

DATA NOTAT

RAVN SØ 1995

UDGIVER: Århus Amt, Natur- & Miljøkontoret, Lyseng Allé 1, 8270 Højbjerg

TITEL: Ravn Sø 1995

FORFATTER: Helle Jensen

LAYOUT: Helle Jensen

EMNEORD: Søer, eutrofiering, vandmiljøplan, fytoplankton, zooplankton, undervandsvegetation.

FORMAT: A4

SIDETAL: 76

OPLAG: 20

ISBN: 87-7295-494-9

Indholdsfortegnelse

Sammenfatning	5
Indledning	7
Beskrivelse af søen	9
Vand- og næringsstofbalance	11
Fysiske og kemiske forhold i Ravn Sø	19
Fytoplankton	25
Zooplankton	26
Vegetation	29
Opfyldelse af målsætning	33
Referenceliste	35
Bilag	37

Sammenfatning

Denne rapport indeholder en beskrivelse af miljøtilstanden i Ravn Sø samt i de vandløb, som løber til søen.

Som led i Vandmiljøplanens overvågningsprogram er Ravn Sø udvalgt som en af de på landsplan 37 søer, som skal overvåges årligt.

Århus Amt har derfor siden 1989 foretaget intensive undersøgelser i søen efter overvågningsprogrammets retningslinier.

Ravn sø

Ravn sø er 182 ha stor og har et volumen på 27,2 mio. m³. Gennemsnitsdybden er 15 meter og den største dybde 33 meter.

Hovedparten af vandtilførslen sker via Knud Å. Ialt er der et opland på 55 km², hvoraf størstedelen er opdyrket.

Vand- og næringsstofbalance

Ravn Sø blev ialt tilført 16,3 mio. m³, hvilket resulterede i en opholdstid på 1,6 år. Vandtilførslen var dermed lidt større end gennemsnittet på 11,9 mio. m³ for de tidligere overvågningsår, men på niveau med tilførslen i 1990.

Ca. 2/3 af vandtilførslen til søen skete i årets første kvartal. I sommermånederne var vandtilførslen lille og lå tæt på gennemsnittet, men i modsætning til tidligere forblev den lav resten året, hvilket skyldtes den ekstremt lille nedbørsmængde og dermed mindskede afstrømning i andet halvår af 1995.

Søen blev samlet tilført 99,8 tons kvælstof svarende til en vandføringsvægtet indløbskoncentration på 6,1 mg N/l. Kvælstoftilførslen er i høj grad relateret til vandtilførslen og 3/4 af årets tilførsel skete da også i årets første kvartal.

Kun 13% af den tilførte kvælstof blev fjernet i 1995 mod 30 - 60% tidligere år. Det skal dog ses i lyset af flere faktorer. Kvæstoffjernelsen var 68,5 tons N/år og dermed på niveau med tidligere, mens magasinændringen var større end normalt (-55,6 tons N/år). Det hang sammen med den skæve årsfordeling af vand- og stoftilførsel, der resulterede i faldende vandstand og stofkoncentration i søen gennem året.

Fosfortilførslen til søen var i 1995 på 1,53 tons svarende til en vandføringsvægtet indløbskoncentration på 94 µg P/l, hvilket var lidt lavere end tidligere år. Ca. 2/3 af tilførslen skete i årets første kvartal. Der blev tilbageholdt 56% af den tilførte fosfor i søen, hvilket er på niveau med tidligere.

Den totale jernbelastning var i 1995 på 10,1 tons, hvoraf 85% blev tilbageholdt. Fe/P i den tilbageholdte jern- og fosforpulje var 10, hvilket også var tilfældet i 1994 mod 6-7 tidligere. Sedimentationen i 1994 og 1995 har dermed bidraget til en forøgelse af Fe/P i overfladesedimentet, der ved en tidligere undersøgelse var 6,6.

65% af den tilførte kvælstofmængde stammende fra de dyrkede arealer, mens det meste af den resterende del var baggrundstilførsel (naturlig udvaskning). Fosfortilførslen stammede fra flere betydende kilder. I 1995 udgjorde baggrundsbidraget den største fosforkilde (32%), mens bidraget fra dyrkede arealer var på 27%. Hovedparten af den resterende del var spildevandstilførsel (renseanlæg, regnvandsoverløb og spredt bebyggelse).

Fysiske og kemiske forhold i søen

I lighed med tidligere var der lagdeling af vandmasserne i perioden maj til oktober med deraf følgende iltvind i bundvandet. Fra august og resten af perioden var bundvandet praktisk talt iltfrit.

Den store afstrømning først på året gav sig ikke udslag i forøgede fosforkoncentrationer i søen. Års- og sommergennemsnit på hhv. 30 og 24 µg P/l afveg således ikke væsentligt fra tidligere, men var dog lidt lavere. I løbet af sommeren var puljen af orthofosfat så lille, at fytoplanktonets vækst var potentielt begrænset.

