N/m² søareal/år /4/.

I den første større undersøgelse af Borup Sø i 1983 var tilførslen af kvælstof over 2 gange større end i 1992. I årene 1988-91 varierede tilførslen mellem 100-175 g N/m² søareal/år. Figur 12 viser, at kvælstoftilførslen hovedsagligt blev styret af den varierende vandtilførsel i perioden.

Tilbageholdelsen (= negativ frigivelse) af kvælstof i søen var betydeligt større i 1992 end i -91, både i absolutte tal og i % af tilført mængde (se bilag 3). Årsagen hertil vurderes at være en højere temperatur i 1. kvartal 1992 og en længere hydraulisk opholdstid i 4. kvartal 1992; - to faktorer der generelt øger tilbageholdelsen af kvælstof i søer.

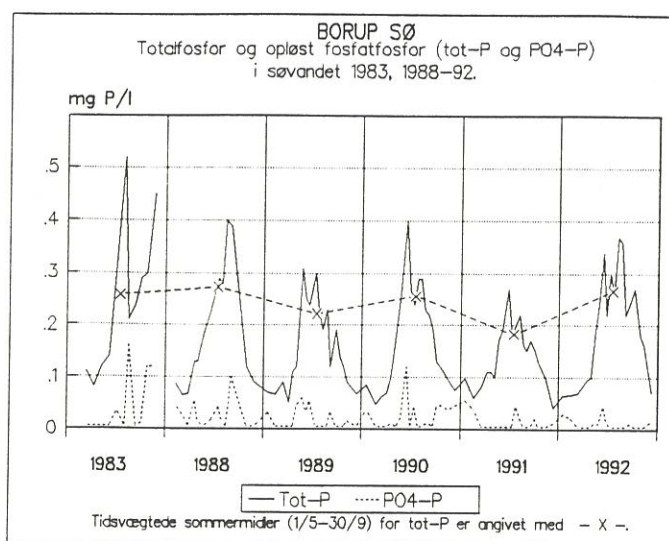
Øjensynligt var der en større tilbageholdelse af kvælstof i søen i 1983 og -88 end i årene 1989-92. Dette har næppe helt bund i virkeligheden, men skyldes antageligt usikkerhed på vandbalancen, jvf. afsnit 3.2.

4.3.2. Kildeopsplitning.

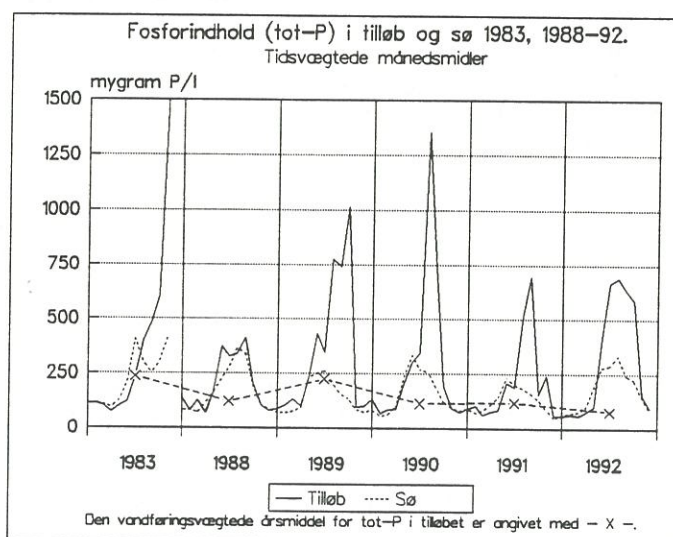
Figur 13 viser den årlige eksterne tilførsel af kvælstof i 1989-92 fordelt på belastningskilderne enkeltejendomme, landbrug, natur og atmosfære. Kildeopsplitningen i tal findes i bilag 5.

Hvert år i 1989-92 udgjorde bidraget fra landbrug broderparten af den samlede tilførsel af kvælstof (77-83% af tilførslen) og år til år variationen i kvælstoftilførslen afhang af landbrugsbidraget, der igen for en stor del blev styret af afstrømningen det enkelte år, jvf. afsnit 4.3.1.

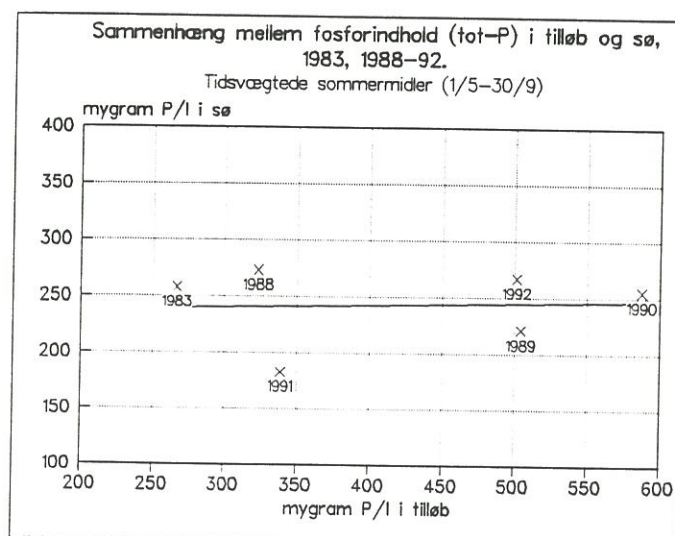
Figur 14.



Figur 15.



Figur 16.



5. NÆRINGSSTOFFER: UDVIKLING OG STYRENDE FAKTORER.

5.1. Fosfor.

5.1.1. Udvikling 1983, 1988-92.

Figur 14 viser søvandets indhold af fosfor (tot-P) og opløst fosfatfosfor (PO₄-P) i Borup Sø i 1983 og 1988-92. Desuden er den tidsvægtede sommermiddel for fosfor indtegnet for hvert år.

For perioden som helhed var niveauet og årsvariationen af fosfor ret ensartet med et højt indhold af tot-P i sommerperioden på mellem 0,18-0,27 mg P/l og et lavt indhold om vinteren på ca. 0,07-0,08 mg P/l. Fra 1983 til -91 var der godt nok et svagt fald i sommermidlen af tot-P, men fra 1991 til -92 steg værdien atter.

Niveauet af sommermidlen for opløst PO₄-P lå i 1983 og 1988-90 omkring 0,03 mg P/l, hvorimod det i 1991-92 faldt til ca. 0,01 mg P/l (se bilag 3). Således blev det i 1/3 vurderet, at den relative betydning af opløst PO₄-P som potentielt begrænsende næringsstof for fytoplanktonet var stigende i 1989-91.

5.1.2. Styrende faktorer 1989-92.

I søer med kort hydraulisk opholdstid som Borup Sø er der generelt tre faktorer, der kan styre søvandets indhold af næringsstofferne fosfor og kvælstof:

- 1) søtilløbets indhold
- 2) den eksterne tilførsel
- 3) den interne frigivelse og tilbageholdelse i søsedimentet.

Faktor 1) og 2) afhænger selv af de meteorologiske forhold (temperatur og nedbør) og de kulturbetingede forhold (f.eks. spildevandsproduktion, dyrkningspraksis og vandindvinding) i oplandet til søen. Faktor 3) afhænger dels af faktor 1) og 2), men også af de biologiske komponenter i søen, primært fytoplanktonet.

Figur 15 viser fosforindholdet i hhv. søvandet og tilløbet Borup Bæk (st. 948) som tidsvægtede månedsmidler i 1983-89. Desuden er det vandføringsvægtede årsmiddelindhold af fosfor i tilløbet angivet.

Figur 15

I vinterhalvåret, hvor gennemskylningen af søen var størst, var fosforindholdet i søvandet lavt og helt tydeligt reguleret af fosforindholdet i tilløbet. Fra og med april steg fosforindholdet kraftigt i såvel sø som tilløb, men i løbet af sommeren faldt fosforindholdet i søen atter, mens fosforindholdet i tilløbet steg yderligere. Denne stigning skyldtes givet en reduceret fortynding af fosforbidraget fra enkelte jendommene i oplandet som følge af en ringe sommervandføring i tilløbet.

Det vandføringsvægtede årsmiddelindhold af fosfor i tilløbet aftog langsomt, men stødte fra 1983 til -92, hvor værdien var ret lav; ca. 0,08 mg P/l. Samme tendens gjaldt for middelindholdet i sommerperioden (se bilag 3).

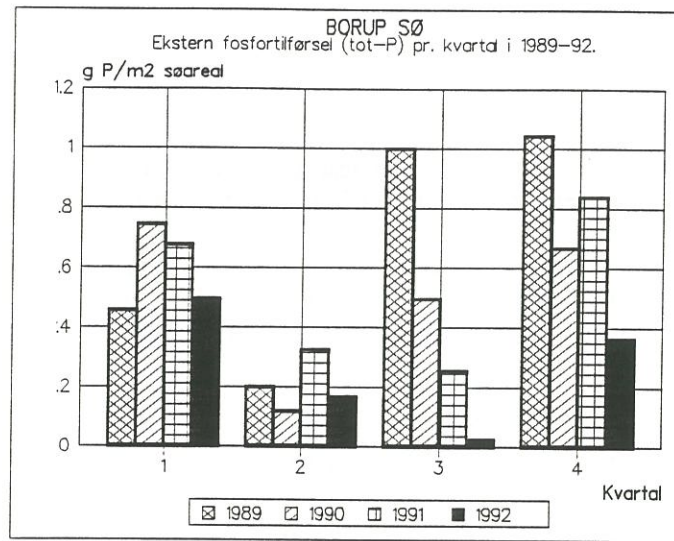
Figur 16 viser fosforindholdet i søvandet som funktion af fosforindholdet i tilløbet i sommerperioden 1983 og 1988-92. Der var stort set ingen sammenhæng, når man medtog data fra alle år med undersøgelser; dvs. inklusiv 1983 og -88. Hvis man kun medtog data fra 1989-92, var der en svag tendens til, at en reduktion i tilløbets fosforindhold medførte et fald i søvandets fosforindhold. Det ovennævnte fald i indholdet af fosfor i tilløbet fra 1983 til -92 havde altså ingen betydelig effekt på søvandets indhold af fosfor om sommeren.

Andre faktorer var vigtigere for styringen af søvandets fosforindhold i somrene 1989-92.

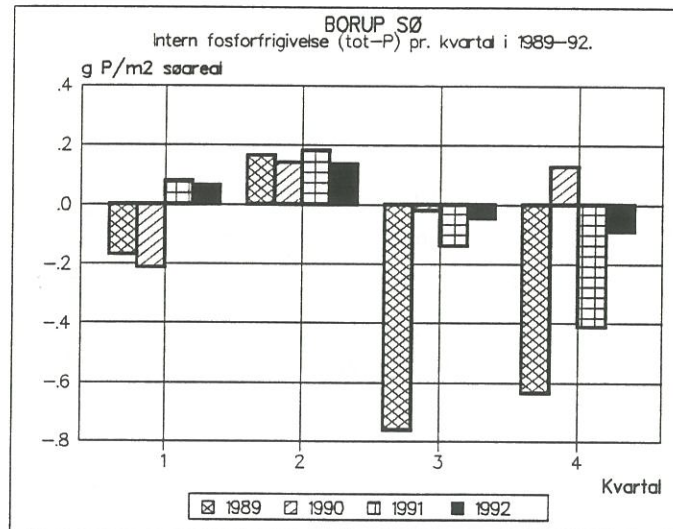
Figur 17 viser den eksterne fosfortilførsel pr. kvartal i 1989-92.

For perioden som helhed var fosfortilførslen størst i vinterhalvåret, hvor gennemskylningen af søen var størst.

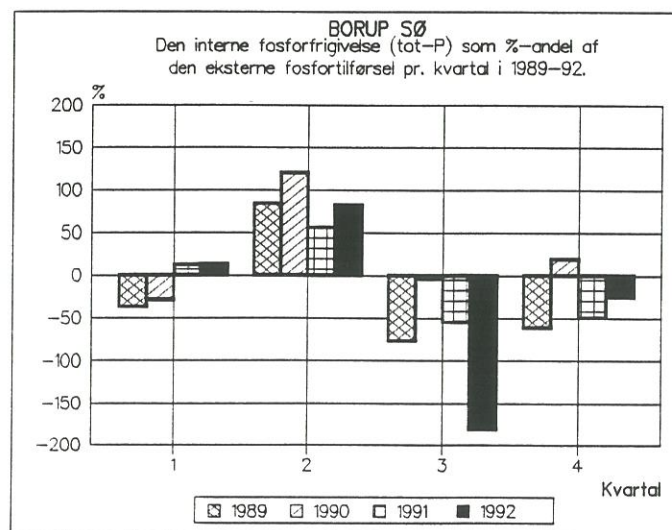
Figur 17.



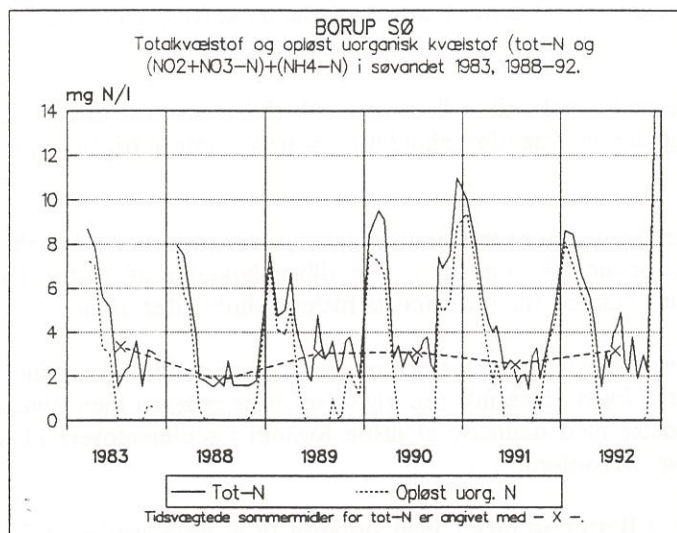
Figur 18.



Figur 19.



Figur 20.



I sommeren 1992 (2. og 3. kvartal) var fosfortilførslen rekordlav sammenlignet med de øvrige år. Uanset dette forblev søvandets fosforindhold om sommeren på samme høje niveau som i de tidligere år, jvf. afsnit 5.1.1.

I sommeren 1991, hvor fosfortilførslen var 8 gange større end i 1992, var søvandets fosforindhold ca. 31% lavere end i 1992.

Sammenfattende var der i sommerperioden 1989-92 ingen positiv sammenhæng mellem den eksterne fosfortilførsel og søvandets fosforindhold. Årsagen hertil var, at fosfortilførslen i løbet af året primært blev styret af vandtilførslen, der var stor om vinteren og ringe om sommeren.

Figur 18 viser den interne frigivelse af fosfor fra søsedimentet til søvandet pr. kvartal i 1989-92. Hvert år i 2. kvartal var der intern frigivelse af fosfor af en påfaldende konstant størrelse (0,14 - 0,18 g P/m² søareal). I 3. og 4. kvartal var der stort set i alle år en betydelig intern tilbageholdelse af fosfor (= negativ intern frigivelse).

Figur 19 viser den kvartalsvise interne frigivelse af fosfor som en korresponderende %-andel af den eksterne tilførsel af fosfor i 1989-92.

I 2. kvartal svarede den interne frigivelse til mellem 60-120% af den eksterne tilførsel. Længere henne på året i 3. og 4. kvartal modsvarede den interne tilbageholdelse (= negativ intern frigivelse) af fosfor typisk tilførslen med 50%.

I 2. kvartal bevirkede frigivelsen af fosfor sammen med det stigende fosforindhold i tilløbet, at fosforindholdet i søvandet steg. Længere henne på sommeren var tilbageholdelse af fosfor (primært som følge af udsedimenteret fytoplankton) årsagen til, at søvandets fosforindhold atter aftog.

Den potentielt mulige interne frigivelse af fosfor fra søsedimenter afhænger grundlæggende af det øvre sediments udvekselige pulje af fosfor. Den faktiske frigivelse stiger generelt med stigende vandtemperatur og kan desuden øges i forbindelse med dannelse af iltfrie forhold i sedimentoverfladen. Desuden kan fysisk ophvirvling af sedimentet øge frigivelsen.

Den udvekselige fosforpulje i Borup Sø blev i 1990 vurderet til at være mellem 1,7 og 3,4 g P/m² søareal, hvilket er ganske meget i forhold til den årlige eksterne tilførsel i 1989-92 på 1,0 - 2,7 g P/m² søareal /3/.

Der var således en pulje af frigive af, når vandtemperaturen i den lavvandede sø steg i takt med solindstrålingen om foråret.

Søvandets indhold af fri ilt var i 1989-92 ikke alarmerende lavt på prøvetagningsdagene. Det kan dog ikke afvises, at der i korte perioder kan have forekommet et lavt iltindhold umiddelbart over sedimentoverfladen. Desuden var der om foråret mulighed for mere reducerede forhold i sedimentoverfladen, som følge af et faldende indhold af nitrat-kvælstof (NO₂ + NO₃-N) i søvand og sediment, jvf. afsnit 5.2.1. Disse forhold kunne øge frigivelsen af fosfor.

Sammenfattende var forårets interne frigivelse af fosfor af stor betydning for sommerens vækst af fytoplankton. Hovedparten af den frigivne fosforpulje udsedimenterede i løbet af sensommeren med fytoplanktonet, inden efterårsafstrømningen og de mange gennemskylninger satte ind. Det betød, at søen ikke var i stand til at udtømme den fosforpulje, der lå i sedimentet.

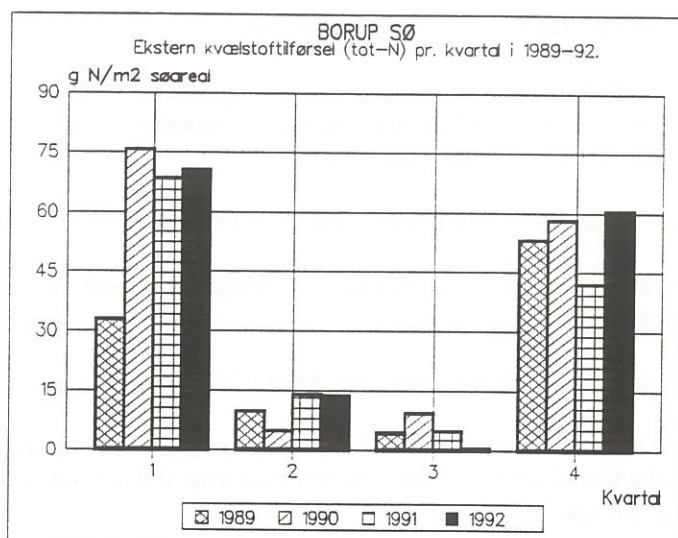
5.2. Kvælstof.

5.2.1. Udvikling 1983, 1988-92.

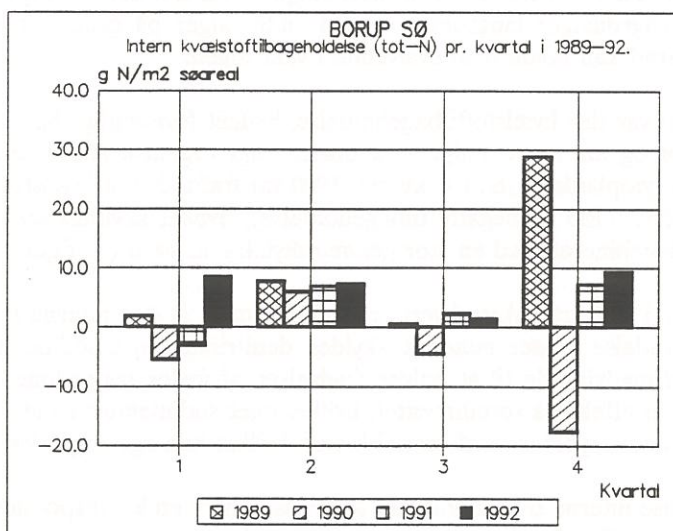
Figur 20 viser søvandets indhold af kvælstof (tot-N) og opløst uorganisk kvælstof (NO₂ + NO₃-N og NH₄-N) i Borup Sø i 1983 og 1988-92. Desuden er den tidsvægtede sommermiddel for kvælstof indtegnet for hvert år.

Kvælstofindholdet i sommerperioden lå hvert år påfaldende konstant omkring 2-3 mg N/l og indholdet af den opløste uorganiske fraktion lå typisk under detektionsgrænsen.

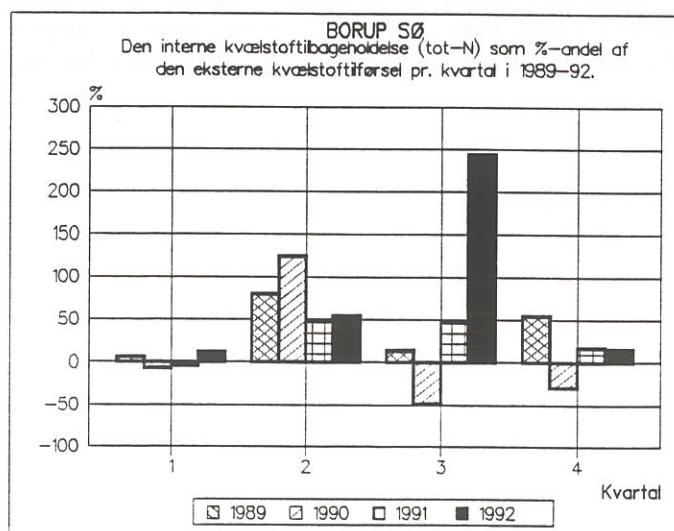
Figur 21.