Først på året sås en tendens til lidt højere kvælstofkoncentrationer pga. den store tilførsel til søen, mens koncentrationerne resten af året var på niveau med tidligere. Års- og sommergennemsnit på hhv. 4,6 og 4,5 mg N/l var lidt højere end tidligere, men mindre end i 1994, hvor afstrømningen var ekstremt stor.

Indledning

Ravn Sø indgår i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. Århus Amt udfører hvert år detaljerede undersøgelser i søen for at følge forureningstilstanden og en eventuel ændring i denne. Resultaterne fra undersøgelserne i 1995 præsenteres i nærværende rapport på en mere summarisk form, mens en mere detaljeret afrapportering vil finde sted i 1997. Danmarks Miljøundersøgelses paradigma for amternes afrapportering søges dog fulgt.

Sommersigt dybden var i 1995 på 3,1 meter og overholdt dermed kravet om minimum 3 meter.

En analyse af udviklingstendenser i perioden 1989-1995 viser, at der for total-P i overfladevandet er sket et signifikant fald i både års- og sommergennemsnit. Faldet afspejler således det fald, der også er signifikant for den vandføringsvægtede indløbskoncentration af fosfor. Derimod var der sket en signifikant stigning i års- og sommergennemsnit for total-N, mens stigningen i nitratkoncentrationen kun var signifikant for årsgennemsnittet.

Fytoplankton

Fytoplanktonforekomsten i 1995 fordelte sig i store træk på et forårsmaksimum af kiselalger (*Aulacoseira italica*), et sommermaksimum af furealger (*Ceratium hirundinella*) og sensommer-/efterårsmaksimum af desmidiaceer (*Staurastrum paradoxum*). Blågrønalgeforekomsten begrænsede sig til en forekomst af den ekstremt giftige *Anabaena Lemmermanii* i juli måned.

Algesuccessionen forløb i store træk som tidligere år, hvor kun dominansforholdene i sensommer/efterår varierer. Den gennemsnitlige sommerbiomasse var i 1995 på 2,8 mg vv/l, og lå dermed inden for de udsving, der har været gennem årene. Der kunne da heller ikke påvises nogen signifikant ændring.

Zooplankton

I lighed med tidligere dominerede copepoderne planktonet i vintemånederne, mens cladoceerne dominerede fra juni til hen på efteråret. Hjuldyrenes andel af biomassen var ubetydelig. Cladoceerne dannede maksimum i begyndelsen af juli, hvilket var ca. to uger senere end normalt, men trods alt to uger tidligere end i 1994. *Daphnia cucullata* var i lighed med i 1994 den dominerende cladocee-art.

Fødegrundlaget for zooplanktonet i søen er generelt lille og 1995 adskilte sig ikke, idet fytoplanktonet overvejende bestod af store uspiselige arter. Zooplanktonets potentielle græsningsprocent viste da også, at zooplanktonet i store dele af året var fødebegrænset, ligesom den potentielle græsningsrate viste, at zooplanktonet i høj grad regulerede forekomsten af små algearter.

Vegetation

Det plantedækkede areal udgjorde i 1995 2,5% af

søens samlede areal, mens det plantefyldte volumen kun udgjorde 0,03% af søens volumen. Artssammensætningen adskilte sig ikke nævneværdigt fra de to foregående år, hvorimod der ses variationer i plante-dække og -sammensætning de enkelte delområder imellem.

Den største dækningsgrad sås i dybdeintervallet 1,5-2,0 meter, hvor ca. 20% af bunden var dækket. Heraf tegnede delområderne 3 og 6 sig for godt halvdelen. Dybdegrænsen som helhed var 8 meter idet der blev observeret enkelte tådalger i dybdeintervallet 7,0-8,0 meter. Dybdegrænsen for kransnålalger og blomsterplanter (rodfæstet vegetation) var 5 meter. Sammenhængende vegetation forekom dog kun på dybder ud til ca. 4 meter, hvor *Kredsbladet vandranunkel* udgjorde den yderste dybdegrænse for mere sammenhængende vegetation af blomsterplanter, mens langskudsplanter som *Akstusindblad*, *Børstebladet* og *Hjerterbladet vandaks* typisk forekom på dybder ud til ca. 3 meter.

Beskrivelse af søen

Ravn Sø ligger i Ry Kommune ca. 5 km øst for Ry. Søen ligger i en øst/vest-gående tunneldal dannet under sidste istid. Som i den øvrige del af det midtjyske søhøjland er jordbunden i søens opland hovedsageligt lermoræne - søen er derfor naturlig næringsrig (eutrof).

Ravn Sø's nærmeste omgivelser er skovklædte bakker. Der findes ingen større bymæssige bebyggelser i oplandet, men søen er eutrofieret af nuværende og tidligere fosfortilførsel fra spildevand og landbrugsudledninger og fra dyrkning af jorden i oplandet.

Hovedtilløbet er Knud Å, som løber til søen fra øst. Åen fortsætter som afløb i vestenden til Knud Sø og Gudenåen. Foruden Knud Å løber en række mindre vandløb til søen, bl.a. Jaungyde Bæk, Hylte Bæk og Sønderholt Bæk.

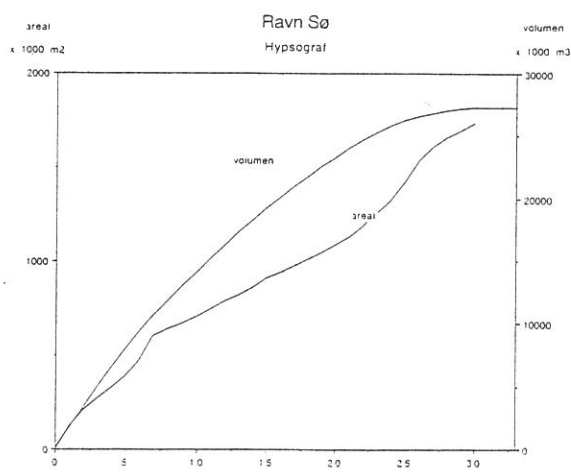
Med en maksimumdybde på ca. 33 meter er Ravn Sø blandt de dybeste søer i Danmark. Der dannes hver sommer en stabil lagdeling af vandmasserne. Lagdelingen, som afhængigt af vejret varer 4-5 måneder, har stor betydning for de kemiske og økologiske forhold i søen. Man ser således hvert år, at ilten forsvinder fra bundvandet i sensommeren/efteråret.

Oplandsareal	55 km ²
Omkreds	5,9 km
Søens areal	182 ha
Søens volumen	27,2*10 ⁶ m ³
Gns. dybde	15 m
Max. dybde	33 m
Opholdstid 1995	1,6 år

Tabel 1:
Morfometriske data for Ravn Sø

Hypsograf og morfometriske data er præsenteret i figur 1 og tabel 1.

Øvrige generelle baggrundsoplysninger kan findes i de af Natur & Miljøkontoret tidligere publicerede rapporter om Ravn Sø (jvf. referenceliste).