Figur 22.



Figur 23.



5.2.2. Styrende faktorer, 1989-92.

Figur 21 viser den eksterne kvælstoftilførsel pr. kvartal i 1989-92.

Hvert år var tilførslen i 2. og 3. kvartal langt mindre end i 1. og 4. kvartal, hvilket hang sammen med en mindre vandtilførsel og et reduceret kvælstofindhold i tilløbet om sommeren, hvilket er typisk for østdanske vandløb i dyrkede oplande.

I 1992 var kvælstoftilførslen i 3. kvartal nær nul som følge af den ekstremt ringe vandtilførsel.

Således kunne den reducerede eksterne kvælstoftilførsel om sommeren medvirke til at sætte et lavt niveau for sommermidlen af kvælstof i søvandet.

Figur 22 viser den interne tilbageholdelse af kvælstof pr. kvartal i 1989-92.

Hvert år var der tilbageholdelse af kvælstof i 2. kvartal, antageligt på grund af stigende vandtemperatur og et højt kvælstofindhold i søvandet kombineret med forårets stor biomasse af fytoplankton (kiselalger), der kunne udsedimentere på søbunden, jvf. afsnit 7.1.

Den ringe tilbageholdelse af kvælstof i 3. kvartal skyldtes dels den ringe eksterne tilførsel af kvælstof, dels forekomsten af blågrønalger, der i de fleste år i 3. kvartal udgjorde en stor del af fytoplanktonet, jvf. afsnit 7.1. Generelt udsedimenterer blågrønalger langsommere end andre alger på grund af forskellige fysiologiske tilpasninger, der til en vis grad kan holde dem svævende i vandsøjlen.

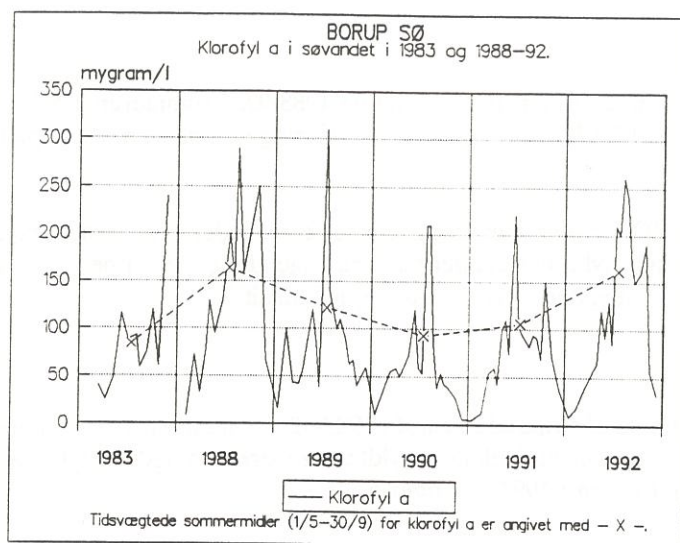
Næsten hvert år i 4. kvartal var der kvælstoftilbageholdelse, hvilket formentligt hang sammen med en øget ekstern tilførsel af kvælstof og en større pulje af letomsætteligt organisk stof i sedimentet som følge af efterårets udsedimenterede fytoplankton /6/. I 4. kvartal 1990 var fraførslen af kvælstof ud af søens afløb dog større end tilførslen via søens tilløb (= negativ tilbageholdelse), hvilket skyldtes en betydelig forekomst af blågrønalger sent på året, kombineret med en stor gennemskylning af søen (se figur 7 og figur 30).

Tilbageholdelsen af kvælstof i 2. kvartal skete hvert år samtidigt med, at den interne frigivelse af fosfor fandt sted. Idet kvælstoftilbageholdelse i søer generelt skyldes denitrifikation i sedimentet, er det muligt, at tilbageholdelsen af kvælstof medvirkede til at udløse frigivelsen af fosfor fra sediment til søvand. Dels kan nitratkvælstof have en iltende effekt på søsedimentet, hvilket øger sedimentets evne til at binde fosfor, dels kan nitratkvælstof stimulere nedbrydningen af organisk stof, hvilket kan øge frigivelsen af fosfor /7/.

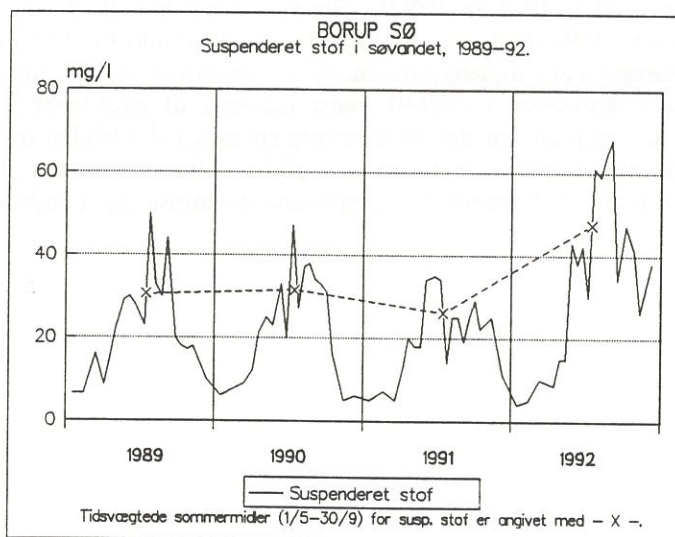
Figur 23 viser den kvartalsvise interne tilbageholdelse af kvælstof som en korresponderende %-andel af den eksterne tilførsel af kvælstof i 1989-92.

I alle år modsvarede tilbageholdelsen i 2. kvartal ca. 50-120% af tilførslen og det samme gjorde sig gældende i 3. og 4. kvartal, når der ses bort fra 1990, hvor tilbageholdelsen som nævnt var negativ. Sammenfattende var tilbageholdelsen af kvælstof i sommerperioden 1989-92 en afgørende faktor for reguleringen af søvandets indhold af kvælstof.

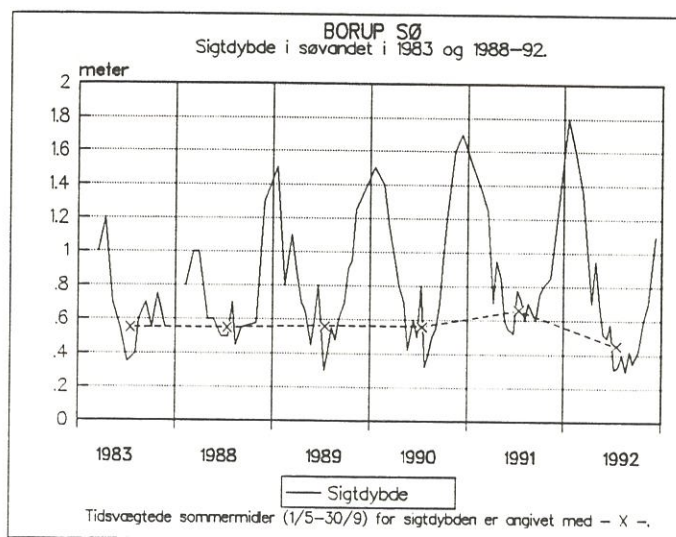
Figur 24.



Figur 25.



Figur 26.



6. ØVRIGE MÅLINGER AF VANDKVALITET.

6.1. Klorofyl a.

Figur 24 viser søvandets indhold af klorofyl a i 1983 og 1988-92. I sommeren 1992 var søvandets indhold af klorofyl a ca. 53% større end i 1991, hvilket skyldtes en stigning i biomassen af fytoplankton på 57% i forhold til 1991, jvf. afsnit 7.1.

For sommerperioden 1983-92 var der i overensstemmelse med det vedvarende høje indhold af fosfor og kvælstof i søvandet et højt klorofyl a-niveau, der viste en stigende tendens i perioden 1990-92. Årsagen hertil var en tilsvarende stigning i mængden af fytoplankton, jvf. afsnit 7.1.

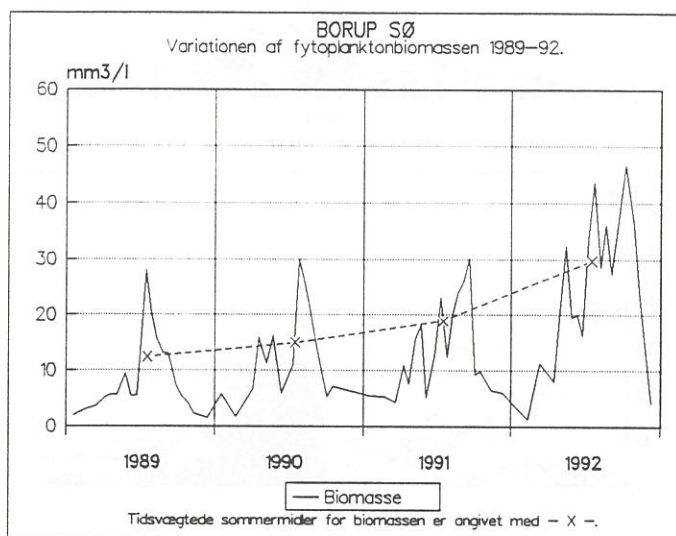
6.2. Suspenderet stof.

Figur 25 viser søvandets indhold af suspenderet stof i 1989-92. I sommeren 1992 steg indholdet af suspenderet stof med 82% i forhold til 1991, hvilket ligeledes skyldtes en større mængde af fytoplankton, kombineret med den ekstremt lave vandstand i søen i 1992, jvf. figur 6.

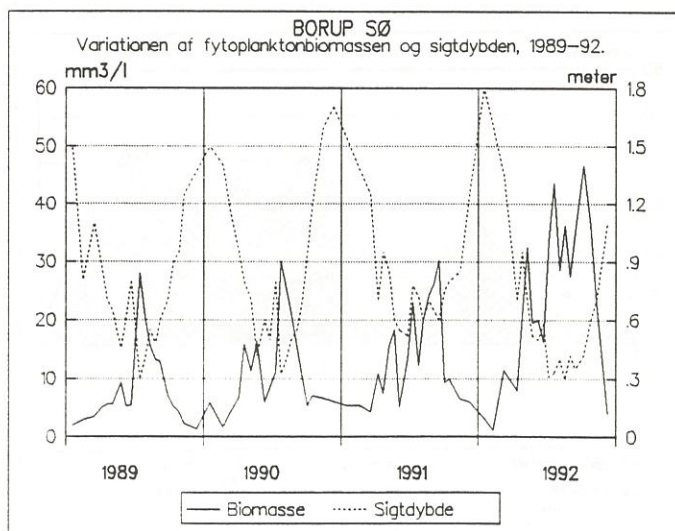
6.3. Sigtdybde.

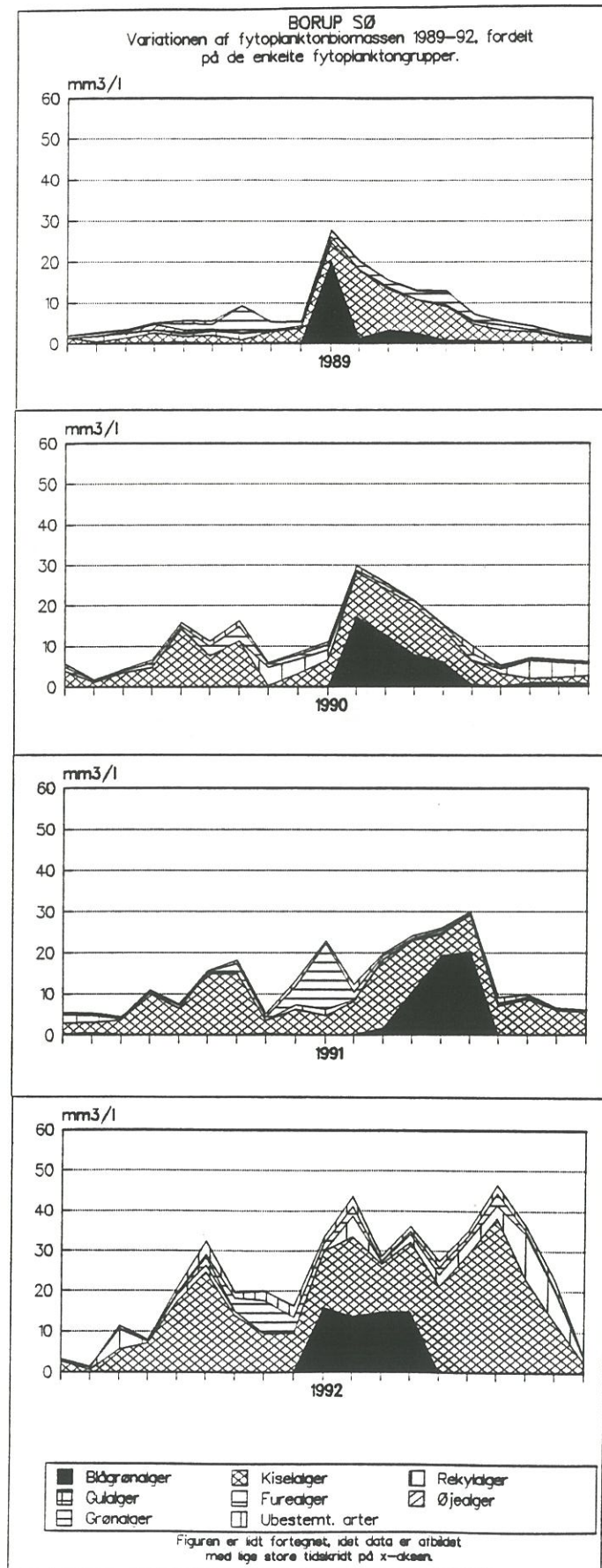
Figur 26 viser sigtdybden i søvandet i 1983 og 1988-92. For perioden som helhed var der ingen forbedring at spore i sigtdybden. I sommeren 1992 faldt sigtdybden med 32% i forhold til 1991. Årsagen hertil var den tidligere nævnte stigning i mængden af fytoplankton samt det øgede indhold af suspenderet stof i 1992. Faktisk kunne år til år variationen i sigtdybden i 1989-91 bedst relateres til ændringer i søvandets indhold af suspenderet stof /3/. Hvert år i maj-juni var der en kortvarig stigning i sigtdybden fra omkring 0,5 meter til 0,8 meter, hvilket primært skyldtes zooplanktonets græsning på fytoplanktonet. Denne "klarvandsperiode" blev knapt observeret i 1992 som følge af en meget stor fytoplanktonbiomasse og et reduceret græsningstryk fra zooplanktonet, jvf. afsnit 7.

Figur 27.

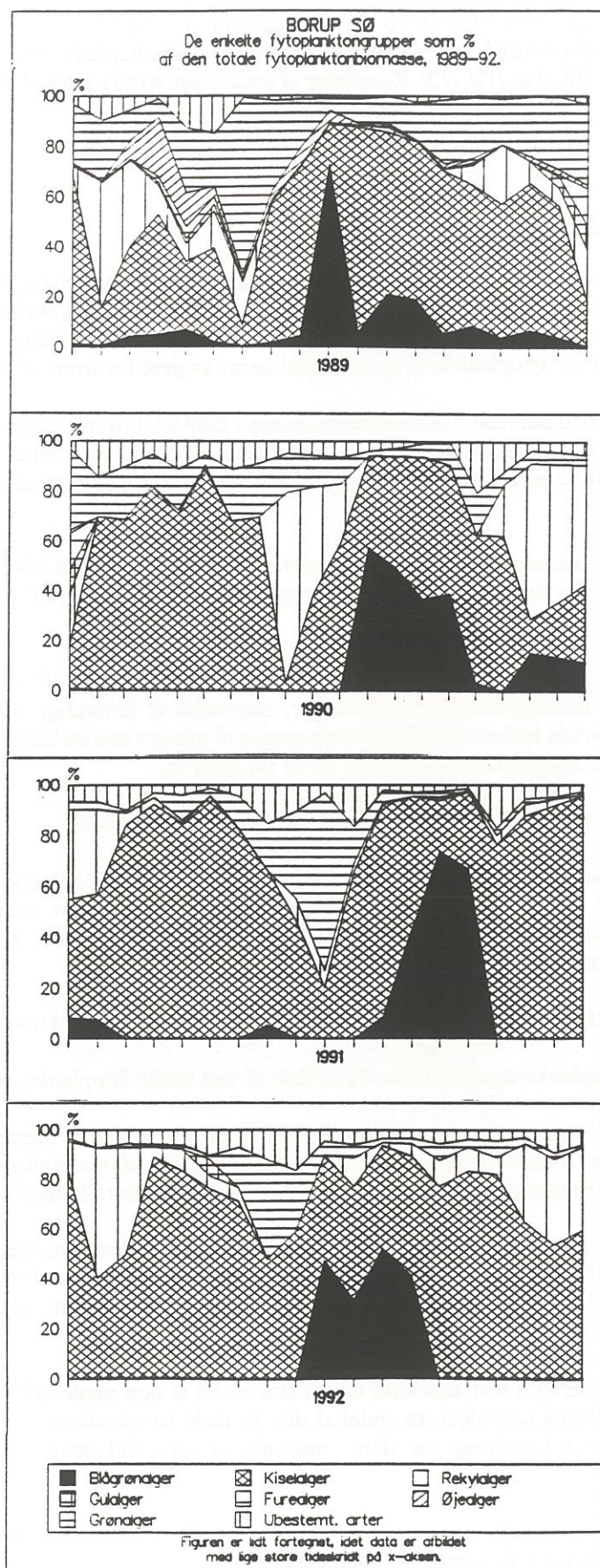


Figur 28.





Figur 29.



Figur 30.

7. PLANKTON.

Siden 1989 er fyto- og zooplanktonet i Borup Sø blevet undersøgt efter Miljøstyrelsens retningslinier /8/, /9/. Hvert års undersøgelser med artslistor, volumenberegninger osv. er udarbejdede som interne rapporter, der opbevares af Roskilde Amt /10/, /11/, /12/, /13/. Resultater af undersøgelserne i 1989-91 er desuden rapporteret i /3/.

7.1. Fytoplankton.

7.1.1. Udvikling i biomasse og sammensætning, 1989-92.

I det følgende er år til år variationen i fytoplanktonets biomasse og sammensætning i 1989-92 præsenteret og sat i relation til stofomsætningen i søen. Der er udeladt en beskrivelse af de enkelte arters forekomst og økologi. I afsnit 7.3. er samspillet mellem fyto- og zooplanktonet behandlet. I bilag 7 er såvel den totale fytoplanktonbiomasse samt hver fytoplanktongruppes andel heraf angivet for hvert år.

Figur 27 viser variationen af den samlede fytoplanktonbiomasse i 1989-92. I overensstemmelse med søens høje næringsstofniveau, steg biomassen fra lave værdier om vinteren til et højt niveau i løbet af foråret/sommeren; typisk omkring 30 mg/l. Biomassen havde som regel 2-3 maxima fra marts til september, hvilket er normalt i lavvandede, eutrofe søer.

I 1989-92 var der en stigende tendens i størrelsen af sommerbiomassen. Fra 1991 til 1992 steg sommerbiomassen med 57%. Årsagen hertil var den varmere forsommer og et mindre græsningstryk fra zooplanktonet i 1992, jvf. afsnit 7.3.

Hvert år i maj-juni var der et kortvarigt fald i biomassen, der i 1989-91 svarede til mere end en halvering. Dette skyldtes dels en stor udsedimentering af kiselalger, respektivt et kortvarigt stort græsningstryk fra zooplanktonet. I juni 1992 svarede faldet i fytoplanktonbiomassen til mindre end en halvering, hvilket antydte et reduceret græsningstryk fra zooplanktonet i forhold til de tidligere år.

Figur 28 viser variationen af fytoplanktonbiomassen overfor sigtddybden i 1989-92.

Hvert år blev sigtddybden i løbet af foråret reduceret i takt med den stigende fytoplanktonbiomasse. Tilsvarende steg sigtddybden kortvarigt i maj-juni hvert år, når fytoplanktonbiomassen blev reduceret. Stigningen i sigtddybden i juni 1992 var dog meget beskeden som følge af den usædvanligt høje fytoplanktonbiomasse, kombineret med et lavere græsningstryk fra zooplanktonet.

Figur 29 viser variationen af fytoplanktonbiomassen fordelt på de enkelte fytoplanktongrupper.

Figur 30 viser de enkelte fytoplanktongrupper som %-andele af den totale fytoplanktonbiomasse.

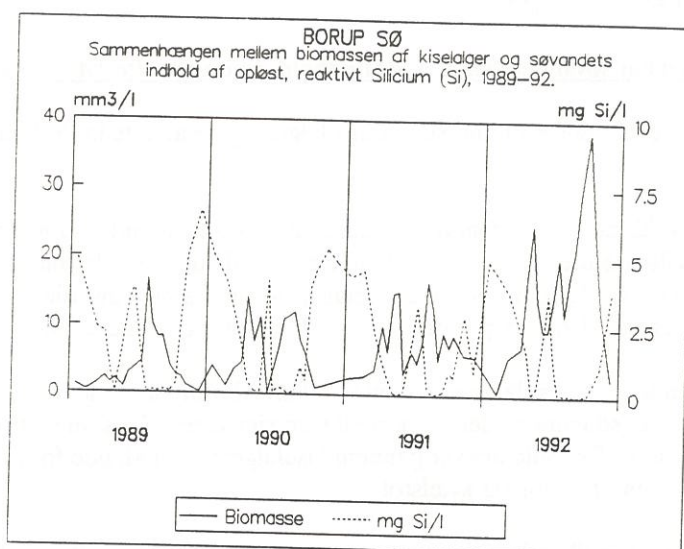
Kiselalger var hvert år den dominerende gruppe stort set året rundt. De udgjorde næsten altid hovedparten af for- og efterårsmaximaet og i sommerperioden udgjorde de i snit 49-57% af den samlede fytoplanktonbiomasse. Generelt bestod kiselalgebestanden af store arter og deres dominerende rolle forblev uændret i 1989-92.