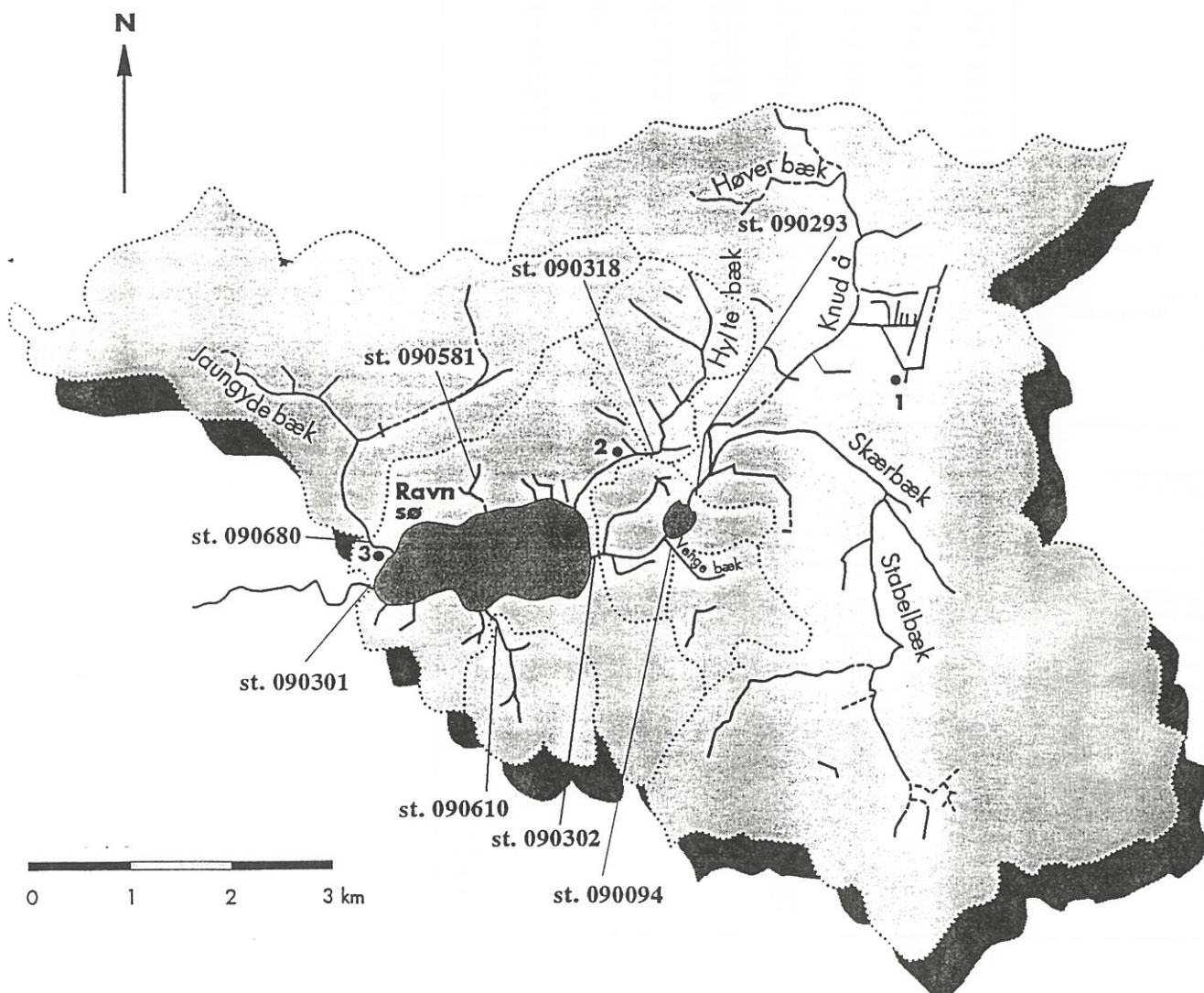
Figur 1:
Hypsograf for Ravn Sø

Vand- og næringsstofbalance

I 1995 blev der målt enkelt-vandføringer i Hylte Bæk opstrøms renseanlægget (st. 090318) og Sønderholt Bæk ved udløbet i søen (st. 090610). Vandføringen blev desuden registreret vha. faste vandføringsstationer i Jaungyde Bæk (st. 090680), Knud Å, Sophiendal (st. 090293) og i afløbet fra søen. Der blev 18 gange taget vandprøver til kemisk analyse i Knud Å lige opstrøms Ravn Sø (st. 090302), i Jaungyde Bæk, i Sønderholt Bæk, i Hylte Bæk og 6 gange i afløbet fra Ravn Sø (st. 090301), se figur 2. Tidligere analyser har vist, at vandprøverne fra søstationen også var repræsentative for afløbet (og omvendt), hvilket således gav 25 afløbsprøver i 1995.

Vandføringsmåleren i Jaungyde Bæk blev brugt som reference til en beregning af den samlede vandføring i Sønderholt Bæk og Hylte Bæk ved qQ-korrelation. Vandføringen i Knud Å opstrøms søen blev beregnet ud fra en arealkorrektion til den faste vandføringsstation længere oppe ad Knud Å ved Sofiendal.

Vandtilførslen fra det umålte opland er beregnet på månedsbasis ved en arealkorrektion med Sønderholt Bæk som reference. Dermed er det antaget, at vandafstrømningen pr. arealenhed er den samme i de to oplande.



Figur 2:
Topografisk opland, prøvetagningsstationer og spildevandsanlæg i oplandet til Ravn Sø.

Station	År	Total-P (µg/l)	P04-P (µg/l)	Total-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	N03-N (mg/l)	BI5 (mg/l)	Total COE (mg/l)	Total jern (mg/l)
Jaungyde bæk (st. 090680)	1989	170	87	5,08	0,066	3,42	2,7	16,0	
	1990	84	60	3,72	0,046	3,15	1,2	8,7	
	1991	110	66	4,00	0,059	3,35	1,2	10,6	0,28
	1992	127	47	4,36	0,045	3,57	1,7		0,34
	1993	65	37	3,23	0,017	2,87	1,3		0,15
	1994	80	45	4,10	0,031	3,54			0,35
	1995	87	57	4,80	0,104	3,87	2,0		0,40
Hylte bæk (st. 090318)	1978	85	34	2,70	0,100	1,60	2,6	13,8	
	1982	85	25	8,00	0,050	7,25	1,6	13,9	
	1989	103	39	2,20	0,046	1,48	1,8	13,9	
	1990	57	26	2,48	0,060	2,12	1,7	14,3	
	1991	62	25	3,70	0,040	3,05	0,8	14,7	0,51
	1992	214	130	3,92	1,090	2,00	3,1		0,76
	1993	53	25	2,34	0,020	1,57	1,2		0,39
	1994	42	21	4,28	0,021	3,64			0,34
	1995	62	36	3,06	0,041	2,30	1,8		0,70
Knud å, Sophiendal (st. 90293)	1977	175	90	2,80	0,050	2,80	1,6		
	1978	365	134	5,15	0,260	4,32	2,8	11,0	
	1979	229	95	5,93	0,050	0,70	3,3	19,0	
	1980	295	190	6,50	0,200	4,40	4,4	28,0	
	1981	249	125	7,30	0,440	4,80	4,4	30,0	
	1982	188	63	6,77	0,190	3,90	2,3	13,6	
	1983	160	68	6,11	0,150	5,28	1,9	13,0	
	1984	145	82	5,37	0,100	3,85	2,5	19,6	
	1985	185	99	4,46	0,110	3,72	1,6	18,2	
	1986	195	109	4,00	0,200	2,99	2,6	14,9	
	1987	193	124	5,84	0,160	4,57	2,1	24,1	
	1988	152	75	3,89	0,120	3,17	1,2	13,4	
	1989	99	52	3,10	0,040	2,83	1,1	8,7	
	1990	99	57	3,98	0,090	3,54	1,6	10,1	
	1991	113	64	4,30	0,130	3,44	1,2		
	1992	80	51	3,03	0,040	2,85	1		0,22
	1993	103	44	4,99	0,096	4,09	1,56		
Knud å, opst. Ravn sø (st. 090302)	1978	412	221	2,56	0,610	0,81	3,2	18,8	
	1982	254	123	3,60	0,120	1,81	3,4	24,6	
	1989	292	185	1,29	0,170	0,54	1,8	16,0	
	1990	230	177	2,20	0,068	1,15	1,9	20,2	
	1991	239	125	1,55	0,170	0,61	2,1	22,7	0,55
	1992	210	126	1,45	0,153	0,60	2,2		0,43
	1993	136	51	2,38					0,31
	1994	127	69	2,46					0,56
	1995	208	109	1,67					0,72
Sønderholt bæk (st. 090610)	1989	99	31	1,04	0,019	0,74	1,5	11,0	
	1990	58	29	0,87	0,016	0,64	0,7	8,5	
	1991	108	30	1,03	0,014	0,59	0,9	16,3	0,83
	1992	80	25	0,75	0,017	0,48	0,9		0,37
	1993	43	26	0,62	0,011	0,44	0,93		
	1994	44	25	0,97	0,018	0,74			
Helligkilde (st. 090581)	1990	184	159	9,99		9,40			0,01
	1991	179	173	11,10		10,50			0,04
	1992	201	180	11,70		10,80			
Venge Bæk (st. 090094)	1989	105	29	2,11	0,020	1,60	1,1	12,7	
	1990	76	23	1,26	0,020	0,97	1	14,1	
	1991	62	21	1,49	0,020	0,95		10,0	
	1992	73	18	1,23	0,020	1,03	1,1		0,39
Knud å, afløb Ravn sø (st. 090301)	1974	49	10	3,49	0,050	2,75			
	1975								
	1978	43	16	5,27	0,020	4,50		14,8	
	1982	34	4	6,68	0,010	3,81		19,4	
	1989	27	6	3,64	0,018	2,73		16,1	
	1990	30	5	3,73					
	1991	30	4	4,79					0,02
	1992	28	4	3,56					0,03
	1993	21	4	4,32					0,01
	1994	24	6	5,26					0,02
	1995	23	2	4,59					0,03

Tabel 2

Sommermedianer af vandkemiske parametre i til- og afløb til Ravn Sø.

Station	År	Total-P (µg/l)	PO4-P (µg/l)	Total-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	BI5 (mg/l)	Total COE (mg/l)	Total jern (mg/l)
Jaungyde bæk (st. 090680)	1989	172	53	6,94	0,105	3,76	1,4	17	
	1990	106	57	9,11	0,069	8,36	1,3	17	
	1991	112	61	7,56	0,068	6,87	1,4	15	0,33
	1992	119	46	10,10	0,102	8,23	1,4		0,39
	1993	66	32	8,84	0,082	7,47	1,6		0,23
	1994	89	43	8,50	0,088	7,26			0,44
	1995	86	46	5,96	0,098	4,81	1,6		0,43
Hylte bæk (st. 090318)	1978	79	30	5,02	0,120	3,81	1,7	16	
	1982	85	25	8,00	0,050	7,25	1,6	14	
	1989	99	21	3,07	0,058	2,38	1,6	19	
	1990	58	17	4,13	0,073	3,36	1,3	17	
	1991	56	15	4,16	0,055	3,31	1,0	16	0,67
	1992	67	17	4,71	0,145	3,12	1,5		0,78
	1993	44	21	4,26	0,039	3,28	1,2		0,47
	1994	35	16	4,62	0,024	3,75			0,34
	1995	47	22	3,85	0,047	2,95	1,4		0,61
Knud å, Sophiendal (st. 090293)	1974	387	156	6,83	0,830	2,22			
	1975	398	80	4,83	1,030	3,32			
	1976	220	116	3,28	0,230	2,45	2,3		
	1977	161	90	8,29	0,590	6,44	1,5		
	1978	330	112	10,40	0,270	8,76	2,8	18	
	1979	227	115	8,48	0,190	6,90	3,3	25	
	1980	238	108	8,46	0,300	6,41	4,3	28	
	1981	157	63	8,26	0,250	6,85	3,4	22	
	1982	189	79	7,41	0,220	5,09	2,8	15	
	1983	175	80	9,55	0,190	7,98	3,2	22	
	1984	181	108	9,74	0,170	7,98	3,4	24	
	1985	185	95	6,22	0,160	5,33	2,3	18	
	1986	171	87	6,46	0,220	5,26	2,1	17	
	1987	184	98	8,25	0,220	6,36	2,0	22	
	1988	142	70	6,28	0,130	5,41	1,5	16	
	1989	118	51	4,54	0,080	3,88	1,4	13	
	1990	110	59	8,88	0,120	7,78	1,6	17	
	1991	115	62	6,45	0,170	5,10	1,3	15	
	1992	91	50	11,30	0,090	9,62	1,3		0,31
	1993	115	52	9,70	0,109	8,27			
Knud å, opst. Ravn sø (090302)	1978	262	110	6,16	0,080	4,49	2,4	19	
	1982	196	83	5,80	0,170	4,03	3,1	23	
	1989	148	74	2,72	0,084	1,71	1,6	17	
	1990	137	74	6,68	0,062	5,75	1,3	22	
	1991	150	62	5,46	0,160	4,32	1,5	21	0,49
	1992	104	57	7,41	0,108	5,96	1,4		0,30
	1993	104	44	6,99					0,26
	1994	113	52	6,26					0,50
	1995	124	48	3,82					0,60
Sønderholt bæk (st. 090610)	1989	67	27	1,38	0,019	0,86	1,2	11	
	1990	56	28	1,20	0,017	0,82	0,9	11	
	1991	65	25	1,39	0,016	1,01	0,9	14	0,33
	1992	64	24	1,26	0,018	0,98	0,9		0,24
	1993	40	22	1,02	0,018	0,69	1,0		
	1994	43	24	2,46	0,021	1,99			
Helligkilde (st. 090581)	1990	178	173	10,54		9,98			
	1991	185	174	11,00		10,50			0,01
	1992	192	175	11,70		10,80			0,03
Venge Bæk (st. 090094)	1989	53	20	2,80	0,020	2,00	0,9	14	
	1990	69	23	4,58	0,020	3,72	0,9	18	
	1991	56	19	2,81	0,020	2,28		14	0,43
	1992	65	18	5,44	0,020	4,04	1,0		0,48
Knud å, afløb Ravn sø (090301)	1974	64	26	3,47	0,040	2,81			
	1975	60	24	3,41	0,060	2,80			
	1978	53	18	5,27	0,020	4,45	1,9	15	
	1982	40	8	5,48	0,020	4,04	1,8	19	
	1989	34	14	3,74	0,012	2,97	1,7	15	
	1990	35	11	3,81					
	1991	42	10	4,70					0,05
	1992	29	10	3,94					0,03
	1993	31	11	4,56	0,005	4,73			0,03
	1994	40	25	5,14	0,005	5,58			0,06
	1995	25	5	4,68	0,013	3,79			0,04