Blågrønalger var hvert år betydende for den samlede biomasse i sensommeren, hvor de kortvarigt udgjorde op til 50-70% af den samlede fytoplanktonbiomasse. Blågrønalgerne bestod primært af store, kolonidannende former. Den varme sommer i 1992 bevirkede antageligt, at blågrønalgerens maximum allerede kom i juni-juli. I den køligere sommer i 1991 var der først maximum i september.

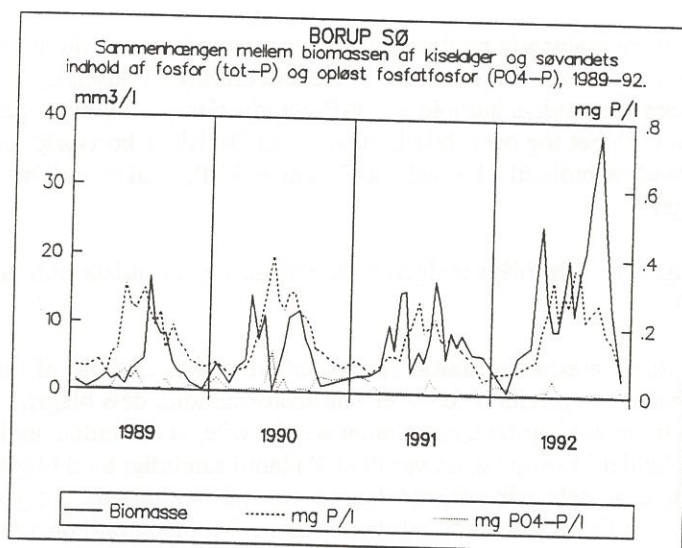
Hvert år udgjorde rekyalger særligt i vinterhalvåret en ret stor andel af den samlede fytoplanktonbiomasse; op til 30-50%. Fra 1991 til -92 steg rekyalgerens andel af den samlede fytoplanktonbiomasse på årsbasis fra 2 til 13%, hvilket kunne have betydning for den mængde af fytoplanktonet, der var græsbart for zooplanktonet.

Grønalger havde hvert år deres maximum omkring juni. I perioden 1989-92 var der en aftagende tendens i grønalgernes betydning for den samlede fytoplanktonbiomasse.

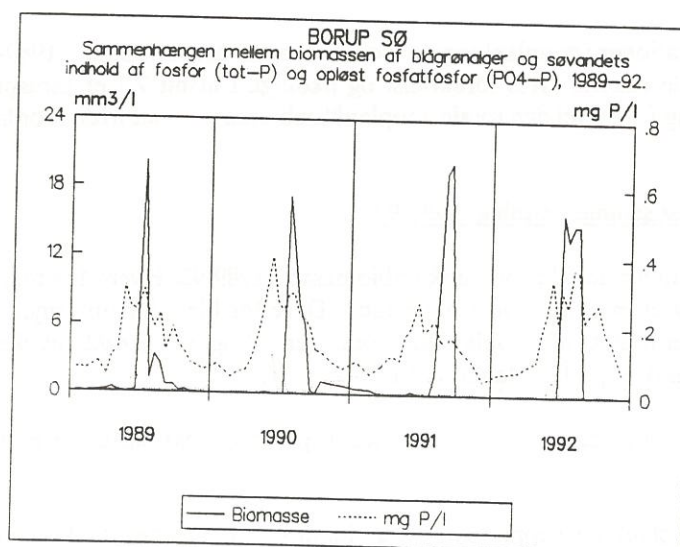
Figur 31.



Figur 32.



Figur 33.



De øvrige fytoplanktongrupper havde i 1989-92 enten små biomasser eller forekom så sporadisk, at deres betydning for tilstanden i søen var mindre væsentlig.

7.1.2. Sammenhængen mellem søvandets næringsstofindhold og de enkelte fytoplanktongrupper.

Figur 31 viser sammenhængen mellem biomassen af kiselalger og søvandets indhold af opløst Silicium i 1989-92.

Hvert år var der sammenfald mellem en markant reduktion i søvandets indhold af opløst silicium og en stor biomasse af kiselalger. Tilsvarende steg indholdet af opløst silicium, når biomassen af kiselalger aftog. I sensommeren/efteråret 1992 vedblev biomassen af kiselalger at være stor, samtidigt med, at søvandets indhold af opløst silicium var meget lavt. I denne periode må der have været en meget hurtig omsætning af silicium.

Silicium var altså styrende for kiselalgernes vækst. Tilmed var kiselalgerne den helt dominerende fytoplanktongruppe i søen og silicium spillede i perioder en vigtigere rolle som begrænsende stof i søen end næringsstofferne kvælstof og fosfor. Silicium var gennem kiselalgerne betydende for den øvrige stofomsætning i søen, herunder omsætningen af fosfor og kvælstof.

Figur 32 viser sammenhængen mellem kiselalgernes biomasse og søvandets indhold af fosfor(tot-P) og opløst fosfatfosfor (PO₄-P) i 1989-92.

Kiselalgernes maxima var sammenfaldende med perioder, hvor søvandets indhold af opløst PO₄-P var under detektionsgrænsen. Årsagen hertil var givet en stor udsedimentering af kiselalger. Samme fænomen var bestemmende for reduktionen i søvandets indhold af tot-P om efteråret, indtil den øgede gennemskylning og det aftagende fosforindhold i tilløbet tog over. Når biomassen af kiselalger kortvarigt blev reduceret markant omkring juni-juli, steg søvandets indhold af såvel tot-P som PO₄-P, hvilket delvist skyldtes en reduceret udsedimentering af kiselalger.

Figur 33 viser sammenhængen mellem blågrønalgernes biomasse og søvandets indhold af fosfor (tot-P) og opløst fosfatfosfor (PO₄-P).

Blågrønalgerne havde ofte deres maximum samtidigt med, at søvandets indhold af tot-P var på sit højeste. Dette skyldtes dels blågrønalgernes præference for et højt fosforindhold, dels blågrønalgernes langsommere udsedimentering. I forbindelse med blågrønalgemaximum ses det ofte, at søvandets indhold af PO₄-P også er højt /4/. Dette var nu ikke tilfældet i Borup Sø; da var PO₄-P i bund samtidigt med blågrønalgernes maximum. Årsagen hertil var antageligt, at selv når blågrønalgerne var på sit højeste, udgjorde de store, hurtigt udsedimenterende kiselalger stadig en stor andel af den samlede fytoplanktonbiomasse.

7.2. Zooplankton.

I det følgende er år til år variationer i zooplanktonets biomasse og sammensætning i 1989-92 præsenteret. Der er udeladt en beskrivelse af de enkelte arteres forekomst og økologi. I afsnit 7.3 er samspillet mellem fyto- og zooplankton behandlet. I bilag 8 er såvel den totale zooplanktonbiomasse samt hver zooplanktongruppes andel heraf angivet for hvert år.

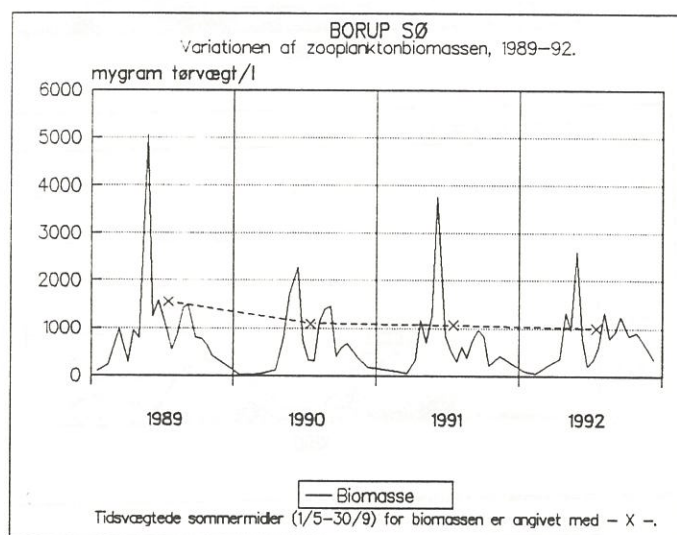
7.2.1. Udvikling i biomasse og sammensætning, 1989-92.

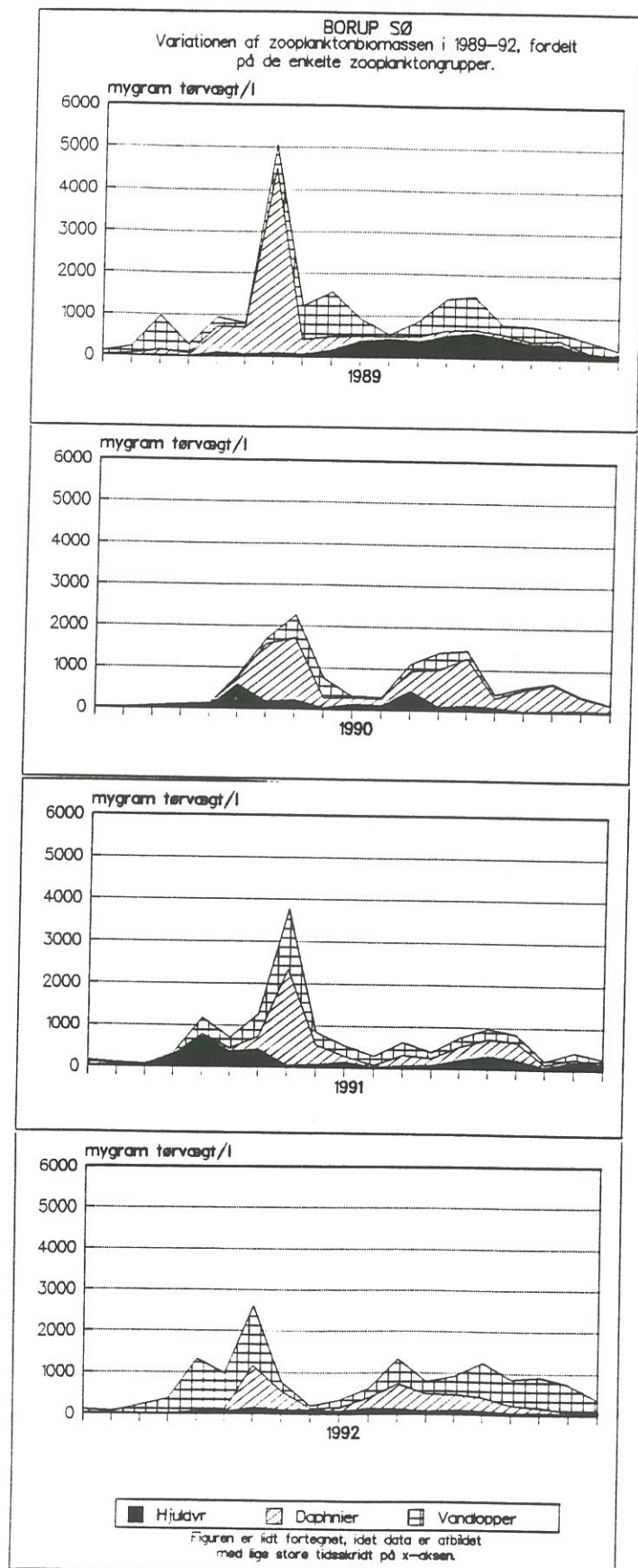
Figur 34 viser variationen af den samlede zooplanktonbiomasse i 1989-92. Hvert år i maj-juni var der et stort maximum, der efterfulgtes af et markant fald i biomassen. Derefter blev der opbygget et mindre maximum omkring september. Sommermidten af zooplanktonbiomassen aftog i 1989-92, hvilket kunne betyde en reduceret potentiel græsningssevne på fytoplanktonet i 1992.

Figur 35 viser variationen af zooplanktonet i 1989-92 fordelt på zooplanktongrupperne hjuldyr, daphnier og vandlopper.

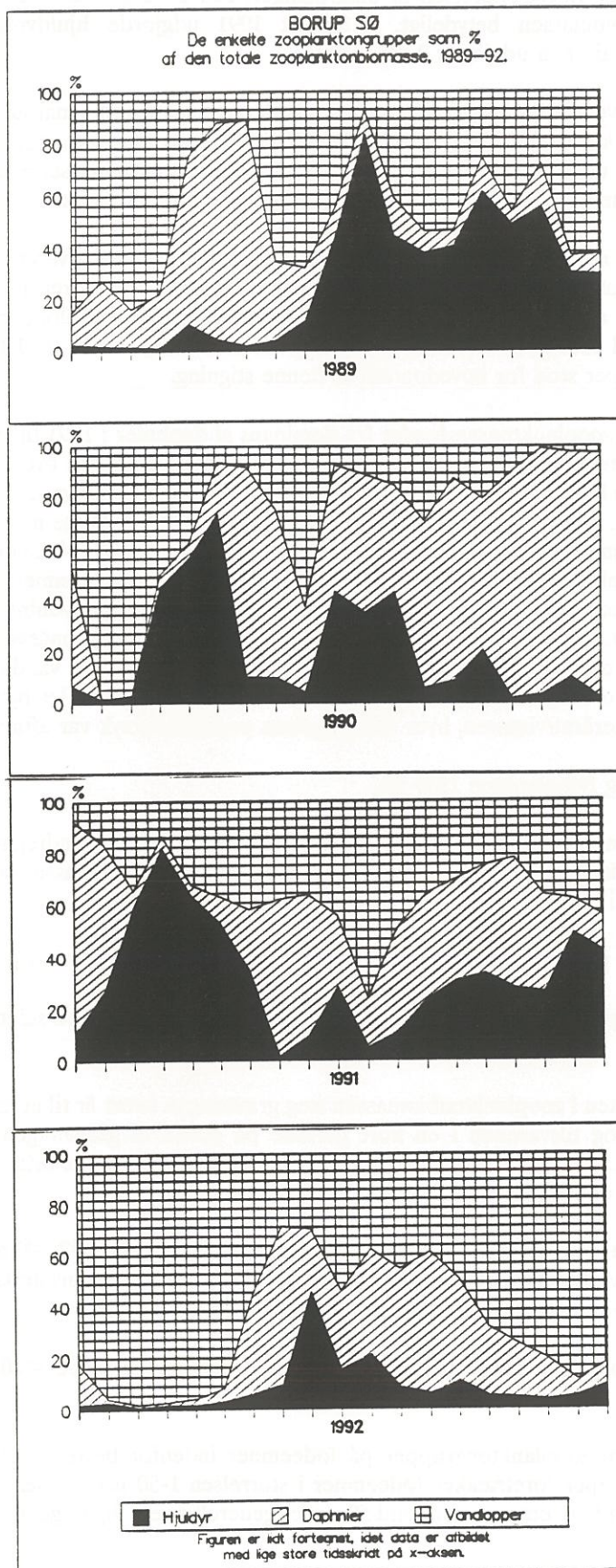
Figur 36 viser de enkelte zooplanktongrupper som %-andel af den totale zooplanktonbiomasse.

Figur 34.





Figur 35.



Figur 36.

Hjuldirene var betydende for zooplanktonet på ret varierende tidspunkter i 1989-92. Som regel havde de et maximum i sensommeren, samtidigt med blågrønalgenes maximum, hvilket skyldtes de pågældende små hjuldirearters tolerance overfor tilstedeværelsen af blågrønalger. Fra 1991 til -92 faldt hjuldirenes relative betydning for zooplanktonbiomassen betydeligt. I foråret 1991 udgjorde hjuldirene op til 80% af zooplanktonbiomassen, mens de kun udgjorde 2-4% i 1992.

De herbivore daphnier stod hvert år for hovedparten af zooplanktonets maximum i maj-juni. Det efterfølgende fald i zooplanktonbiomassen kunne i 1989-91 for en stor del tilskrives en markant reduktion af daphniernes biomasse. I somrene 1989-91 udgjorde daphnierne 43-61% af zooplanktonbiomasse, men denne andel faldt i 1992 til 36%. Dette antydede en reduceret potentiel græsningsevne hos zooplanktonet i sommeren 1992.

Vandlopperne udgjorde som regel en stor relativ del af zooplanktonet i vinterhalvåret og i perioden straks efter zooplanktonets store maximum i maj-juni. I 1989 var vandlopperne domineret af herbivore calanoide vandlopper, men fra 1990 fik de overvejende carnivore/omnivore cyclopoide vandlopper en voksende rolle. Vandlopperens relative andel af zooplanktonbiomassen steg fra 38% i sommeren 1991 til 56% i sommeren 1992. De cyclopoide vandlopper stod for hovedparten af denne stigning.

De mulige årsager til skiftet i zooplanktonsamfundet fra dominans af daphnier i 1991 til vandlopper i 1992 er talrige. Dels kunne den mildere 1. kvartal i 1992 i sig selv have medført en bedre overlevelse og vækst hos vandlopperne, dels kunne den have givet anledning til en større produktion af hjuldire, der er et vigtigt føde dyr for de cyclopoide vandlopper. Måske var det samtidigt forklaringen på den kraftige nedgang i biomassen af hjuldire i foråret 1992. Fødegrundlaget for de herbivore calanoide vandlopper var måske også bedre i vinteren 1992 på grund af en større forekomst af rekylalger. Desuden kunne den varme forsommer i 1992 have medført, at søens store og overvejende planktivore fiskebestand havde en tidligere gydning end i 1991, hvor forsommeren var koldere /14/. Som følge af den tidligere gydning var fiskeynglen måske bedre i stand til at holde bestanden af daphnier nede, idet daphnier i højere grad end de cyclopoide vandlopper var udsat for at blive ædt af fisk /6/. De store og langsomme calanoide vandlopper er også et let bytte for fisk, men de havde deres maximum om efteråret/vinteren, hvor fiskeynglens prædationstryk var aftaget.

7.3. Samspeilet mellem zoo- og fytoplankton 1989-92.

Zooplanktonets samlede potentielle græsning på fytoplanktonet i 1989-92 er blevet udregnet efter anvisninger i /9/. Beregnede græsningstryk i $\mu\text{g C/l}$ og i % af den stående fytoplanktonbiomasse, samt fytoplanktonets størrelsesfordeling er angivet i bilag 9.

Figur 37 viser zooplanktonets potentielle græsning på fytoplanktonbiomassen udtrykt i $\mu\text{g C/l/dgn}$.

Figur 38 viser zooplanktonets potentielle græsning udtrykt som daglig %-andel af den stående fytoplanktonbiomasse.

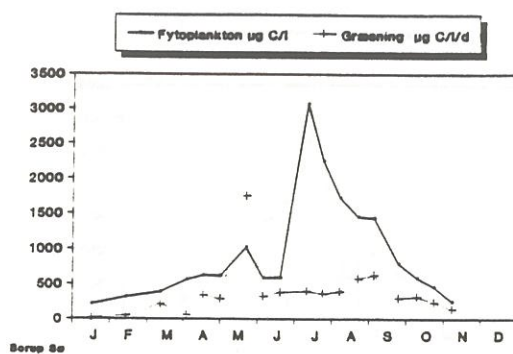
I overensstemmelse med væksten i zooplanktonbiomassen steg græsningen hvert år til et maximum i maj-juni. Fytoplanktonets biomasse aftog tilsvarende i en kort periode på grund af græsningen. Omkring august-september 1989-91 var der atter en mindre stigning i græsningstrykket. Dette var ikke tilfældet i 1992 på grund af de cyclopoide vandloppers dominans.

I maj-juni 1989-91 udgjorde det daglige potentielle græsningstryk op til 122-200% af den stående fytoplanktonbiomasse, der blev reduceret til ca. 600 $\mu\text{g C/l}$. I maj 1992 nåede græsningstrykket kun op på 30% af den stående fytoplanktonbiomasse, der kun blev reduceret til ca. 2200 $\mu\text{g C/l}$.

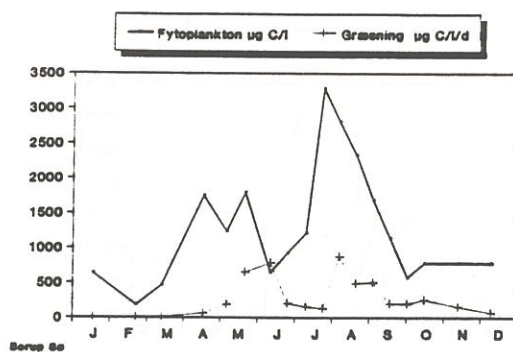
Figur 39 viser størrelsesfordelingen af fytoplanktonet i 1989-92. fordelt på klasserne $< 20 \mu\text{m}$, $20-50 \mu\text{m}$ og $> 50 \mu\text{m}$.

Generelt græsser de herbivore zooplanktongrupper på fødeemner indenfor bestemte størrelsesintervaller. Daphnier og calanoide vandlopper foretrækker fødeemner i størrelsen $1-50 \mu\text{m}$, mens hjuldire foretrækker fødeemner i størrelsen $1-20 \mu\text{m}$. Fødeemner større end $50 \mu\text{m}$ er generelt svært tilgængelige for zooplanktonet.

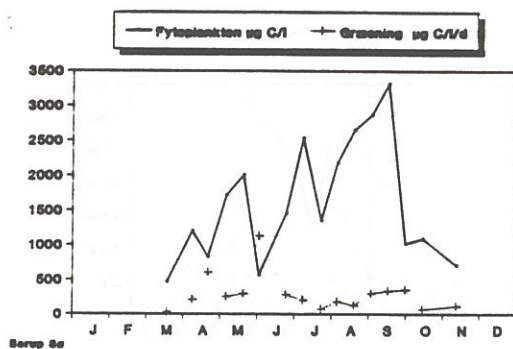
1989



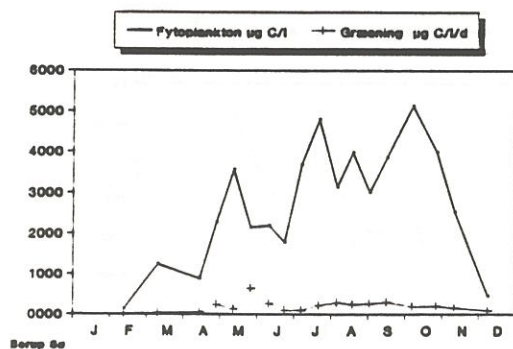
1990



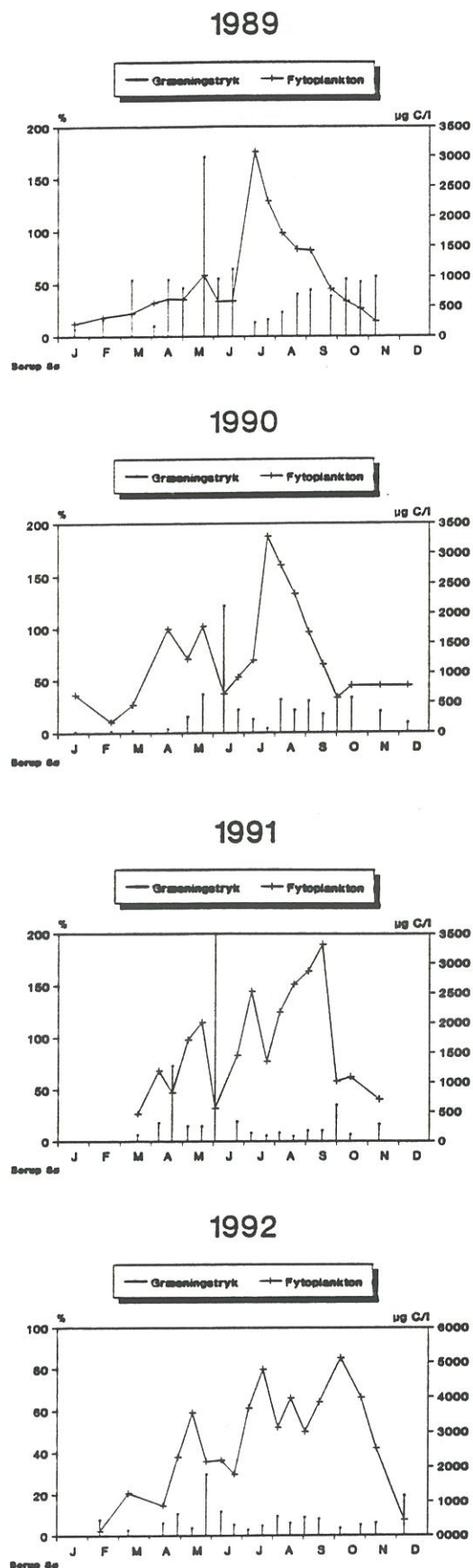
1991



1992

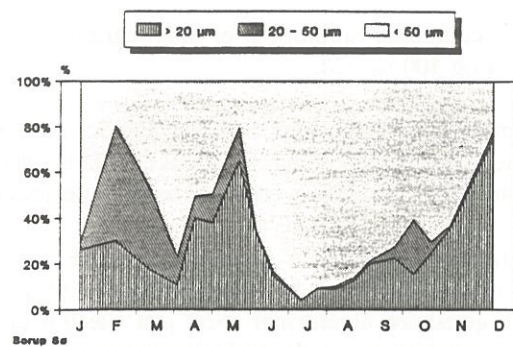


Figur 37. Årsvariationen i zooplanktonets græsning og fytoplanktonbiomassen i $\mu\text{g C/l}$, 1989-92.

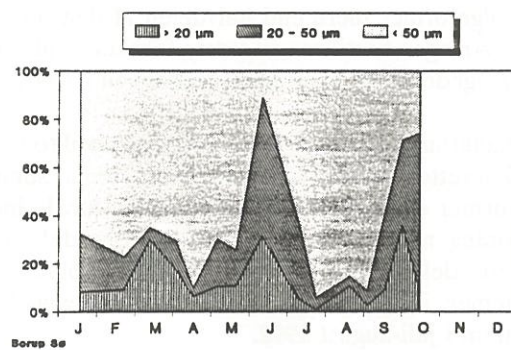


Figur 38. Årsvariationen i zooplanktonets græsning af den stående fytoplanktonbiomasse i %, samt fytoplanktonbiomassen i $\mu\text{g C/l}$, 1989-92.

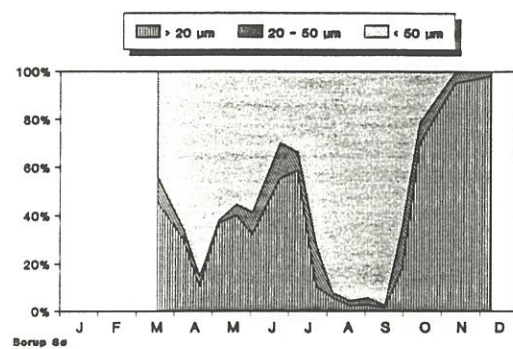
1989



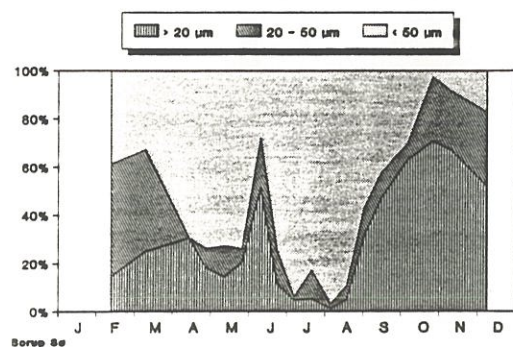
1990



1991



1992



Figur 39. Størrelsesfordelingen af fytoplanktonbiomassen, 1989-92.

Desuden kan det antages, at daphnier og calanoide vandlopper er fødebegrænset, når mængden af fødeemner $< 50 \mu\text{m}$ er mindre end hhv. $200 \mu\text{g C/l}$ og $100 \mu\text{g C/l}$.

Fytoplanktonbiomassen var hvert år domineret af algeformer $> 50 \mu\text{m}$. Således udgjorde denne størrelsesklasse hver sommer omkring 70% af den totale fytoplanktonbiomasse og enkelte gange var biomassen af algeformer $< 50 \mu\text{m}$ mindre end $200 \mu\text{g C/l}$. Zooplanktonet var derfor fødebegrænset i perioder hver sommer.

I maj-juni 1989-91 udgjorde de små, græsbare algeformer dog op til 70-90% af den totale fytoplanktonbiomasse og dette faldt netop sammen med tidspunktet for zooplanktonets maximum. Længere henne på sommeren i august-september var ikke-græsbare algeformer $> 50 \mu\text{m}$ næsten enerådende. Dette skyldtes blågrønalgenes maximum. Specielt blågrønalger kan virke væksthæmmende på zooplanktonet på grund af deres størrelse, men også i kraft af eventuelle toksiske effekter på zooplanktonet /9/.

I efteråret 1992 udgjorde de græsbare algeformer mere end halvdelen af den totale fytoplanktonbiomasse i en længere periode end i de tidligere år. Årsagen hertil var en større forekomst af rekylalger. Dette var måske grunden til, at de calanoide vandlopper øgede deres biomasse i forhold til i 1991.

Sammenfattende var det herbivore zooplankton kun i stand til regulere fytoplanktonbiomassen kortvarigt i maj-juni 1989-91, hvor fytoplanktonet var i den rette størrelse og mængde. Resten af sommeren var fytoplanktonet domineret af store ikke-græsbare algeformer og zooplanktonets græsning havde ingen regulerende effekt. I sommeren 1992 var græsningens betydning mindre end i de tidligere år, dels fordi den svært græsbare fytoplanktonbiomasse var usædvanligt stor, dels fordi søens store bestand af planktivore fisk måske havde en tidligere gydning i den varme forsommer i 1992. Den fremkomne fiskeyngel kunne derved regulere zooplanktonet ned til særligt lavt minimum i juli-august 1992.

REFERENCELISTE

- /1/ Vandområdeplan for Roskilde Amt (udkast). Udarbejdet af Roskilde Amt, januar 1993.
- /2/ Vandmiljøovervågning. Søovervågning: Gundsømagle Sø, Borup Sø. Udarbejdet af Roskilde Amt, april 1990.
- /3/ Vandmiljøovervågning. Borup Sø 1989-91. Udarbejdet af Roskilde Amt, maj 1992.
- /4/ Kristensen, P., Windolf, J., Jeppesen, E., Søndergård, M. & Sortkjær, L. (1992): Ferske vandområder - søer. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1991. Danmarks Miljøundersøgelser. 111 s. Faglig rapport fra DMU nr. 63.
- /5/ Belastningsopgørelse for Borupsøerne 1990. Rapport udarbejdet for Roskilde Amt af Carl Bro A/S, marts 1992.
- /6/ Kristensen, P., Jensen, J.P. & E. Jeppesen (1990): Eutrofieringsmodeller for søer. NPo-forskning fra Miljøstyrelsen; Nr. C9.
- /7/ Jensen, H.S. og Andersen F.Ø. (1990): Fosforbelastningen i lavvandede eutrofe søer. NPo-forskning fra Miljøstyrelsen, nr. C4.
- /8/ Olrik K. (1991): Planteplankton-metoder. Prøvetagning, bearbejdning og rapportering ved undersøgelser af planteplankton i søer og marine områder. Miljøprojekt 187, Miljøstyrelsen 1991.
- /9/ Hansen, A.-M., Jeppesen, E. Bosselmann S. & P. Andersen (1992): Zooplankton i søer - metoder og artslistes. Miljøprojekt nr. 205. Miljøstyrelsen, 1992.
- /10/ Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle Sø 1989. Udarbejdet af Carl Bro A/S for Roskilde Amt, 1990.
- /11/ Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle Sø 1990. Udarbejdet af Carl Bro A/S for Roskilde Amt, 1991.
- /12/ Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle Sø 1991. Udarbejdet af Carl Bro A/S for Roskilde Amt, 1992.
- /13/ Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle Sø 1992. Udarbejdet af Carl Bro A/S for Roskilde Amt, 1993.
- /14/ Fiskeribiologisk undersøgelse af Borup Sø, august 1988. Rapport udarbejdet for Roskilde Amtskommune af Fiskeøkologisk Laboratorium, februar 1989.

BILAGSFORTEGNELSE

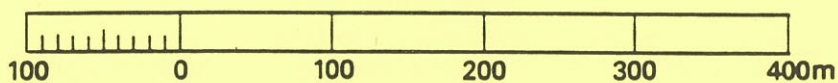
1. Søkort og morfometriske data.
2. Oplandsstørrelse, areal- og jordtypefordeling.
3. Samleskema for vand og stof 1983-92.
4. Massebalanceberegninger (STOQ-sømodul).
 - a: Fosfor 1989.
 - b: Fosfor 1990.
 - c: Fosfor 1991.
 - d: Fosfor 1992.
 - e: Kvælstof 1989.
 - f: Kvælstof 1990.
 - g: Kvælstof 1991.
 - h: Kvælstof 1992.
5. Dokumentation for STOQ-sømodul.
6. Kildeopsplitningsskema.
7. Fytoplanktonbiomasser 1989-92.
8. Zooplanktonbiomasser 1989-92.
9. Fytoplanktonets størrelsesfordeling og zooplanktonets græsningstryk 1989-92.



BORUP SØ

SKOVBO KOMMUNE, ROSKILDE AMT

1:5000



kolodning foretaget maj 1991
 d vandspejl 40,0 m over DNN (GI)
 åling og udarbejdelse: Landinspektør Thorkild Høy
 udg. juni 1991 på basis af fuldstændig nymåling.

©THORKILD HØY

BORUP SØ

Morfometriske data bestemt efter kort i 1:5000 udarbejdet af undertegnede:

Areal: 9,5 ha

Volumen:

I dybdeintervallet 0-1 m	74.000 m ³
1-1,5 m	20.000 "
1,5-2,0 m	6000 "

Volumen i alt 100.000 m³

Middeldybde: 1,05 m

Thorkild Høy

Borup Sø. Topografisk opland, jordtypefordeling og arealudnyttelse.
Revideret i maj 1990.

	Delopland til Borup Bæk, st. 948.		Delopland direkte til sø.		Samlet opland.	
	ha	%	ha	%	ha	%
TOPOGRAFISK OPLAND	420	100	337	100	757	100
JORDTYPEFORDELING						
1) Grovsandet jord:	-	-	-	-	-	-
2) Finsandet jord :	-	-	-	-	-	-
3) Lerbl. sandjord:	3	1,4	-	-	3	0,6
4) Sandbl. lerjord	202	91,8	200	81,3	402	86,3
5) Lerjord :	15	6,8	46	18,7	61	13,1
6) Svær lerjord :	-	-	-	-	-	-
7) Humus :	-	-	-	-	-	-
8) Kalkrig jord :	-	-	-	-	-	-
AREALUDNYTTELSE						
Dyrket areal :	220	52,4	246	73,0	466	61,6
Skovareal :	192	45,7	91	27,0	283	37,4
Ferskvandsareal :	7	1,7	-	-	7	0,9
Byzoneareal :	-	-	-	-	-	-
Befæstet areal :	1	0,2	-	-	1	0,1
Andre arealer :	-	-	-	-	-	-

Borup Sø, st. 1928		1983	1988	1989*	1990*	1991*	1992*
Vandbalance							
Samlet tilførsel	10 ⁶ m ³ /år	2,958	2,214	1,144	1,697	1,686	1,313
Samlet fraførsel	10 ⁶ m ³ /år	2,256	1,569	1,089	2,125	1,836	1,380
indsivning/udsivning (+/-)	10 ⁶ m ³ /år	- 0,703	- 0,646	- 0,054	+ 0,452	+ 0,138	+ 0,069
Opholdstid **							
- år (1/1-31/12)	dage	16	23	30	16	21	22
- sommer (1/5-30/9)	dage	25	340	150	67	51	182
- vinter (1/12-31/3)	dage	10	10	16	10	13	12
- max. måned	dage	3749	1054	1226	815	480	7699
- min. måned	dage	6	8	9	9	7	9
Relativ vandstand - sommer (1/5-30/9)		(Tidsvægtede gennemsnit)					
Vandstand	gns. (m)	-	-	0,29	0,32	0,44	0,18
Vandstand	max. (m)	-	-	0,47	0,41	0,64	0,48
Vandstand	min. (m)	-	-	0,15	0,17	0,28	0,02

* Beregnet under hensyntagen til vandstandsændringen, nedbør og fordampning.

** Beregnet på grundlag af fraførte vandmængder.

Borup Sø, st. 1928		1983	1988	1989*	1990*	1991*	1992*
Belastning - massebalancer							
Total-fosfor - år							
Samlet ekstern tilførsel	t P/år	0,696	0,266	0,256	0,192	0,198	0,100
Samlet fraførsel (i søafll.)	t P/år	0,300	0,135	0,103	0,192	0,170	0,092
Tilbageholdelse af P	t P/år	0,396	0,131	0,133	0,000	0,023	- 0,001
Tilbageholdelse af P	%	56,90	49,40	56,44	- 0,19	11,76	- 1,31
Samlet ekstern tilførsel	g P/m ² /år	7,326	2,803	2,695	2,021	2,084	1,053
Pi - årsmiddel indløbskoncentration ** g P/m ³ vand = mg P/l		0,235	0,120	0,224	0,113	0,117	0,076
Total-fosfor sommer (1/5-30/9)							
Samlet ekstern tilførsel	t P	0,064	0,048	0,103	0,052	0,047	0,006
Samlet fraførsel (i søafll.)	t P	0,085	0,012	0,020	0,056	0,044	0,008
Tilbageholdelse af P	t P	- 0,021	0,036	0,066	- 0,004	0,001	- 0,005
Tilbageholdelse af P	%	- 31,77	74,63	77,21	- 7,79	2,06	- 132,87
Samlet ekstern tilførsel	g P/m ²	0,674	0,504	1,084	0,547	0,495	0,063
Pi - sommermiddel indløbskoncentration ** g P/m ³ vand = mg P/l		0,101	0,260	0,656	0,383	0,174	0,116
Opløst fosfat - år							
Samlet ekstern tilførsel	t P/år	-	0,151	0,119	0,112	0,104	0,053
Samlet fraførsel (i søafll.)	t P/år	-	0,053	0,026	0,071	0,058	0,030
Pi - årsmiddel indløbskoncentration ** g P/m ³ vand = mg P/l		-	0,068	0,103	0,066	0,062	0,040

* Beregnet på grundlag af målte stoftransporter i til/afløb, beregnede stoftransporter fra det direkte opland til søen, magasinering i søen, atmosfærisk bidrag og grundvandsbidrag.

** Vandføringsvægtet indløbskoncentration, d.v.s. periodens eksterne stoftilførsel i søtiløb
periodens eksterne vandtilførsel i søtiløb.

Borup Sø, st. 1928		1983	1988	1989*	1990*	1991*	1992*
Belastning - massebalancer							
Total-kvælstof - år							
Samlet ekstern tilførsel	t N/år	34,879	16,139	9,482	14,056	12,244	13,773
Samlet fraførsel (i sø afl.)	t N/år	20,928	8,963	5,391	15,716	11,233	10,644
Tilbageholdelse	t N/år	13,951	7,176	3,666	- 1,341	0,755	3,090
Tilbageholdelse	%	40,00	44,46	40,48	- 9,33	6,30	22,50
Samlet ekstern tilførsel	g N/m ² /år	367,15	169,88	99,81	147,96	128,88	144,99
Ni - årsmiddel indløbskoncentration **	g N/m ³ vand = mg N/l	11,790	7,288	8,288	8,283	7,262	10,490
Total-kvælstof sommer (1/5-30/9)							
Samlet ekstern tilførsel	t N	4,338	0,946	0,581	1,013	1,256	0,280
Samlet fraførsel (i sø afl.)	t N	2,979	0,103	0,250	0,868	0,694	0,169
Tilbageholdelse	t N	1,358	0,843	0,125	0,194	0,563	0,111
Tilbageholdelse	%	31,32	89,13	33,26	18,27	44,77	39,62
Samlet ekstern tilførsel	g N/m ²	45,66	9,96	6,12	10,66	13,22	2,95
Ni - sommermiddel indløbskoncentration **	g N/m ³ vand = mg N/l	6,822	5,131	3,701	7,065	4,586	4,735

* Beregnet på grundlag af målte stoftransporter i til/afløb, beregnede stoftransporter fra det direkte opland til søen, magasinering i søen, atmosfærisk bidrag og grundvandsbidrag.

** Vandføringsvægtet indløbskoncentration, d.v.s. periodens eksterne stoftilførsel i søtilløb
periodens eksterne vandtilførsel i søtilløb.

Borup Sø, st. 1928		1983	1988	1989	1990*	1991	1992*
Belastning - massebalancer							
Total-jern - år							
Samlet ekstern tilførsel	t Fe/år	-	-	-	0,576	-	0,454
Samlet fraførsel (i sø afløb)	t Fe/år	-	-	-	0,504	-	0,436
Tilbageholdelse	t Fe/år	-	-	-	0,106	-	- 0,014
Tilbageholdelse	%	-	-	-	17,35	-	- 3,27
Samlet ekstern tilførsel	g Fe/m ² /år	-	-	-	6,059	-	4,779
Ni - årsmiddel indløbskoncentration **	g Fe/m ³ vand = mg N/l	-	-	-	0,339	-	0,616
Total - sommer (1/5-30/9)							
Samlet ekstern tilførsel	t Fe	-	-	-	0,137	-	0,011
Samlet fraførsel (i sø afløb)	t Fe	-	-	-	0,212	-	0,011
Tilbageholdelse	t Fe	-	-	-	- 0,070	-	- 0,001
Tilbageholdelse	%	-	-	-	- 49,24	-	- 9,09
Samlet ekstern tilførsel	g Fe/m ²	-	-	-	1,443	-	0,116
Ni - sommermiddel indløbskoncentration **	g Fe/m ³ vand = mg N/l	-	-	-	1,018	-	0,213

* Beregnet på grundlag af målte stoftransporter i til/afløb, beregnede stoftransporter fra det direkte opland til søen, magasinering i søen, atmosfærisk bidrag og grundvandsbidrag.

** Vandføringsvægtet indløbskoncentration, d.v.s. periodens eksterne stoftilførsel i søtiløb
periodens eksterne vandtilførsel i søtiløb.