Tabel 3

Årsmedianer af vandkemiske parametre i til- og afløb til Ravn Sø

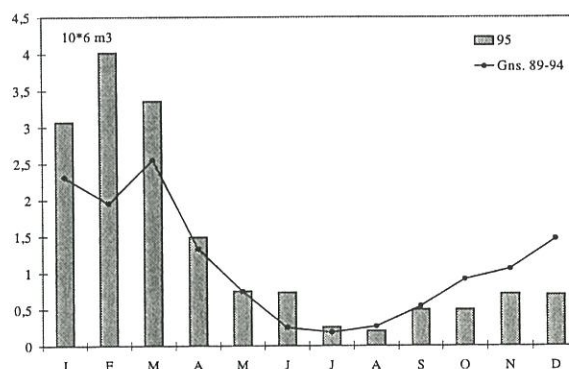
Grundvandstilførslen er beregnet som differencen mellem alle tilløb og afløb under hensyntagen til magasinændringer i søen. Eventuel usikkerhed på målinger og beregninger vil også være indeholdt i dette grundvandsbidrag.

Endvidere er der i beregningen for vandbalancen for Ravn Sø antaget, at nedbøren på søens overflade er lig med fordampningen herfra, samt indregnet 16 aflæste vandstandshøjder fra afløbet.

De interpolerede sommer- og årsmedianer af forskellige kemiske parametre for Ravn Sø's tilløb og afløb for alle måleårene fremgår af tabel 2 og tabel 3. I perioden 1989 til 1995 har der været tendens til lavere fosforkoncentrationer i de fire største tilløb, mens kvælstofkoncentrationen i store træk er uændret. Forholdene i tilløbene vil blive nærmere belyst med statistisk analyse ved afrapporteringen af 1996 data.

Vandbalance

I 1995 blev der ialt tilført 16,3 mio. m³ vand til søen (tabel 4), hvilket resulterede i en opholdstid på 1,6 år. Heraf stammede de 13,3 mio. m³ fra oplandet på 55 km², hvilket svarede til en specifik afstrømningshøjde på 24 cm. Vandtilførslen, der i overvågningsperioden har varieret fra ca. 9 til 22 mio. m³ med et gennemsnit på 11,9 mio. m³, var således højere end gennemsnittet, men på niveau med tilførslen i 1990.



Figur 3

Den månedlige vandtilførsel ti Ravn Sø i 1995 sammenholdt med den gennemsnitlige månedlige tilførsel i perioden 1989-1994.