Borup Sø, st. 1928	1983	1988	1989	1990	1991	1992
Vandkemi og fysiske målinger i søvandet (tidsvægtede gennemsnit)						
Sigtdybde - sommer (1/5-30/9)						
Sigtdybde gns. (m)	0,55	0,55	0,56	0,56	0,66	0,45
Største sigtdybde (m)	0,70	0,70	0,80	0,80	0,85	0,70
Mindste sigtdybde (m)	0,35	0,45	0,30	0,32	0,52	0,30
Fosfor - sommer (1/5-30/9)						
Total fosfor gns. (mg P/l)	0,258	0,273	0,222	0,256	0,183	0,267
Total fosfor max. (mg P/l)	0,520	0,400	0,310	0,400	0,270	0,370
Total fosfor min. (mg P/l)	0,120	0,130	0,120	0,180	0,100	0,180
Opløst fosfat gns. (mg P/l)	0,031	0,032	0,026	0,026	0,011	0,012
Opløst fosfat max. (mg P/l)	0,160	0,100	0,060	0,120	0,045	0,047
Opløst fosfat min. (mg P/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Part. P (PTOT-PO4P) gns. (mg P/l)	0,227	0,241	0,196	0,230	0,172	0,255
Part. P (PTOT-PO4P) max. (mg P/l)	0,515	0,395	0,295	0,285	0,265	0,365
Part. P (PTOT-PO4P) min. (mg P/l)	0,050	0,116	0,076	0,175	0,095	0,166
Kvælstof - sommer (1/5-30/9)						
Total kvælstof gns. (mg N/l)	3,34	1,78	3,05	3,08	2,53	3,16
Total kvælstof max. (mg N/l)	5,60	2,70	4,80	3,80	4,30	4,90
Total kvælstof min. (mg N/l)	1,50	1,50	1,80	2,20	1,40	1,50
Opl. uorg. N gns. (mg N/l)	1,077	0,055	0,243	0,208	0,447	0,183
Opl. uorg. N max. (mg N/l)	3,320	0,462	1,415	0,021	2,633	1,011
Opl. uorg. N min. (mg N/l)	0,011	< 0,005	0,006	0,006	0,006	0,007
Part.N (NTOT-opl.uorg. N) gns. mg N/l	2,26	1,72	2,80	2,87	2,09	2,98
Part.N (NTOT-opl.uorg. N) max. mg N/l	3,59	2,70	4,79	3,79	2,89	4,89
Part.N (NTOT-opl.uorg. N) min. mg N/l	1,46	1,44	1,79	2,19	1,39	1,49
Part-N/Part-P - sommer (1/5-30/9)						
Part-N/Part-P gns.	16,19	7,71	15,95	12,93	12,51	11,88
Part-N/Part-P max.	47,61	12,40	30,07	19,34	17,55	16,44
Part-N/Part-P min.	4,42	5,47	9,15	9,98	9,61	6,55
Klorofyl a - sommer (1/5-30/9)						
Klorofyl a gns. (µg/l)	84	164	122	93	106	162
Klorofyl a max. (µg/l)	116	290	310	210	220	260
Klorofyl a min. (µg/l)	48	95	39	38	74	85

Borup Sø, st. 1928		1983	1988	1989	1990	1991	1992
Øvrige variable - sommer (1/5-30/9)							
pH gns.		8,43	8,39	8,51	8,51	8,41	8,52
Total alkalinitet gns.	(mmol/l)	-	-	3,70	3,80	4,03	3,63
Silicium, opl. reakt. gns.	(mg Si/l)	0,05	1,60	1,17	0,84	0,82	0,76
Suspenderet stof gns.	(mg ts/l)	-	-	30,5	31,5	26,1	47,4
Glødetab af susp.stof gns.	(mg/l)	-	-	-	21,5	-	-
Part. COD gns.	(mg O ₂ /l)	-	-	17,2	16,7	17,0	23,5
COD gns.	(mg O ₂ /l)	69,7	69,9	-	-	-	-
Nitrat + nitrit-kvælstof gns.	(mg N/l)	1,063	0,047	0,233	0,202	0,430	0,175
Ammonium-kvælstof gns.	(mg N/l)	0,015	0,007	0,01	0,005	0,018	0,007
Alle Variable - vinter (1/12-31/3)							
Total fosfor gns.	(mg P/l)	0,160	0,080	0,073	0,070	0,072	0,072
Opløst fosfat gns.	(mg P/l)	0,027	0,029	0,012	0,024	0,029	0,021
Total kvælstof gns.	(mg N/l)	8,69	6,58	5,08	9,00	7,40	9,04
Nitrat + nitrit-kvælstof gns.	(mg N/l)	6,64	5,57	4,15	7,13	6,44	7,97
Ammonium-kvælstof gns.	(mg N/l)	0,106	0,291	0,097	0,072	0,117	0,131
pH gns.		8,11	7,98	8,11	7,95	7,81	8,02
Total alkalinitet gns.	l/l)	-	-	4,51	4,04	4,29	4,16
Silicium, opl. reakt. gns.	(mg Si/l)	2,74	3,81	4,26	4,26	3,26	4,01
Suspenderet stof gns.	(mg ts/l)	-	-	9,7	9,0	7,3	8,3
Glødetab af susp.stof gns.	(mg/l)	-	-	-	4,93	-	-
Part. COD gns.	(mg O ₂ /l)	-	-	8,1	3,71	3,0	4,3
COD gns.	(mg O ₂ /l)	44,2	32,5	-	-	-	-

Beregning gennemført for

Afstrømningsområde BORUP
 Søens navn BORUP SØ
 År 1989
 Parameter Phosphor, total-P

Datagrundlag

Søareal 95000 m²
 Søvolumen 100000 m³
 Søvolumen målt d. 890418

Atmosfærisk deposition 0.15 kg/ha/år
 Stofkonc. i tilførsel fra grundvand 0.00 µg/l
 Stofkonc. i fraførsel til grundvand 0.00 µg/l

Måned	Nedbør (mm)	Fordampn. (mm)	Dir. vandtilf. (l/s)
-------	----------------	-------------------	-------------------------

Jan	7	7	0
Feb	22	12	0
Mar	45	30	0
Apr	32	60	0
Maj	15	111	0
Jun	36	116	0
Jul	45	117	0
Aug	150	78	0
Sep	21	56	0
Okt	84	24	0
Nov	17	11	0
Dec	58	5	0

Måned	Stoftilførsel (kg)	
	Punktkilder	Andre kilder

Jan	0.00	0.00
Feb	0.00	0.00
Mar	0.00	0.00
Apr	0.00	0.00
Maj	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00
Aug	0.00	0.00
Sep	0.00	0.00
Okt	0.00	0.00
Nov	0.00	0.00
Dec	0.00	0.00

Station nr. 0000948
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 4.2 km²

Vægt 1.8

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
-------	---------------------	-----------------------

Jan	27.10	6.44
Feb	20.70	5.29
Mar	35.70	12.15
Apr	21.10	5.41
Maj	6.20	2.80
Jun	1.80	2.05
Jul	1.10	1.01
Aug	20.40	44.71
Sep	3.40	6.70
Okt	20.30	31.60
Nov	16.80	4.33
Dec	68.00	18.85

Vandføring, gennemsnit for hele året	20.30 l/s
gennemsnit for sommerperiode	6.60 l/s

Stoftransport ialt, hele året	141.35 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10)	57.27 kg

Station nr. 0001983
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 7.8 km²

Vægt -0.97

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
-------	---------------------	-----------------------

Jan	59.10	9.95
Feb	23.10	3.44
Mar	66.80	13.80
Apr	48.00	11.75
Maj	10.30	4.65
Jun	3.30	3.48
Jul	0.70	1.05
Aug	5.80	5.42
Sep	11.80	5.57
Okt	33.90	9.29
Nov	33.30	6.94
Dec	128.40	30.50

Vandføring, gennemsnit for hele året	35.60 l/s
gennemsnit for sommerperiode	6.40 l/s

Stoftransport ialt, hele året	105.82 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10)	20.16 kg

Måledato (AAMMDD)	Vandstandshøjde (m)	Vandbalance *****			
890213	0.48				
890313	0.55				
890404	0.60				
890418	0.54				
890523	0.36				
890606	0.35				
890620	0.30				
890712	0.18				
890725	0.15				
890808	0.18				
890823	0.16				
890905	0.43				
890925	0.35				
891010	0.34				
891025	0.55				
891108	0.51				
891212	0.45				
891231	0.50				

Måledato (AAMMDD)	Koncentration (µg/l)	Måling af Tilfælde			
890101	76.00				
890116	70.00				
890213	67.00				
890313	89.00				
890404	51.00				
890418	110.00				
890502	120.00				
890523	310.00				
890606	250.00				
890620	240.00				
890712	300.00				
890725	230.00				
890808	190.00				
890823	230.00				
890905	120.00				
890925	190.00				
891010	140.00				
891025	120.00				
891108	89.00				
891212	68.00				
891231	76.00				

Vandbalance

Alle tal i l/s

Måned	Nedbør x søareal	Fordampn. x søareal	Dir. vand- tilførsel
Jan	0.25	0.24	0.00
Feb	0.86	0.46	0.00
Mar	1.60	1.05	0.00
Apr	1.17	2.19	0.00
Maj	0.53	3.95	0.00
Jun	1.32	4.26	0.00
Jul	1.60	4.15	0.00
Aug	5.32	2.75	0.00
Sep	0.77	2.04	0.00
Okt	2.98	0.83	0.00
Nov	0.62	0.38	0.00
Dec	2.06	0.18	0.00

Måned	Tilløb	Fraløb	Umålt opl.	Magasin	Grundvand
Jan	27.10	57.33	21.68	0.00	8.54
Feb	20.70	22.41	16.56	1.57	-13.69
Mar	35.70	64.80	28.56	2.60	2.59
Apr	21.10	46.56	16.88	-4.40	5.20
Maj	6.20	9.99	4.96	-4.24	-1.99
Jun	1.80	3.20	1.44	-4.16	-1.27
Jul	1.10	0.68	0.88	-2.66	-1.41
Aug	20.40	5.63	16.32	6.45	-27.21
Sep	3.40	11.45	2.72	-0.03	6.56
Okt	20.30	32.88	16.24	6.53	0.72
Nov	16.80	32.30	13.44	-2.22	-0.40
Dec	68.00	124.55	54.40	1.08	1.36

Arlige tal i 1000 m3

Nedbør x søareal	50.54
Fordampning x søareal	59.34
Dir. vandtilførsel	0.00
Tilløb	640.69
Fraløb	1088.98
Umålt opland	512.55
Ekstern belastning	1144.45
Magasin	1.90
Grundvand	-53.56

Stofbalance

Alle tal i kg

Måned	Punkt- kilder	Andre kilder	Atm. deposition	Umålt Opland
Jan	0.00	0.00	0.12	5.15
Feb	0.00	0.00	0.11	4.23
Mar	0.00	0.00	0.12	9.72
Apr	0.00	0.00	0.12	4.33
Maj	0.00	0.00	0.12	2.24
Jun	0.00	0.00	0.12	1.64
Jul	0.00	0.00	0.12	0.81
Aug	0.00	0.00	0.12	35.77
Sep	0.00	0.00	0.12	5.36
Okt	0.00	0.00	0.12	25.28
Nov	0.00	0.00	0.12	3.47
Dec	0.00	0.00	0.12	15.08
	0.00	0.00	1.43	113.08

Måned	Tilløb	Fraløb	Grundvand	Magasin	Intern bel.
Jan	6.44	9.65	0.00	-0.74	-2.80
Feb	5.29	3.34	-2.26	1.39	-2.64
Mar	12.15	13.38	0.00	-1.95	-10.55
Apr	5.41	11.40	0.00	5.38	6.92
Maj	2.80	4.51	-0.64	11.44	11.42
Jun	2.05	3.37	-0.89	-3.03	-2.58
Jul	1.01	1.02	-1.02	-5.89	-5.80
Aug	44.71	5.25	-15.30	-1.06	-61.09
Sep	6.70	5.40	0.00	1.33	-5.44
Okt	31.60	9.01	0.00	-3.63	-51.63
Nov	4.33	6.73	-0.11	-3.43	-4.51
Dec	18.85	29.58	0.00	0.34	-4.13
	141.35	102.64	-20.22	0.14	-132.84

Retention 56.44 %
1.40 g/m2 søoverfl./år

Opholdstider

	Tilført	Fraført
Året	0.0787	0.0827
1/5 - 30/9	0.2434	0.4109
1/12 - 31/3	0.0443	0.0451
Største måned	8.8851	3.3583
Mindste måned	-3.9742	0.0238

Beregning gennemført for

Afstrømningsområde BORUP
 Søens navn BORUP SØ
 År 1990
 Parameter Phosphor, total-P

Datagrundlag

Søareal 95000 m2
 Søvolumen 100950 m3
 Søvolumen målt d. 900117

Atmosfærisk deposition 0.15 kg/ha/år
 Stofkonc. i tilførsel fra grundvand 0.00 µg/l
 Stofkonc. i fraførsel til grundvand 0.00 µg/l

Måned	Nedbør (mm)	Fordampn. (mm)	Dir. vandtilf. (l/s)
-------	----------------	-------------------	-------------------------

Jan	52	5	0
Feb	65	15	0
Mar	32	37	0
Apr	31	70	0
Maj	29	105	0
Jun	61	94	0
Jul	30	111	0
Aug	60	92	0
Sep	126	48	0
Okt	62	23	0
Nov	63	10	0
Dec	38	5	0

Måned	Stoftilførsel (kg)	
	Punktkilder	Andre kilder

Jan	0.00	0.00
Feb	0.00	0.00
Mar	0.00	0.00
Apr	0.00	0.00
Maj	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00
Aug	0.00	0.00
Sep	0.00	0.00
Okt	0.00	0.00
Nov	0.00	0.00
Dec	0.00	0.00

Station nr. 0000948
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 4.2 km²

Vægt 1.8

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
Jan	53.90	15.73
Feb	72.50	11.58
Mar	56.70	11.78
Apr	13.50	3.06
Maj	3.80	1.97
Jun	1.30	0.98
Jul	1.20	1.08
Aug	0.40	1.76
Sep	22.40	23.05
Okt	22.10	10.28
Nov	64.60	14.89
Dec	49.20	9.72

Vandføring, gennemsnit for hele året 29.80 l/s
gennemsnit for sommerperiode 5.70 l/s

Stoftransport ialt, hele året 105.87 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10) 28.83 kg

Station nr. 0001983
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 7.8 km²

Vægt -0.97

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
Jan	108.50	21.60
Feb	158.20	15.64
Mar	127.80	15.51
Apr	26.20	5.80
Maj	6.90	3.05
Jun	1.90	1.71
Jul	2.50	1.77
Aug	1.00	1.09
Sep	57.80	49.93
Okt	97.10	29.97
Nov	147.20	29.54
Dec	105.60	21.95

Vandføring, gennemsnit for hele året 69.50 l/s
gennemsnit for sommerperiode 13.80 l/s

Stoftransport ialt, hele året 197.56 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10) 57.55 kg

Måledato
(AAMMDD)

Vandstandshøjde
(m)

900101 0.51
900117 0.55
900221 0.67
900314 0.85
900404 0.47
900418 0.47
900507 0.41
900522 0.38
900612 0.33
900626 0.33
900711 0.36
900725 0.30
900807 0.17
900821 0.26
900904 0.21
900918 0.25
901002 0.64
901016 0.63
901113 0.60
901210 0.64
901231 0.76

Måledato
(AAMMDD)

Koncentration
(µg/l)

900101 77.00
900117 84.00
900221 48.00
900314 63.00
900404 69.00
900418 100.00
900507 180.00
900522 260.00
900612 400.00
900626 270.00
900711 240.00
900725 290.00
900807 290.00
900821 230.00
900904 220.00
900918 190.00
901002 130.00
901016 120.00
901113 94.00
901210 74.00
901231 87.00

Vandbalance

Alle tal i l/s

Måned	Nedbør x søareal	Fordampn. x søareal	Dir. vand- tilførsel
Jan	1.84	0.18	0.00
Feb	2.55	0.59	0.00
Mar	1.14	1.31	0.00
Apr	1.14	2.56	0.00
Maj	1.03	3.72	0.00
Jun	2.24	3.45	0.00
Jul	1.06	3.93	0.00
Aug	2.13	3.27	0.00
Sep	4.62	1.75	0.00
Okt	2.20	0.83	0.00
Nov	2.31	0.36	0.00
Dec	1.35	0.16	0.00

Måned	Tilløb	Fraløb	Umålt opl.	Magasin	Grundvand
Jan	53.90	105.24	43.12	3.24	9.80
Feb	72.50	153.45	58.00	5.39	26.38
Mar	56.70	123.97	45.36	-7.60	14.48
Apr	13.50	25.41	10.80	-3.49	-0.95
Maj	3.80	6.69	3.04	-2.58	-0.04
Jun	1.30	1.84	1.04	-0.59	0.13
Jul	1.20	2.42	0.96	-3.90	-0.77
Aug	0.40	0.97	0.32	-0.33	1.07
Sep	22.40	56.07	17.92	14.35	27.22
Okt	22.10	94.19	17.68	0.03	53.06
Nov	64.60	142.78	51.68	0.51	25.06
Dec	49.20	102.43	39.36	4.73	17.42

Arlige tal i 1000 m3

Nedbør x søareal	61.66
Fordampning x søareal	58.39
Dir. vandtilførsel	0.00
Tilløb	940.92
Fraløb	2124.87
Umålt opland	752.74
Ekstern belastning	1696.93
Magasin	23.75
Grundvand	451.69

Stofbalance

Alle tal i kg

Måned	Punkt- kilder	Andre kilder	Atm. deposition	Umålt Oppland
Jan	0.00	0.00	0.12	12.58
Feb	0.00	0.00	0.11	9.27
Mar	0.00	0.00	0.12	9.42
Apr	0.00	0.00	0.12	2.44
Maj	0.00	0.00	0.12	1.57
Jun	0.00	0.00	0.12	0.78
Jul	0.00	0.00	0.12	0.86
Aug	0.00	0.00	0.12	1.40
Sep	0.00	0.00	0.12	18.44
Okt	0.00	0.00	0.12	8.23
Nov	0.00	0.00	0.12	11.92
Dec	0.00	0.00	0.12	7.77
	0.00	0.00	1.43	84.69

Måned	Tilløb	Fraløb	Grundvand	Magasin	Intern bel.
Jan	15.73	20.95	0.00	-0.22	-7.70
Feb	11.58	15.17	0.00	-0.86	-6.65
Mar	11.78	15.04	0.00	0.31	-5.96
Apr	3.06	5.63	-0.17	7.05	7.22
Maj	1.97	2.96	-0.01	12.96	12.27
Jun	0.98	1.66	0.00	-5.84	-6.06
Jul	1.08	1.72	-0.53	-0.63	-0.44
Aug	1.76	1.06	0.00	-4.92	-7.14
Sep	23.05	48.43	0.00	-1.04	5.78
Okt	10.28	29.07	0.00	-3.08	7.37
Nov	14.89	28.65	0.00	-2.49	-0.76
Dec	9.72	21.29	0.00	1.78	5.46
	105.87	191.63	-0.72	3.03	3.39

Retention -0.19 %
-0.00 g/m² søoverfl./år

Opholdstider

	Tilført	Fraført
Aret	0.0552	0.0441
1/5 - 30/9	0.2633	0.1827
1/12 - 31/3	0.0323	0.0282
Største måned	2.3350	2.2320
Mindste måned	-5.0865	0.0235

Beregning gennemført for

Afstrømningsområde BORUP
Søens navn BORUP SØ
År 1991
Parameter Phosphor, total-P

Datagrundlag

Søareal 95000 m2
Søvolumen 99050 m3
Søvolumen målt d. 910625

Atmosfærisk deposition 0.15 kg/ha/år
Stofkonc. i tilførsel fra grundvand 0.00 µg/l
Stofkonc. i fraførsel til grundvand 0.00 µg/l

Måned	Nedbør (mm)	Fordampn. (mm)	Dir. vandtilf. (l/s)
Jan	58	8	0
Feb	27	13	0
Mar	12	28	0
Apr	56	54	0
Maj	32	92	0
Jun	138	72	0
Jul	76	114	0
Aug	41	90	0
Sep	67	56	0
Okt	35	26	0
Nov	74	9	0
Dec	54	5	0

Måned	Stoftilførsel (kg)	
	Punktkilder	Andre kilder
Jan	0.00	0.00
Feb	0.00	0.00
Mar	0.00	0.00
Apr	0.00	0.00
Maj	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00
Aug	0.00	0.00
Sep	0.00	0.00
Okt	0.00	0.00
Nov	0.00	0.00
Dec	0.00	0.00

Station nr. 0000948
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 4.2 km²

Vægt 1.8

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
Jan	92.50	21.22
Feb	41.80	8.76
Mar	33.50	5.53
Apr	21.50	4.06
Maj	28.80	6.53
Jun	10.00	6.23
Jul	5.60	2.97
Aug	1.50	1.70
Sep	10.30	8.51
Okt	15.30	6.27
Nov	40.10	29.35
Dec	53.40	8.34

Vandføring, gennemsnit for hele året 29.50 l/s
gennemsnit for sommerperiode 11.30 l/s

Stoftransport ialt, hele året 109.47 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10) 25.93 kg

Station nr. 0001983
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 7.8 km²

Vægt -0.97

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
Jan	196.20	46.40
Feb	71.00	11.25
Mar	79.40	14.91
Apr	33.60	6.43
Maj	53.00	16.42
Jun	20.30	10.46
Jul	21.60	9.86
Aug	2.20	1.48
Sep	12.40	7.26
Okt	44.70	14.46
Nov	82.30	17.94
Dec	101.70	18.18

Vandføring, gennemsnit for hele året 60.00 l/s
gennemsnit for sommerperiode 22.00 l/s

Stoftransport ialt, hele året 175.06 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10) 45.48 kg

Måledato Vandstandshøjde
(AAMMDD) (m)

910101 0.77
910115 0.85
910319 0.50
910409 0.51
910422 0.48
910507 0.64
910521 0.47
910603 0.41
910625 0.53
910709 0.51
910724 0.43
910806 0.40
910820 0.37
910903 0.31
910917 0.28
911002 0.52
911015 0.52
911112 0.75
911231 0.64

Måledato Koncentration
(AAMMDD) (µg/l)

910101 88.00
910115 97.00
910219 59.00
910319 82.00
910409 110.00
910422 110.00
910507 100.00
910521 170.00
910603 190.00
910625 270.00
910709 180.00
910724 200.00
910806 220.00
910820 160.00
910903 150.00
910917 170.00
911002 150.00
911015 130.00
911112 97.00
911210 42.00
911231 55.00

Vandbalance

Alle tal i l/s

Måned	Nedbør x søareal	Fordampn. x søareal	Dir. vand- tilførsel
Jan	2.06	0.28	0.00
Feb	1.06	0.49	0.00
Mar	0.43	1.01	0.00
Apr	2.05	1.97	0.00
Maj	1.14	3.26	0.00
Jun	5.06	2.65	0.00
Jul	2.70	4.05	0.00
Aug	1.45	3.18	0.00
Sep	2.46	2.04	0.00
Okt	1.24	0.94	0.00
Nov	2.71	0.34	0.00
Dec	1.92	0.18	0.00

Måned	Tilløb	Fraløb	Umålt opl.	Magasin	Grundvand
Jan	92.50	190.31	74.00	-0.51	21.52
Feb	41.80	68.87	33.44	-6.11	-13.04
Mar	33.50	77.02	26.80	-3.33	13.97
Apr	21.50	32.59	17.20	2.56	-3.63
Maj	28.80	51.41	23.04	-5.56	-3.87
Jun	10.00	19.69	8.00	3.75	3.03
Jul	5.60	20.95	4.48	-3.90	8.33
Aug	1.50	2.13	1.20	-3.30	-2.14
Sep	10.30	12.03	8.24	6.80	-0.13
Okt	15.30	43.36	12.24	5.52	21.03
Nov	40.10	79.83	32.08	1.75	7.02
Dec	53.40	98.65	42.72	-2.39	-1.60

Arlige tal i 1000 m3

Nedbør x søareal	63.65
Fordampning x søareal	53.84
Dir. vandtilførsel	0.00
Tilløb	931.05
Fraløb	1836.13
Umålt opland	744.84
Ekstern belastning	1685.70
Magasin	-12.35
Grundvand	138.09

Stofbalance

Alle tal i kg

Måned	Punkt- kilder	Andre kilder	Atm. deposition	Umålt Opland
Jan	0.00	0.00	0.12	16.97
Feb	0.00	0.00	0.11	7.00
Mar	0.00	0.00	0.12	4.43
Apr	0.00	0.00	0.12	3.25
Maj	0.00	0.00	0.12	5.22
Jun	0.00	0.00	0.12	4.98
Jul	0.00	0.00	0.12	2.38
Aug	0.00	0.00	0.12	1.36
Sep	0.00	0.00	0.12	6.81
Okt	0.00	0.00	0.12	5.01
Nov	0.00	0.00	0.12	23.48
Dec	0.00	0.00	0.12	6.67
	0.00	0.00	1.43	87.57

Måned	Tilløb	Fraløb	Grundvand	Magasin	Intern bel.
Jan	21.22	45.01	0.00	-1.28	5.41
Feb	8.76	10.92	-2.48	-2.39	-4.86
Mar	5.53	14.47	0.00	2.59	6.97
Apr	4.06	6.24	-0.94	1.15	0.90
Maj	6.53	15.93	-1.08	5.99	11.13
Jun	6.23	10.15	0.00	6.30	5.11
Jul	2.97	9.56	0.00	-4.14	-0.05
Aug	1.70	1.43	-1.22	-6.83	-7.36
Sep	8.51	7.05	-0.05	2.66	-5.67
Okt	6.27	14.03	0.00	-2.47	0.15
Nov	29.35	17.40	0.00	-5.45	-41.01
Dec	8.34	17.64	-0.26	-0.91	1.85
	109.47	169.81	-6.02	-4.78	-27.42

Retention 11.76 %
0.24 g/m2 søoverfl./år

Opholdstider

	Tilført	Fraført
Aret	0.0620	0.0569
1/5 - 30/9	0.1497	0.1387
1/12 - 31/3	0.0374	0.0344
Største måned	2.8757	1.3155
Mindste måned	0.0230	0.0203

Beregning gennemført for

Afstrømningsområde BORUP
 Søens navn BORUP SØ
 År 1992
 Parameter Phosphor, total-P

Datagrundlag

Søareal 95000 m2
 Søvolumen 100000 m3
 Søvolumen målt d. 920414

Atmosfærisk deposition 0.15 kg/ha/år
 Stofkonc. i tilførsel fra grundvand 0.00 µg/l
 Stofkonc. i fraførsel til grundvand 0.00 µg/l

Måned	Nedbør (mm)	Fordampn. (mm)	Dir. vandtilf. (l/s)
-------	----------------	-------------------	-------------------------

Jan	40	7	0
Feb	26	12	0
Mar	64	29	0
Apr	38	48	0
Maj	10	117	0
Jun	0	137	0
Jul	51	120	0
Aug	61	80	0
Sep	34	52	0
Okt	63	24	0
Nov	100	9	0
Dec	39	5	0

Måned	Stoftilførsel (kg)	
	Punktkilder	Andre kilder

Jan	0.00	0.00
Feb	0.00	0.00
Mar	0.00	0.00
Apr	0.00	0.00
Maj	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00
Aug	0.00	0.00
Sep	0.00	0.00
Okt	0.00	0.00
Nov	0.00	0.00
Dec	0.00	0.00

Station nr. 0000948
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 4.2 km²

Vægt 1.8

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
-------	---------------------	-----------------------

Jan	54.20	8.54
Feb	42.20	6.71
Mar	68.40	10.73
Apr	32.50	6.35
Maj	9.80	2.02
Jun	0.30	0.23
Jul	0.20	0.38
Aug	0.20	0.40
Sep	0.20	0.32
Okt	0.50	0.60
Nov	26.70	7.02
Dec	44.10	11.36

Vandføring, gennemsnit for hele året	23.30 l/s
gennemsnit for sommerperiode	2.20 l/s

Stoftransport ialt, hele året	54.66 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10)	3.36 kg

Station nr. 0001983
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 7.8 km²

Vægt -0.97

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
-------	---------------------	-----------------------

Jan	122.90	20.20
Feb	89.60	12.24
Mar	140.00	19.61
Apr	62.20	11.35
Maj	22.00	7.67
Jun	0.30	0.46
Jul	0.10	0.25
Aug	0.40	0.28
Sep	0.10	0.05
Okt	0.60	0.47
Nov	22.90	8.99
Dec	78.70	13.17

Vandføring, gennemsnit for hele året	45.00 l/s
gennemsnit for sommerperiode	4.60 l/s

Stoftransport ialt, hele året	94.74 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10)	8.71 kg

Måledato Vandstandshøjde
(AAMMDD) (m)

920101 0.65
920115 0.62
920211 0.59
920310 0.59
920414 0.54
920428 0.52
920512 0.48
920526 0.39
920610 0.29
920623 0.22
920707 0.14
920721 0.10
920805 0.06
920818 0.02
920901 0.04
920915 0.04
921006 0.00
921026 0.04
921110 0.11
921208 0.62
921231 0.67

Måledato Koncentration
(AAMMDD) ($\mu\text{g/l}$)^c

920101 55.00
920115 64.00
920211 66.00
920310 70.00
920414 95.00
920428 100.00
920512 180.00
920526 240.00
920610 340.00
920623 220.00
920707 300.00
920721 260.00
920805 370.00
920818 360.00
920901 220.00
920915 240.00
921006 270.00
921026 180.00
921110 160.00
921208 71.00
921231 97.00

Vandbalance

Alle tal i l/s

Måned	Nedbør x søareal	Fordampn. x søareal	Dir. vand- tilførsel
Jan	1.42	0.26	0.00
Feb	0.99	0.45	0.00
Mar	2.27	1.03	0.00
Apr	1.39	1.76	0.00
Maj	0.35	4.16	0.00
Jun	0.00	5.02	0.00
Jul	1.81	4.27	0.00
Aug	2.16	2.84	0.00
Sep	1.25	1.90	0.00
Okt	2.23	0.86	0.00
Nov	3.67	0.33	0.00
Dec	1.38	0.18	0.00

Måned	Tilløb	Fraløb	Umålt opl.	Magasin	Grundvand
Jan	54.20	119.21	43.36	-1.73	18.76
Feb	42.20	86.91	33.76	-0.42	10.00
Mar	68.40	135.80	54.72	-1.11	10.33
Apr	32.50	60.33	26.00	-1.73	0.47
Maj	9.80	21.34	7.84	-5.73	1.78
Jun	0.30	0.29	0.24	-6.44	-1.66
Jul	0.20	0.10	0.16	-3.68	-1.48
Aug	0.20	0.39	0.16	-1.09	-0.38
Sep	0.20	0.10	0.16	-1.12	-0.73
Okt	0.50	0.58	0.40	2.07	0.38
Nov	26.70	22.21	21.36	15.56	-13.62
Dec	44.10	76.34	35.28	6.30	2.06

Arlige tal i 1000 m3

Nedbør x søareal	49.97
Fordampning x søareal	60.92
Dir. vandtilførsel	0.00
Tilløb	735.63
Fraløb	1380.24
Umålt opland	588.50
Ekstern belastning	1313.17
Magasin	1.90
Grundvand	68.97

Stofbalance

Alle tal i kg

Måned	Punkt- kilder	Andre kilder	Atm. deposition	Umålt Opland
Jan	0.00	0.00	0.12	6.83
Feb	0.00	0.00	0.11	5.37
Mar	0.00	0.00	0.12	8.59
Apr	0.00	0.00	0.12	5.08
Maj	0.00	0.00	0.12	1.62
Jun	0.00	0.00	0.12	0.19
Jul	0.00	0.00	0.12	0.30
Aug	0.00	0.00	0.12	0.32
Sep	0.00	0.00	0.12	0.26
Okt	0.00	0.00	0.12	0.48
Nov	0.00	0.00	0.12	5.61
Dec	0.00	0.00	0.12	9.08
	0.00	0.00	1.43	43.73

Måned	Tilløb	Fraløb	Grundvand	Magasin	Intern bel.
Jan	8.54	19.59	0.00	0.83	4.94
Feb	6.71	11.87	0.00	0.29	-0.02
Mar	10.73	19.02	0.00	1.53	1.11
Apr	6.35	11.01	0.00	2.68	2.15
Maj	2.02	7.44	0.00	11.60	15.28
Jun	0.23	0.45	-1.21	-5.61	-4.49
Jul	0.38	0.25	-1.05	1.56	2.06
Aug	0.40	0.27	-0.35	-7.37	-7.59
Sep	0.32	0.05	-0.41	1.50	1.27
Okt	0.60	0.45	0.00	-3.58	-4.32
Nov	7.02	8.72	-6.07	-0.61	1.44
Dec	11.36	12.77	0.00	1.99	-5.80
	54.66	91.90	-9.10	4.84	6.03

Retention -1.31 %
-0.01 g/m2 søoverfl./år

Opholdstider

	Tilført	Fraført
Aret	0.0621	0.0591
1/5 - 30/9	1.6209	0.4962
1/12 - 31/3	0.0346	0.0315
Største måned	0.6836	21.0359
Mindste måned	-5.8085	0.0241

the 'information' and 'communication' fields. The 'information' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'communication' field is defined as:

...the study of the processes of communication production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information science' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information studies' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information technology' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information systems' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information management' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information policy' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information law' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information ethics' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

Beregning gennemført for

Afstrømningsområde BORUP
Søens navn BORUP SØ
År 1989
Parameter Nitrogen, total-N

Datagrundlag

Søareal 95000 m2
Søvolumen 100000 m3
Søvolumen målt d. 890418

Atmosfærisk deposition 13.80 kg/ha/år
Stofkonc. i tilførsel fra grundvand 745.60 µg/l
Stofkonc. i fraførsel til grundvand 0.00 µg/l

Måned	Nedbør (mm)	Fordampn. (mm)	Dir. vandtilf. (l/s)
Jan	7	7	0
Feb	22	12	0
Mar	45	30	0
Apr	32	60	0
Maj	15	111	0
Jun	36	116	0
Jul	45	117	0
Aug	150	78	0
Sep	21	56	0
Okt	84	24	0
Nov	17	11	0
Dec	58	5	0

Måned	Stoftilførsel (kg)	
	Punktkilder	Andre kilder
Jan	0.00	0.00
Feb	0.00	0.00
Mar	0.00	0.00
Apr	0.00	0.00
Maj	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00
Aug	0.00	0.00
Sep	0.00	0.00
Okt	0.00	0.00
Nov	0.00	0.00
Dec	0.00	0.00

Station nr. 0000948
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 4.2 km²

Vægt 1.8

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
Jan	10	100
Feb	15	150
Mar	20	200
Apr	25	250
Maj	30	300
Juni	35	350
Juli	40	400
Aug	45	450
Sep	50	500
Ok	55	550
Nov	60	600
Dec	65	650

Jan	27.10	627.19
Feb	20.70	343.89
Mar	35.70	745.37
Apr	21.10	377.39
Maj	6.20	87.05
Jun	1.80	29.49
Jul	1.10	7.85
Aug	20.40	157.73
Sep	3.40	40.75
Okt	20.30	545.13
Nov	16.80	321.60
Dec	68.00	1911.40

Vandføring, gennemsnit for hele året	20.30 l/s
gennemsnit for sommerperiode	6.60 l/s

Stoftransport ialt, hele året	5194.80 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10)	322.87 kg

Station nr. 0001983
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 7.8 km²

Vægt -0.97

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
-------	---------------------	-----------------------

Jan	59.10	1484.80
Feb	23.10	307.43
Mar	66.80	926.41
Apr	48.00	548.68
Maj	10.30	68.64
Jun	3.30	22.33
Jul	0.70	8.93
Aug	5.80	60.74
Sep	11.80	97.55
Okt	33.90	274.56
Nov	33.30	250.91
Dec	128.40	1506.70

Vandføring, gennemsnit for hele året	35.60 l/s
gennemsnit for sommerperiode	6.40 l/s

Stoftransport ialt, hele året	5557.80 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10)	258.21 kg

Måledato
(AAMMDD)

Vandstandshøjde
(m)

890213 0.48
890313 0.55
890404 0.60
890418 0.54
890523 0.36
890606 0.35
890620 0.30
890712 0.18
890725 0.15
890808 0.18
890823 0.16
890905 0.43
890925 0.35
891010 0.34
891025 0.55
891108 0.51
891212 0.45
891231 0.50

Måledato
(AAMMDD)

Koncentration
(µg/l)

890101 5824.00
890116 7600.00
890213 4700.00
890313 5000.00
890404 6700.00
890418 4600.00
890502 3700.00
890523 2900.00
890606 2000.00
890620 1800.00
890712 4800.00
890725 3600.00
890808 2800.00
890823 3100.00
890905 3600.00
890925 2200.00
891010 2600.00
891025 3600.00
891108 3800.00
891212 1900.00
891231 5331.00

Vandbalance

Alle tal i l/s

Måned	Nedbør x søareal	Fordampn. x søareal	Dir. vand- tilførsel
Jan	0.25	0.24	0.00
Feb	0.86	0.46	0.00
Mar	1.60	1.05	0.00
Apr	1.17	2.19	0.00
Maj	0.53	3.95	0.00
Jun	1.32	4.26	0.00
Jul	1.60	4.15	0.00
Aug	5.32	2.75	0.00
Sep	0.77	2.04	0.00
Okt	2.98	0.83	0.00
Nov	0.62	0.38	0.00
Dec	2.06	0.18	0.00

Måned	Tilløb	Fraløb	Umålt opl.	Magasin	Grundvand
Jan	27.10	57.33	21.68	0.00	8.54
Feb	20.70	22.41	16.56	1.57	-13.69
Mar	35.70	64.80	28.56	2.60	2.59
Apr	21.10	46.56	16.88	-4.40	5.20
Maj	6.20	9.99	4.96	-4.24	-1.99
Jun	1.80	3.20	1.44	-4.16	-1.27
Jul	1.10	0.68	0.88	-2.66	-1.41
Aug	20.40	5.63	16.32	6.45	-27.21
Sep	3.40	11.45	2.72	-0.03	6.56
Okt	20.30	32.88	16.24	6.53	0.72
Nov	16.80	32.30	13.44	-2.22	-0.40
Dec	68.00	124.55	54.40	1.08	1.36

Arlige tal i 1000 m3

Nedbør x søareal	50.54
Fordampning x søareal	59.34
Dir. vandtilførsel	0.00
Tilløb	640.69
Fraløb	1088.98
Umålt opland	512.55
Ekstern belastning	1144.45
Magasin	1.90
Grundvand	-53.56

Stofbalance

Alle tal i kg

Måned	Punkt- kilder	Andre kilder	Atm. deposition	Umålt Opland
Jan	0.00	0.00	11.13	501.75
Feb	0.00	0.00	10.06	275.11
Mar	0.00	0.00	11.13	596.30
Apr	0.00	0.00	10.78	301.91
Maj	0.00	0.00	11.13	69.64
Jun	0.00	0.00	10.78	23.59
Jul	0.00	0.00	11.13	6.28
Aug	0.00	0.00	11.13	126.18
Sep	0.00	0.00	10.78	32.60
Okt	0.00	0.00	11.13	436.10
Nov	0.00	0.00	10.78	257.28
Dec	0.00	0.00	11.13	1529.12
	0.00	0.00	131.10	4155.88

Måned	Tilløb	Fraløb	Grundvand	Magasin	Intern bel.
Jan	627.19	1440.26	17.05	11.42	294.55
Feb	343.89	298.21	-196.77	-84.44	-218.52
Mar	745.37	898.62	5.17	204.47	-254.88
Apr	377.39	532.22	10.05	-331.82	-499.72
Maj	87.05	66.58	-20.11	-164.07	-245.20
Jun	29.49	21.66	-7.62	46.67	12.09
Jul	7.85	8.67	-12.44	-30.13	-34.29
Aug	157.73	58.92	-233.21	75.85	72.92
Sep	40.75	94.63	12.68	-90.84	-93.02
Okt	545.13	266.32	1.44	176.38	-551.11
Nov	321.60	243.38	-3.82	-134.00	-476.46
Dec	1911.40	1461.50	2.71	283.28	-1709.59
	5194.84	5390.97	-424.86	-37.24	-3703.23

Retention 40.48 %
38.59 g/m2 søoverfl./år

Opholdstider

	Tilført	Fraført
Året	0.0787	0.0827
1/5 - 30/9	0.2434	0.4109
1/12 - 31/3	0.0443	0.0451
Største måned	8.8851	3.3583
Mindste måned	-3.9742	0.0238

Beregning gennemført for

Afstrømningsområde BORUP
Søens navn BORUP SØ
År 1990
Parameter Nitrogen, total-N

Datagrundlag

Søareal 95000 m²
Søvolumen 100950 m³
Søvolumen målt d. 900117

Atmosfærisk deposition 13.80 kg/ha/år
Stofkonc. i tilførsel fra grundvand 745.60 µg/l
Stofkonc. i fraførsel til grundvand 0.00 µg/l

Måned	Nedbør (mm)	Fordampn. (mm)	Dir. vandtilf. (l/s)
Jan	52	5	0
Feb	65	15	0
Mar	32	37	0
Apr	31	70	0
Maj	29	105	0
Jun	61	94	0
Jul	30	111	0
Aug	60	92	0
Sep	126	48	0
Okt	62	23	0
Nov	63	10	0
Dec	38	5	0

Måned	Stoftilførsel (kg)	
	Punktkilder	Andre kilder
Jan	0.00	0.00
Feb	0.00	0.00
Mar	0.00	0.00
Apr	0.00	0.00
Maj	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00
Aug	0.00	0.00
Sep	0.00	0.00
Okt	0.00	0.00
Nov	0.00	0.00
Dec	0.00	0.00

Station nr. 0000948
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 4.2 km²

Vægt 1.8

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
-------	---------------------	-----------------------

Jan	53.90	1271.00
Feb	72.50	1519.30
Mar	56.70	1187.80
Apr	13.50	176.67
Maj	3.80	47.51
Jun	1.30	12.18
Jul	1.20	8.40
Aug	0.40	9.63
Sep	22.40	454.62
Okt	22.10	457.40
Nov	64.60	1414.40
Dec	49.20	1176.90

Vandføring, gennemsnit for hele året	29.80 l/s
gennemsnit for sommerperiode	5.70 l/s

Stoftransport ialt, hele året	7735.90 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10)	532.33 kg

Station nr. 0001983
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 7.8 km²

Vægt -0.97

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
-------	---------------------	-----------------------

Jan	108.50	2463.10
Feb	158.20	3099.60
Mar	127.80	2405.10
Apr	26.20	246.37
Maj	6.90	23.96
Jun	1.90	9.85
Jul	2.50	11.48
Aug	1.00	12.92
Sep	57.80	836.88
Okt	97.10	1635.70
Nov	147.20	2803.00
Dec	105.60	2653.60

Vandføring, gennemsnit for hele året	69.50 l/s
gennemsnit for sommerperiode	13.80 l/s