Årstidsvariationen i vandtilførslen fremgår af figur 3. Det ses, at tilledningen i årets første kvartal var betydeligt større end gennemsnittet for de foregående overvågningsår. Ca. 2/3 af årets samlede vandmængde blev ledt til søen i den periode. I lighed med tidligere år var vandtilførslen lille i sommermånederne, men modsat tidligere år øgedes vandtilførslen ikke væsentligt igen i løbet af efteråret, hvilket hang sammen med en ekstrem lille nedbørsmængde og dermed mindsket afstrømning i andet halvår af 1995.

Station	Oplandsareal km ²	Vand mio. m ³ /år	Total kvælstof tons N/år	Total fosfor tons P/år	Orthofosfat tons P/år	Total jern tons Fe/år
Knud Å (090302)	35	9,42	62,98	1,075	0,503	5,17
Hyltebæk (090318)	2,4	0,49	2,21	0,023	0,010	0,33
Sønderholt Bæk (090610)	1,6	0,20	0,81	0,011	0,006	
Jaungyde Bæk (090680)	11	2,58	24,57	0,261	0,138	1,31
Umålt opland	5	0,62	2,54	0,034	0,018	0,31*
Grundvand		3,00	3,01	0,090	0,030	3,00
Nedbør			3,64	0,037		
Total tilførsel	55	16,31	99,76	1,531	0,705	10,12
Magasinændring		-0,44	-55,56	-0,661	-0,494	-1,10
Afløb Ravn Sø (090301)		16,75	86,74	0,676	0,312	1,49
Reduktion - % af tilførsel			13	56	56	85
Reduktion - g/m ² søoverflade/år			7,15	0,47	0,22	4,74

Tabel 4

Vand- og næringsstofbalance for Ravn Sø 1995

Stofbalance

Næringstofbalancen for Ravn Sø er opgjort ud fra de beregnede vandføringer og de vandkemiske målinger i søens til- og afløb.

Den atmosfæriske deposition af kvælstof og fosfor er sat til henholdsvis 20 kg N/ha/år og 0,2 kg P/ha/år. Stofkoncentrationen i det tilførte grundvand antages at være 30 µg total-P/l, 10 µg ortho-P/l, 1 mg total-N/l og 1 mg Fe/l. Stofkoncentrationerne i vand fra det umålte opland antages at være af samme størrelse som i Sønderholt Bæk.

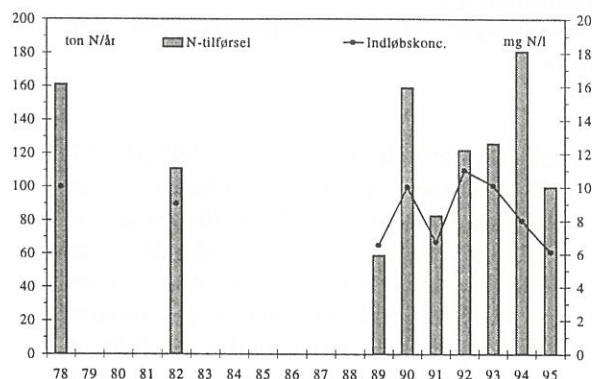
Jernkoncentrationen i Sønderholt Bæk er erfaringsmæssigt ret stabil og blev derfor ikke målt i 1995. Til beregning af massebalancen for jern er der derfor anvendt tidsvægtede månedsgennemsnit for perioden 1991 - 1992. Jernbidraget for Sønderholt Bæk og det umålte opland figurerer derfor som en direkte tilførsel i beregningen af jernbalancen (se bilag). En mere udførlig beskrivelse af beregningsmetoderne for henholdsvis vand- og næringstofbalance kan findes i bilag.

Kvælstof

Den samlede kvælstoftilførsel til Ravn Sø var i 1995 på 99,8 tons, hvilket svarede til en vandføringsvægtet indløbskoncentration på 6,1 mg N/l. Kvælstoftilførslen, der i høj grad er relateret til vandtilførslen, har i overvågningsårene varieret fra 59 til 181 tons afhængig af vandtilførslen (figur 4). Den vandføringsvægtede indløbskoncentration på 6,1 mg N/l er den hidtil laveste i overvågningsårene, men da indløbskoncentrationen tidligere har svinget mellem 6,5 og 11 mg N/l, er der ikke noget, der tyder på faldende kvælstofkoncentrationer.

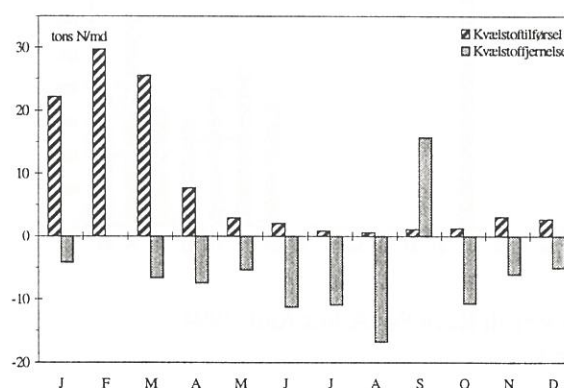
Af den tilførte kvælstofmængde blev der fjernet 13 tons N svarende til 13% af tilførslen. Kvælstoffjernelsen var således betydeligt lavere i 1995 end de tidligere år, hvor den har været ca. 30 - 60%.