Stoftransport ialt, hele året	16202.00 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10)	895.09 kg

Måledato
(AAMMDD)

Vandstandshøjde
(m)

900101 0.51
900117 0.55
900221 0.67
900314 0.85
900404 0.47
900418 0.47
900507 0.41
900522 0.38
900612 0.33
900626 0.33
900711 0.36
900725 0.30
900807 0.17
900821 0.26
900904 0.21
900918 0.25
901002 0.64
901016 0.63
901113 0.60
901210 0.64
901231 0.76

Måledato
(AAMMDD)

Koncentration
(µg/l)^c

900101 5511.00
900117 8400.00
900221 9500.00
900314 9100.00
900404 5800.00
900418 2800.00
900507 3400.00
900522 2400.00
900612 3100.00
900626 2800.00
900711 2500.00
900725 3200.00
900807 3600.00
900821 3800.00
900904 2500.00
900918 2200.00
901002 7400.00
901016 6900.00
901113 7500.00
901210 11000.00
901231 10417.00

Vandbalance

Alle tal i l/s

Måned	Nedbør x søareal	Fordampn. x søareal	Dir. vand- tilførsel
Jan	1.84	0.18	0.00
Feb	2.55	0.59	0.00
Mar	1.14	1.31	0.00
Apr	1.14	2.56	0.00
Maj	1.03	3.72	0.00
Jun	2.24	3.45	0.00
Jul	1.06	3.93	0.00
Aug	2.13	3.27	0.00
Sep	4.62	1.75	0.00
Okt	2.20	0.83	0.00
Nov	2.31	0.36	0.00
Dec	1.35	0.16	0.00

Måned	Tilløb	Fraløb	Umålt opl.	Magasin	Grundvand
Jan	53.90	105.24	43.12	3.24	9.80
Feb	72.50	153.45	58.00	5.39	26.38
Mar	56.70	123.97	45.36	-7.60	14.48
Apr	13.50	25.41	10.80	-3.49	-0.95
Maj	3.80	6.69	3.04	-2.58	-0.04
Jun	1.30	1.84	1.04	-0.59	0.13
Jul	1.20	2.42	0.96	-3.90	-0.77
Aug	0.40	0.97	0.32	-0.33	1.07
Sep	22.40	56.07	17.92	14.35	27.22
Okt	22.10	94.19	17.68	0.03	53.06
Nov	64.60	142.78	51.68	0.51	25.06
Dec	49.20	102.43	39.36	4.73	17.42

Arlige tal i 1000 m3

Nedbør x søareal	61.66
Fordampning x søareal	58.39
Dir. vandtilførsel	0.00
Tilløb	940.92
Fraløb	2124.87
Umålt opland	752.74
Ekstern belastning	1696.93
Magasin	23.75
Grundvand	451.69

Stofbalance

Alle tal i kg

Måned	Punkt- kilder	Andre kilder	Atm. deposition	Umålt Opland
Jan	0.00	0.00	11.13	1016.80
Feb	0.00	0.00	10.06	1215.44
Mar	0.00	0.00	11.13	950.24
Apr	0.00	0.00	10.78	141.34
Maj	0.00	0.00	11.13	38.01
Jun	0.00	0.00	10.78	9.74
Jul	0.00	0.00	11.13	6.72
Aug	0.00	0.00	11.13	7.70
Sep	0.00	0.00	10.78	363.70
Okt	0.00	0.00	11.13	365.92
Nov	0.00	0.00	10.78	1131.52
Dec	0.00	0.00	11.13	941.52
	0.00	0.00	131.10	6188.65

Måned	Tilløb	Fraløb	Grundvand	Magasin	Intern bel.
Jan	1271.00	2389.21	19.58	400.28	470.98
Feb	1519.30	3006.61	47.58	171.73	385.96
Mar	1187.80	2332.95	28.91	-490.35	-335.49
Apr	176.67	238.98	-15.52	-327.65	-401.94
Maj	47.51	23.24	-0.31	-61.12	-134.22
Jun	12.18	9.55	0.24	-6.87	-30.27
Jul	8.40	11.14	-5.55	21.57	12.00
Aug	9.63	12.54	2.13	-46.76	-64.82
Sep	454.62	811.77	52.61	553.36	483.43
Okt	457.40	1586.63	105.97	23.18	669.39
Nov	1414.40	2718.91	48.42	287.38	401.17
Dec	1176.90	2573.99	34.78	194.56	604.22
	7735.81	15715.52	318.86	719.30	2060.40

Retention -9.33 %
-14.12 g/m2 søoverfl./år

Opholdstider

	Tilført	Fraført
Aret	0.0552	0.0441
1/5 - 30/9	0.2633	0.1827
1/12 - 31/3	0.0323	0.0282
Største måned	2.3350	2.2320
Mindste måned	-5.0865	0.0235

Beregning gennemført for

Afstrømningsområde BORUP
Søens navn BORUP SØ
År 1991
Parameter Nitrogen, total-N

Datagrundlag

Søareal 95000 m²
Søvolumen 99050 m³
Søvolumen målt d. 910625

Atmosfærisk deposition 13.80 kg/ha/år
Stofkonc. i tilførsel fra grundvand 745.60 µg/l
Stofkonc. i fraførsel til grundvand 0.00 µg/l

Måned	Nedbør (mm)	Fordampn. (mm)	Dir. vandtilf. (l/s)
Jan	58	8	0
Feb	27	13	0
Mar	12	28	0
Apr	56	54	0
Maj	32	92	0
Jun	138	72	0
Jul	76	114	0
Aug	41	90	0
Sep	67	56	0
Okt	35	26	0
Nov	74	9	0
Dec	54	5	0

Måned	Stoftilførsel (kg)	
	Punktkilder	Andre kilder
Jan	0.00	0.00
Feb	0.00	0.00
Mar	0.00	0.00
Apr	0.00	0.00
Maj	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00
Aug	0.00	0.00
Sep	0.00	0.00
Okt	0.00	0.00
Nov	0.00	0.00
Dec	0.00	0.00

Station nr. 0000948
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 4.2 km²

Vægt 1.8

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
-------	---------------------	-----------------------

Jan	92.50	2258.30
Feb	41.80	772.22
Mar	33.50	560.23
Apr	21.50	258.38
Maj	28.80	373.47
Jun	10.00	83.04
Jul	5.60	53.73
Aug	1.50	21.27
Sep	10.30	153.53
Okt	15.30	214.10
Nov	40.10	802.34
Dec	53.40	1178.70

Vandføring, gennemsnit for hele året	29.50 l/s
gennemsnit for sommerperiode	11.30 l/s

Stoftransport ialt, hele året	6729.40 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10)	685.04 kg

Station nr. 0001983
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 7.8 km²

Vægt -0.97

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
-------	---------------------	-----------------------

Jan	196.20	5071.40
Feb	71.00	1332.20
Mar	79.40	1217.80
Apr	33.60	298.95
Maj	53.00	442.06
Jun	20.30	88.76
Jul	21.60	83.09
Aug	2.20	11.72
Sep	12.40	89.70
Okt	44.70	269.24
Nov	82.30	951.80
Dec	101.70	1723.60

Vandføring, gennemsnit for hele året	60.00 l/s
gennemsnit for sommerperiode	22.00 l/s

Stoftransport ialt, hele året	11580.00 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10)	715.33 kg

Måledato
(AAMMDD)

Vandstandshøjde
(m)

910101 0.77
910115 0.85
910319 0.50
910409 0.51
910422 0.48
910507 0.64
910521 0.47
910603 0.41
910625 0.53
910709 0.51
910724 0.43
910806 0.40
910820 0.37
910903 0.31
910917 0.28
911002 0.52
911015 0.52
911112 0.75
911231 0.64

Måledato
(AAMMDD)

Koncentration
(µg/l)

910101 10389.00
910115 10000.00
910219 8000.00
910319 5400.00
910409 4400.00
910422 4000.00
910507 4300.00
910521 3400.00
910603 2300.00
910625 2700.00
910709 2400.00
910724 1700.00
910806 2000.00
910820 2100.00
910903 1400.00
910917 2900.00
911002 3300.00
911015 1900.00
911112 3500.00
911210 5200.00
911231 7183.00

Vandbalance

Alle tal i l/s

Måned	Nedbør × søareal	Fordampn. × søareal	Dir. vand- tilførsel
Jan	2.06	0.28	0.00
Feb	1.06	0.49	0.00
Mar	0.43	1.01	0.00
Apr	2.05	1.97	0.00
Maj	1.14	3.26	0.00
Jun	5.06	2.65	0.00
Jul	2.70	4.05	0.00
Aug	1.45	3.18	0.00
Sep	2.46	2.04	0.00
Okt	1.24	0.94	0.00
Nov	2.71	0.34	0.00
Dec	1.92	0.18	0.00

Måned	Tilløb	Fraløb	Umålt opl.	Magasin	Grundvand
Jan	92.50	190.31	74.00	-0.51	21.52
Feb	41.80	68.87	33.44	-6.11	-13.04
Mar	33.50	77.02	26.80	-3.33	13.97
Apr	21.50	32.59	17.20	2.56	-3.63
Maj	28.80	51.41	23.04	-5.56	-3.87
Jun	10.00	19.69	8.00	3.75	3.03
Jul	5.60	20.95	4.48	-3.90	8.33
Aug	1.50	2.13	1.20	-3.30	-2.14
Sep	10.30	12.03	8.24	6.80	-0.13
Okt	15.30	43.36	12.24	5.52	21.03
Nov	40.10	79.83	32.08	1.75	7.02
Dec	53.40	98.65	42.72	-2.39	-1.60

Arlige tal i 1000 m3

Nedbør × søareal	63.65
Fordampning × søareal	53.84
Dir. vandtilførsel	0.00
Tilløb	931.05
Fraløb	1836.13
Umålt opland	744.84
Ekstern belastning	1685.70
Magasin	-12.35
Grundvand	138.09

Stofbalance

Alle tal i kg

Måned	Punkt- kilder	Andre kilder	Atm. deposition	Umålt Opland
Jan	0.00	0.00	11.13	1806.64
Feb	0.00	0.00	10.06	617.78
Mar	0.00	0.00	11.13	448.18
Apr	0.00	0.00	10.78	206.70
Maj	0.00	0.00	11.13	298.78
Jun	0.00	0.00	10.78	66.43
Jul	0.00	0.00	11.13	42.98
Aug	0.00	0.00	11.13	17.02
Sep	0.00	0.00	10.78	122.82
Okt	0.00	0.00	11.13	171.28
Nov	0.00	0.00	10.78	641.87
Dec	0.00	0.00	11.13	942.96
	0.00	0.00	131.10	5383.45

Måned	Tilløb	Fraløb	Grundvand	Magasin	Intern bel.
Jan	2258.30	4919.26	42.98	-181.47	618.74
Feb	772.22	1292.23	-284.91	-345.05	-167.97
Mar	560.23	1181.27	27.90	-290.28	-156.47
Apr	258.38	289.98	-45.03	-31.91	-172.75
Maj	373.47	428.80	-43.32	-217.86	-429.13
Jun	83.04	86.10	5.86	34.26	-45.74
Jul	53.73	80.60	16.63	-88.81	-132.70
Aug	21.27	11.37	-10.80	-47.95	-75.21
Sep	153.53	87.01	-0.52	202.01	2.40
Okt	214.10	261.16	42.01	2.66	-174.69
Nov	802.34	923.25	13.58	223.89	-321.42
Dec	1178.70	1671.89	-19.91	253.35	-187.64
	6729.31	11232.91	-255.53	-487.16	-1242.57

Retention 6.30 %
 7.95 g/m2 søoverfl./år

Opholdstider

	Tilført	Fraført
Aret	0.0620	0.0569
1/5 - 30/9	0.1497	0.1387
1/12 - 31/3	0.0374	0.0344
Største måned	2.8757	1.3155
Mindste måned	0.0230	0.0203

The first part of the paper discusses the importance of the environment in the development of the human mind. It argues that the environment plays a crucial role in shaping the child's cognitive and emotional development. The second part of the paper explores the role of the family in the child's development. It discusses how the family environment influences the child's behavior and attitudes. The third part of the paper examines the impact of the school environment on the child's learning. It discusses how the school environment can either support or hinder the child's educational progress. The fourth part of the paper discusses the role of the community in the child's development. It discusses how the community can provide a supportive environment for the child's growth. The fifth part of the paper discusses the role of the government in the child's development. It discusses how the government can create policies and programs that support the child's development. The sixth part of the paper discusses the role of the media in the child's development. It discusses how the media can influence the child's values and beliefs. The seventh part of the paper discusses the role of the culture in the child's development. It discusses how the culture can shape the child's identity and worldview. The eighth part of the paper discusses the role of the religion in the child's development. It discusses how the religion can provide a moral framework for the child's life. The ninth part of the paper discusses the role of the technology in the child's development. It discusses how the technology can enhance the child's learning and communication. The tenth part of the paper discusses the role of the environment in the child's development. It discusses how the environment can provide a natural setting for the child's development.

The first part of the paper discusses the importance of the environment in the development of the human mind. It argues that the environment plays a crucial role in shaping the child's cognitive and emotional development. The second part of the paper explores the role of the family in the child's development. It discusses how the family environment influences the child's behavior and attitudes. The third part of the paper examines the impact of the school environment on the child's learning. It discusses how the school environment can either support or hinder the child's educational progress. The fourth part of the paper discusses the role of the community in the child's development. It discusses how the community can provide a supportive environment for the child's growth. The fifth part of the paper discusses the role of the government in the child's development. It discusses how the government can create policies and programs that support the child's development. The sixth part of the paper discusses the role of the media in the child's development. It discusses how the media can influence the child's values and beliefs. The seventh part of the paper discusses the role of the culture in the child's development. It discusses how the culture can shape the child's identity and worldview. The eighth part of the paper discusses the role of the religion in the child's development. It discusses how the religion can provide a moral framework for the child's life. The ninth part of the paper discusses the role of the technology in the child's development. It discusses how the technology can enhance the child's learning and communication. The tenth part of the paper discusses the role of the environment in the child's development. It discusses how the environment can provide a natural setting for the child's development.

Beregning gennemført for

Afstrømningsområde BORUP
Søens navn BORUP SØ
År 1992
Parameter Nitrogen, total-N

Datagrundlag

Søareal 95000 m²
Søvolumen 100000 m³
Søvolumen målt d. 920414

Atmosfærisk deposition 15.00 kg/ha/år
Stofkonc. i tilførsel fra grundvand 745.60 µg/l
Stofkonc. i fraførsel til grundvand 0.00 µg/l

Måned	Nedbør (mm)	Fordampn. (mm)	Dir. vandtilf. (l/s)
Jan	40	7	0
Feb	26	12	0
Mar	64	29	0
Apr	38	48	0
Maj	10	117	0
Jun	0	137	0
Jul	51	120	0
Aug	61	80	0
Sep	34	52	0
Okt	63	24	0
Nov	100	9	0
Dec	39	5	0

Måned	Stoftilførsel (kg)	
	Punktkilder	Andre kilder
Jan	0.00	0.00
Feb	0.00	0.00
Mar	0.00	0.00
Apr	0.00	0.00
Maj	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00
Aug	0.00	0.00
Sep	0.00	0.00
Okt	0.00	0.00
Nov	0.00	0.00
Dec	0.00	0.00

Station nr. 0000948
 Navn Borup bæk (Qart=1)
 Oplandsareal 4.2 km²

Vægt 1.8

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
Jan	54.20	1397.50
Feb	42.20	897.67
Mar	68.40	1413.30
Apr	32.50	559.40
Maj	9.80	124.41
Jun	0.30	5.25
Jul	0.20	2.42
Aug	0.20	2.93
Sep	0.20	2.67
Okt	0.50	7.76
Nov	26.70	1122.40
Dec	44.10	2037.00

Vandføring, gennemsnit for hele året 23.30 l/s
 gennemsnit for sommerperiode 2.20 l/s

Stoftransport ialt, hele året 7572.70 kg
 sommerperiode (1/5 - 1/10) 137.70 kg

Station nr. 0001983
 Navn Borup bæk (Qart=1)
 Oplandsareal 7.8 km²

Vægt -0.97

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
Jan	122.90	2568.00
Feb	89.60	1601.10
Mar	140.00	2196.00
Apr	62.20	838.24
Maj	22.00	167.66
Jun	0.30	3.02
Jul	0.10	0.72
Aug	0.40	2.18
Sep	0.10	0.34
Okt	0.60	8.72
Nov	22.90	624.72
Dec	78.70	2962.30

Vandføring, gennemsnit for hele året 45.00 l/s
 gennemsnit for sommerperiode 4.60 l/s

Stoftransport ialt, hele året 10973.00 kg
 sommerperiode (1/5 - 1/10) 173.92 kg

Måledato Vandstandshøjde
(AAMMDD) (m)

920101 0.65
920115 0.62
920211 0.59
920310 0.59
920414 0.54
920428 0.52
920512 0.48
920526 0.39
920610 0.29
920623 0.22
920707 0.14
920721 0.10
920805 0.06
920818 0.02
920901 0.04
920915 0.04
921006 0.00
921026 0.04
921110 0.11
921208 0.62
921231 0.67

Måledato Koncentration
(AAMMDD) ($\mu\text{g/l}$)

920101 7278.00
920115 8600.00
920211 8400.00
920310 6700.00
920414 5600.00
920428 4600.00
920512 3000.00
920526 1500.00
920610 3100.00
920623 2400.00
920707 3900.00
920721 4200.00
920805 4900.00
920818 2600.00
920901 2180.00
920915 3760.00
921006 1880.00
921026 2980.00
921110 2200.00
921208 14400.00
921231 12343.00

Vandbalance

Alle tal i l/s

Måned	Nedbør x søareal	Fordampn. x søareal	Dir. vand- tilførsel
Jan	1.42	0.26	0.00
Feb	0.99	0.45	0.00
Mar	2.27	1.03	0.00
Apr	1.39	1.76	0.00
Maj	0.35	4.16	0.00
Jun	0.00	5.02	0.00
Jul	1.81	4.27	0.00
Aug	2.16	2.84	0.00
Sep	1.25	1.90	0.00
Okt	2.23	0.86	0.00
Nov	3.67	0.33	0.00
Dec	1.38	0.18	0.00

Måned	Tilløb	Fraløb	Umålt opl.	Magasin	Grundvand
Jan	54.20	119.21	43.36	-1.73	18.76
Feb	42.20	86.91	33.76	-0.42	10.00
Mar	68.40	135.80	54.72	-1.11	10.33
Apr	32.50	60.33	26.00	-1.73	0.47
Maj	9.80	21.34	7.84	-5.73	1.78
Jun	0.30	0.29	0.24	-6.44	-1.66
Jul	0.20	0.10	0.16	-3.68	-1.48
Aug	0.20	0.39	0.16	-1.09	-0.38
Sep	0.20	0.10	0.16	-1.12	-0.73
Okt	0.50	0.58	0.40	2.07	0.38
Nov	26.70	22.21	21.36	15.56	-13.62
Dec	44.10	76.34	35.28	6.30	2.06

Arlige tal i 1000 m3

Nedbør x søareal	49.97
Fordampning x søareal	60.92
Dir. vandtilførsel	0.00
Tilløb	735.63
Fraløb	1380.24
Umålt opland	588.50
Ekstern belastning	1313.17
Magasin	1.90
Grundvand	68.97

Stofbalance

Alle tal i kg

Måned	Punkt- kilder	Andre kilder	Atm. deposition	Umålt Opland
Jan	0.00	0.00	12.07	1118.00
Feb	0.00	0.00	11.29	718.14
Mar	0.00	0.00	12.07	1130.64
Apr	0.00	0.00	11.68	447.52
Maj	0.00	0.00	12.07	99.53
Jun	0.00	0.00	11.68	4.20
Jul	0.00	0.00	12.07	1.94
Aug	0.00	0.00	12.07	2.35
Sep	0.00	0.00	11.68	2.14
Okt	0.00	0.00	12.07	6.21
Nov	0.00	0.00	11.68	897.92
Dec	0.00	0.00	12.07	1629.60
	0.00	0.00	142.50	6058.18

Måned	Tilløb	Fraløb	Grundvand	Magasin	Intern bel.
Jan	1397.50	2490.96	37.46	93.14	19.07
Feb	897.67	1553.07	18.67	-137.94	-230.65
Mar	1413.30	2130.12	20.62	-148.01	-594.52
Apr	559.40	813.09	0.91	-197.87	-404.29
Maj	124.41	162.63	3.55	-239.48	-316.41
Jun	5.25	2.93	-9.23	37.54	28.57
Jul	2.43	0.70	-12.91	49.10	46.28
Aug	2.93	2.12	-4.83	-147.56	-157.97
Sep	2.67	0.33	-4.11	1.06	-10.98
Okt	7.76	8.46	0.77	31.82	13.48
Nov	1122.40	605.98	-94.21	939.44	-392.36
Dec	2037.00	2873.43	4.11	303.28	-506.07
	7572.72	10643.82	-39.20	584.53	-2505.84

Retention 22.50 %
32.53 g/m2 søoverfl./år

Opholdstider

	Tilført	Fraført
Aret	0.0621	0.0591
1/5 - 30/9	1.6209	0.4962
1/12 - 31/3	0.0346	0.0315
Største måned	0.6836	21.0359
Mindste måned	-5.8085	0.0241

The first part of the paper discusses the importance of the research and the need for a new approach. It then presents a detailed description of the methodology used in the study. The results of the study are then presented, followed by a discussion of the implications of the findings. The paper concludes with a summary of the main points and a list of references.

The research was conducted in a laboratory setting. The participants were all male, aged between 20 and 30 years. They were all students at the University of [Name]. The study was approved by the ethics committee of the university. The participants were given a written consent form to sign before the experiment. The experiment was conducted in a soundproof room. The participants were seated in front of a computer monitor. The computer was connected to a data collection system. The data collection system was used to record the participants' responses to the questions. The questions were presented on the computer screen. The participants were given a practice trial before the experiment. The experiment was repeated three times. The results of the experiment were then analyzed using statistical software. The results showed that the participants' responses were significantly different from the control group. This suggests that the new approach is effective. The implications of the findings are discussed in the paper. The paper concludes with a summary of the main points and a list of references.

METODOLOGI I STOQ SØMODUL

Formål

At opstille vandbalancer for søer på baggrund af et antal tilløb, afløb, direkte vandtilførsel fra punktkilder, bidrag fra umålt opland, nedbør, fordampning, magasinering på grund af vandstandsvariation i sø således at vandudveksling med grundvand beregnes ud fra de resterende størrelser på måneds- og årsbasis. På baggrund af vandbalancen beregnes opholdstider for søen under forskellige forudsætninger.

At opstille stofbalancer for søer på baggrund af beregnede stoftransporter for et antal tilløb og afløb, bidrag fra umålt opland, bidrag fra punktkilder og andre kilder, atmosfærisk deposition på søoverflade, udveksling med grundvand således at den interne belastning beregnes ud fra de resterende størrelser på måneds- og årsbasis. På baggrund af stofbalancen vurderes retentionen.

At sikre kobling af sømodul til STOQ således at beregnede stoftransporter fra målestationer i tilløb og afløb indlæses automatisk i sømodulet ligesom at data fra STOQ's stationsarkiv f.eks oplandsareal anvendes.

Metodik

Det overordnede princip i sømodulet er opstilling af vand- og stofbalancer efter følgende fremgangsmåde:

Klargøring af grunddata

Opstilling af vandbalance

Opstilling af stofbalance (1)

Evaluerings af vand- og stofbalance (1)

Opstilling af stofbalance (2)

Evaluerings af stofbalance (2)

osv. for følgende stoffer

Evalueringen af vandbalancen må omfatte en kontrol af den ud fra de øvrige vandbalance størrelser beregnede vandudveksling med grundvandet. Hvis beregnet vandudveksling med grundvandet ikke er i overensstemmelse med f.eks kendskab til størrelsen af indsivning-/evt. udsivning fra søen på års- eller månedsbasis, så bør de enkelte størrelser i vandbalancen revurderes. i første omgang revurderes. Dette kan medføre ændringer i vurderingen af bidrag fra umålt opland eller tilløb og afløb.

Stofbalancen kan, såfremt der regnes på forholdsvis konservative stoffer (f.eks clorid), anvendes til yderligere kontrol af vandbalancen.

Når vandbalancen er gennemført med et tilfredsstillende resultat kan der med sømodulet foretages beregning af stofbalancer for et stort antal stoffer på grundlag af den fælles vandbalance.

Forudsætninger

Følgende forudsætninger indgår i STOQ's sømodul:

- der kan kun opstilles vand- og stofbalancer såfremt der foreligger data fra både tilløb og afløb
- magasineringen beregnes meget simpelt som produktet af søareal og vandstandsændring indenfor måneden (dvs. relationen mellem volumen og vandstand er forsimplet svarende til en lineær sammenhæng)
- der benyttes lineær interpolation mellem målinger af vandstand og koncentration i søen (før første værdi og efter sidste værdi extrapoleres 'vandret')
- søoverfladen antages at have et konstant areal, uafhængigt af vandstanden (nedbør, fordampning, atmosfærisk deposition)
- søkoncentrationer skal være repræsentative for den samlede vandfase i søen (ligesom at det forudsættes at søen er fuldt opblandet)
- det antages at atmosfærisk deposition er jævnt fordelt over året
- det antages at koncentrationen i tilført grundvand er konstant (der kan dog skelnes benyttes forskellig koncentration for tilstrømning af grundvand og udsivning af grundvand)
- umålt opland vurderes ved simpel arealkorrektion af ét eller flere af tilløbene (indgår i vægtning af tilløb)
- der foretages ikke nogen samlet kildeopsplitning af tilførslen til søen på punktkilder og øvrige kilder (idet tilløb indgår uden kildeopsplitning)

Teori

Vandbalancen opstilles ud fra følgende størrelser (se fig. 1):

GRUNDDATA

N :	nedbør	(månedsværdier, mm)
E _a :	fordampning	(månedsværdier, mm)
Q _p :	direkte tilførsel	(månedsværdier, l/s)
Q _t :	sum af målte tilløb (læses fra STOQ)	(månedsværdier, l/s)
Q _a :	afløb (læses fra STOQ)	(månedsværdier, l/s)
Q _u :	umålt opland (beregnes ud fra vægte)	(månedsværdier, l/s)
Q _s :	vandstandsvariationer (magasinering)	(diskrete værdier, m)
Q _g :	udveksling med grundvand (ubekendte!)	(månedsværdier, mm)
A :	søareal	(konstant, m ²)

Ligning:
$$Q_g = -A \cdot (N - E_a) - Q_p - Q_t + Q_a - Q_u + Q_s$$

hvor $Q_u =$ sum af $(Q_i \cdot (v_i - 1))$, for $i = 1$ til antal tilløb (v_i er vægte $< > 1.0$)

$Q_s =$ produktet af lineært interpoleret ændring i vandstand mellem månedsslut/-månedssstart og søareal

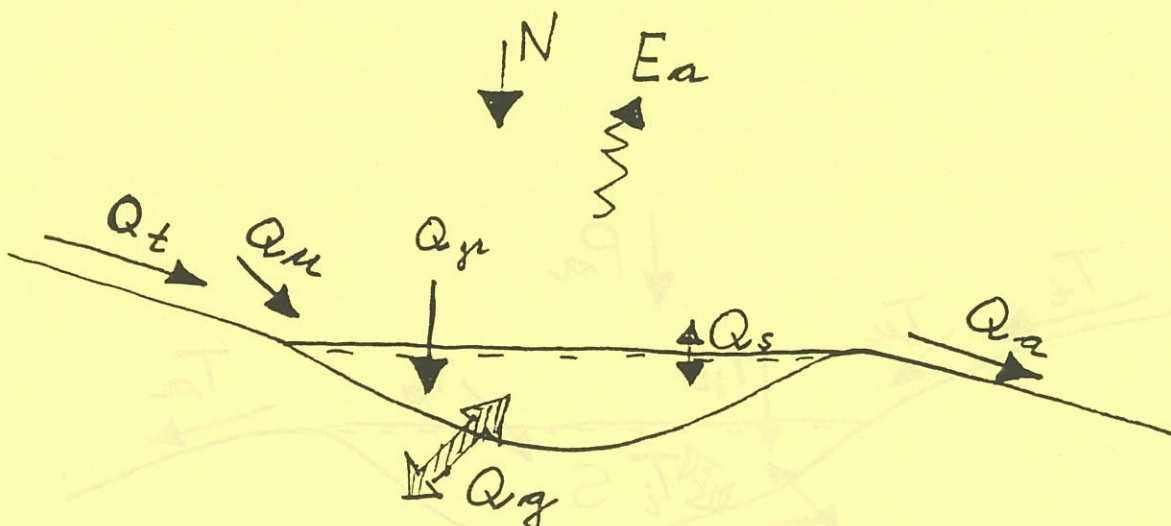


Fig. 1. Opstilling af vandbalance

Stofbalancen opstilles tilsvarende ud fra (se fig. 2):

P_a :	atmosfærisk deposition	(konstant, kg/ha/år)
T_i :	sum af målte transporter i tilløb (STOQ)	(månedsværdier, kg)
T_a :	transport i afløb (STOQ)	(månedsværdier, kg)
T_p :	direkte stofudledning fra punktkilder	(månedsværdier, kg)
T_o :	direkte stofudledning fra øvrige kilder	(månedsværdier, kg)
T_u :	stoftilførsel fra umålt opland (vægtede)	(månedsværdier, kg)
T_g :	stofudveksling med grundvand (+/-)	(månedsværdier, kg)
S :	ændret stofindhold i søen (søkonc., volumen)	(diskrete værdier, $\mu\text{g/l} \cdot \text{m}^3$)
T_i :	intern belastning (ubekendt!, +/-)	(månedsværdier, kg)
C :	søkoncentration	(diskrete værdier, $\mu\text{g/l}$)
V :	søvolumen	(diskrete værdier, m^3)
g_+ :	koncentration af tilført grundvand	(konstant, $\mu\text{g/l}$)
g_- :	koncentration af udsivet grundvand	(konstant, $\mu\text{g/l}$)

Ligning:
$$T_i = -P_a \cdot A - T_t + T_a - T_p - T_o - T_u - T_g + S$$

hvor $T_u = \text{sum af } (T_i(v_i-1)), \text{ for } i=1 \text{ til antal tilløb (med vægte } < > 1.0)$

$$T_g = g_+ \cdot Q_g \text{ for } Q_g > 0 \text{ (måneder med tilstrømning) og}$$

$$T_g = g_- \cdot Q_g \text{ for } Q_g < 0 \text{ (måneder med udsivning)}$$

$$S = C_{n+1} \cdot V_{n+1} - C_n \cdot V_n \text{ (interpolerede værdier ved månedsskifter)}$$

(søvolumener er beregnet ud fra diskrete vandstande og søareal)

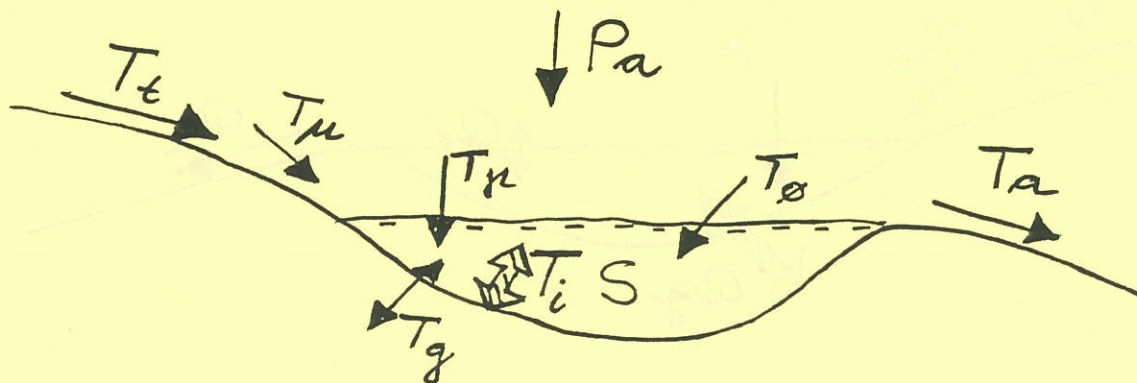


Fig. 2. Opstilling af stofbalance

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

Borup Sø: Kildeopsplitning af kvælstof(N)- og fosfor(P)-tilførsel 1989-92.

Stofkilder	1989						1990						1991						1992*					
	N			P			N			P			N			P			N			P		
	kg	%		kg	%		kg	%		kg	%		kg	%		kg	%		kg	%		kg	%	
Enkelteejendomme (21 stk.)	92	1		37	14		92	1		37	19		92	1		37	19		132	1		45	45	
Atmosfære	131	2		2	1		131	1		2	1		131	1		2	1		143	1		1	1	
Naturbidrag *	1.831	19		63	25		3.054	21		93	48		2.529	21		88	44		2.132	15		(66)	54	
Landbrug	7.428	78		154	60		10.779	77		60	32		9.492	77		71	36		11.366	83		(-12)	0	
SAMLET TILFØRSEL	9.482	100		256	100		14.056	100		192	100		12.244	100		198	100		13.773	100		100	100	

* Naturbidraget er beregnet ved multiplikation af den årlige vandtilførsel til søen og vandføringsvægtede mediankoncentrationer, anbefalet af DMU. De anbefalede værdier er:

1989: Tot-P: 0,055 mg/P/l Tot-N: 1,6 mg N/l
1990: Tot-P: 0,055 mg/P/l Tot-N: 1,8 mg N/l
1991: Tot-P: 0,052 mg/P/l Tot-N: 1,5 mg N/l
1992: Tot-P: 0,050 mg/P/l Tot-N: 1,61 mg N/l

Borup Sø. Den gennemsnitlige tidsvægtede fytoplanktonbiomasse, mm ³ /l, på årsbasis og i vækstsæsonen (1/5 - 30/9) i årene 1989-92.				
	1989	1990	1991	1992
Årsgennemsnit mm ³ /l	7,1	10,0	11,2	20,2
Vækstsæsonen, mm ³ /l	12,4	15,0	18,9	29,7

Borup Sø. Den procentvise fordeling af fytoplanktonbiomassen på de enkelte algeklasser på årsbasis og i vækstsæsonen (1/5 - 30/9) i årene 1989-92.								
Fytoplanktongrupper	Årsbasis				Vækstsæson			
	1989	1990	1991	1992	1989	1990	1991	1992
Blågrønalger	9	18	12	11	15	16	20	18
Kiselalger	47	59	69	63	51	49	56	57
Gulalger	1			1	0,5			1
Furealger	1				0,5			
Rekylalger	11	11	2	13	4	15	2	6
Øjealger	4				3			
Grønalger	23	13	11	6	24	13	16	8
Ubestemte	4	9	6	6	3	7	6	10

Borup Sø. Tidsvægtede gennemsnit af zooplanktonbiomassen på årsbasis og i sommerhalvåret (1/5 - 30/9) i 1989-1992.				
	1989	1990	1991	1992
Årsbasis, µgTv/l	976	575	622	665
Sommerhalvåret, µgTv/l	1550	1090	1065	1003

Borup Sø. Den procentvise fordeling af hjuldyr, dafnier og vandlopper på årsbasis og i sommerhalvåret (1/5 - 30/9) fra 1989-1992.								
Klasser	Årsbasis				Sommerhalvåret			
	1989	1990	1991	1992	1989	1990	1991	1992
Hjuldyr	25	17	27	7	21	18	17	8
Dafnier	36	65	37	26	43	61	45	36
Vandlopper	39	18	36	67	34	20	38	56

the 'information' and 'communication' fields. The 'information' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'communication' field is defined as:

...the study of the processes of communication production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information science' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information studies' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information technology' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information systems' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information management' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information policy' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information law' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

BORUP SØ 1989

DATO

16-Jan 13-Feb 13-Mar 04-Apr 18-Apr 02-Maj 23-Maj 06-Jun 20-Jun 12-Jul 25-Jul 08-Aug 23-Aug 05-Sep 25-Sep 10-Okt 24-Okt 08-Nov

fytoplanktonbiomassens procentvisse fordeling i størrelsesfaktorer
%

	26,3	30,4	17,5	10,9	40,1	38,0	64,7	34,2	14,8	4,1	9,2	9,2	12,7	20,2	22,7	15,7	24,6	35,7
<20 μm																		
20–50 μm	2,8	50,1	35,3	12,0	9,5	12,5	14,8	0,4	1,8	0,1	0,2	1,2	1,3	1,2	4,9	23,6	5,2	1,1
> 50 μm	70,9	19,6	47,1	77,1	50,4	49,5	20,5	65,5	83,4	95,8	90,5	89,6	85,9	78,6	72,5	60,8	70,2	63,2
Ialt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
fytoplanktonbiomasse $\mu\text{g C/l}$																		
	214,1	319,5	392,2	563,3	628,4	620,3	1024,0	586,9	595,0	3073,9	2251,7	1720,2	1449,7	1428,9	792,0	586,0	459,0	250,3
fytoplankton < 50 μm $\mu\text{g C/l}$																		
	62,3	257,0	207,4	130,7	314,6	314,8	813,8	202,8	98,9	129,4	213,7	179,8	204,0	305,8	220,2	230,1	136,8	92,4
Total græsning $\mu\text{g C/l}$ / d på fyto < 50 μm																		
	15,4	52,5	211,8	56,6	340,6	286,5	1748,5	323,0	383,6	400,3	359,8	394,4	581,0	629,3	299,1	319,0	236,5	142,4
Græsningstærk %																		
	7	16	54	10	54	46	171	55	64	13	16	23	40	44	38	54	52	57

BORUP SØ 1990

DATA

17-Jan 21-Feb 14-Mar 18-Apr 07-May 22-May 12-Jun 26-Jun 11-Jul 25-Jul 07-Aug 21-Aug 04-Sep 18-Sep 02-Oct

fytoplanktonbiomassens procentvise fordeling i størrelsesfaktorer
%

	8,3	9,3	30,2	17,7	6,4	10,6	10,8	31,5	5,3	0,9	10,7	2,6	9,0	36,2	8,7
<20 µm															
20–50 µm	24,0	13,4	4,8	11,7	3,3	19,6	14,9	57,6	31,6	4,8	4,0	5,8	31,7	35,1	65,7
> 50 µm	67,7	77,3	65,0	70,6	90,3	69,8	74,4	10,9	63,1	94,3	85,3	91,6	59,3	28,7	25,6
Ialt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
fytoplanktonbiomasse µg C/l	635,1	182,9	469,2	1744,8	1238,3	1789,9	648,8	930,08	1211,3	3284,7	2806,3	2328,0	1684,1	1139,0	574,2
fytoplankton < 50 µm µg C/l	204,9	41,5	164,0	213,7	168,9	374,1	459,1	577,9	447,3	187,9	342,0	141,6	463,5	409,3	581,9
Total græsning µg C/l / d på fyto < 50	4,6	2,9	10,9	64,3	189,2	654,0	789,3	201,9	153,4	131,4	874,5	490,5	503,2	198,0	198,2
Græsningstryk %	1	2	2	4	15	37	122	22	13	4	31	21	30	17	35

BORUP SØ 1991

DATO

19-Mar 09-Apr 22-Apr 07-Maj 21-Maj 03-Jun 25-Jun 09-Jul 24-Jul 06-Aug 20-Aug 03-Sep 17-Sep 01-Okt 15-Okt 12-Nov 10-Dec

fytoplanktonbiomassens procentvise fordeling i størrelsesfarktioner %

<20 µm	45,6	30,3	10,6	36,9	40,1	32,2	55,4	58,6	10,4	5,8	2,4	2,7	1,5	18,2	70,1	95,4	98,2
20-50 µm	10,6	4,0	4,3	1,1	4,5	9,1	14,5	7,5	17,4	1,8	2,0	3,0	0,9	17,3	8,6	4,6	1,8
> 50 µm	43,8	65,7	85,2	62,0	55,4	58,7	30,1	33,8	72,2	92,4	95,7	94,3	97,6	64,5	21,3	0,0	0,0
Ialt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

fytoplanktonbiomasse µg C/l

	469,3	1197,6	827,7	1716,8	2006,2	566,7	1459,1	2530,6	1355,7	2179,8	2648,7	2868,7	3316,9	1017,2	1092,4	709,5	
--	-------	--------	-------	--------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	--

fytoplankton < 50 µm µg C/l

	263,8	410,8	122,9	652,7	894,3	234,0	1020,2	1674,5	376,7	166,2	115,0	164,7	79,6	361,0	859,7	709,5	
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	--

Total græsning µg C/l/d på fyto < 50

	29,2	213,4	605,6	253,2	298,1	1130,9	280,6	204,1	72,4	181,1	126,4	298,7	339,8	356,5	70,5	117,3	
--	------	-------	-------	-------	-------	--------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	--

Græsningstryk %

	6	18	73	15	15	200	19	8	5	8	5	10	10	35	6	17	
--	---	----	----	----	----	-----	----	---	---	---	---	----	----	----	---	----	--

BORUP SØ 1992

DATO

11-Feb 10-Mar 14-Apr 28-Apr 12-Maj 26-Maj 10-Jun 23-Jun 07-Jul 21-Jul 05-Aug 18-Aug 01-Sep 15-Sep 06-Okt 26-Okt 10-Nov 08-Dec

fytoplanktonbiomassens procentvise fordeling i størrelsesfarktioner %

<20 µm	14,5	25,2	30,6	18,2	14,4	20,5	51,5	11,7	4,9	5,4	1,4	5,1	31,5	47,1	63,1	70,7	66,8	51,8
20-50 µm	46,8	42,1	0,0	8,0	13,0	5,5	20,4	14,0	1,2	11,8	1,8	5,4	11,3	10,6	6,9	26,5	24,4	30,7
> 50 µm	38,7	32,7	69,4	73,8	72,7	74,0	28,1	74,3	93,9	82,8	96,8	89,6	57,2	42,3	30,0	2,7	8,8	17,5
Ialt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

fytoplanktonbiomasse µg C/l

	133,0	1242,0	879,9	2285,1	3562,9	2151,9	2199,4	1787,4	3691,9	4793,5	3140,7	3974,8	3014,4	3857,1	5125,7	3987,1	2531,7	450,6
--	-------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------

fytoplankton < 50 µm µg C/l

	81,6	836,0	269,7	598,1	974,3	560,2	1580,7	459,4	226,1	825,7	100,8	414,5	1291,7	2225,1	3587,8	3878,7	2307,7	371,8
--	------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	-------

Total græsning µg C/l/d på fyto < 50

	10,2	32,9	52,7	242,1	128,8	641,2	258,6	92,7	105,1	224,2	291,9	239,5	265,1	303,8	181,7	200,5	152,5	87,0
--	------	------	------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------

Græsningstryk %

	8	3	6	11	4	30	12	5	3	5	9	6	9	8	4	5	6	19
--	---	---	---	----	---	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