Figur 5 viser kvælstofbelastningen og den interne kvælstofbelastning på månedsbasis i 1995. Det ses, at størstedelen af kvælstoftilførslen skete i årets første kvartal sammenfaldende med den store vandtilførsel, idet 3/4 af den samlede kvælstoftilførsel skete her. Den interne belastning, som er baseret på til- og fraførsler samt magasinændringer i søen, er negativ i næsten alle måneder, hvilket viser, at der sker en nettofjernelse af kvælstof. Kun i februar og september skete der ingen fjernelse, hvilket hang sammen med relativt store positive



Figur 4

Tilførslen af kvælstof til Ravn Sø sammenholdt med den vandføringsvægtede indløbskoncentration.



Figur 5

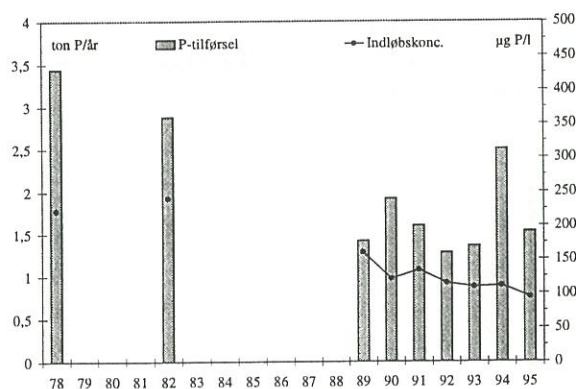
Kvælstoftilførsel og kvæstoffjernelse i Ravn Sø på månedsbasis i 1995.

magasinændringer. Kvæstoffjernelsen var størst i perioden juni til oktober (september undtaget), hvilket hang sammen med, at denitrifikationen, der er temperaturafhængig, har været mest effektiv i den periode. Kvæstoffjernelsen var i 1995 på 68,5 tons N/år, hvilket var af samme størrelse som de to foregående år. Den årlige kvæstoffjernelse på kun 13% skal derfor ses i lyset af flere faktorer. Magasinændringen i søen var noget større end tidligere, hvilket mht. kvælstof resulterede i en magasinændring på -55,6 tons N/år. Hovedparten af årets vand- og stoftilførsel skete som nævnt tidligere i begyndelsen af året og som følge af de lave tilførsler resten af året mindskedes både vandstand og søkoncentration gennem året med de relativt store

magasinændringer til følge. Den fraførte kvælstofmængde var da også relativt større end tidligere.

Fosfor

Den totale fortilførsel til Ravn Sø var i 1995 på 1,53 tons. Det svarer til en vandføringsvægtet indløbskoncentration på 94 $\mu\text{g P/l}$, hvilket er lavere end indløbskoncentrationerne de foregående år (se figur 6). Tilførslen på 1,53 tons var ca. 40% mindre end i 1994, hvilket skyldes den noget mindre vandtilførsel i 1995 end i 1994, hvor den var ekstremt stor. Der er da også tidligere vist en klar sammenhæng mellem vandføring og fosfortransport



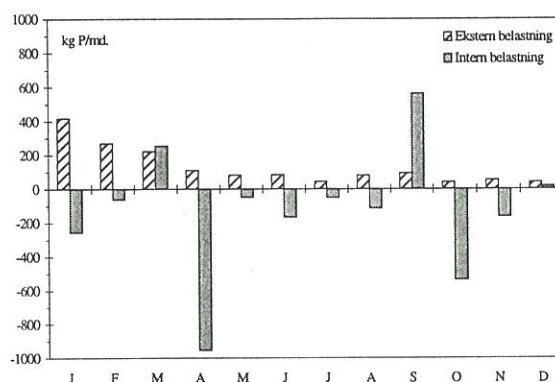
i tilløbene til Ravn Sø (Århus Amt, 1994).

Figur 6

Tilførslen af fosfor til Ravn Sø sammenholdt med den vandføringsvægtede indløbskoncentration.

Af de 1,53 tons fosfor, der svarer til en arealrelateret fosforbelastning på 0,84 g P/m² søoverflade/år, blev der tilbageholdt 0,85 tons svarende til 56% af den eksterne tilførsel. En fosforretention på 56% er høj for danske søer, men stort set på niveau med retentionen tidligere år (i gennemsnit 64%) og skyldes først og fremmest vandets lange opholdstid i Ravn Sø. Den arealrelaterede fosfortilbageholdelse var 0,47 g P/m² søoverflade/år og var således kun halvt så stor som i 1994, hvilket skyldtes den noget mindre fosforbelastning i 1995.

Figur 7 viser fosforbelastningen og den interne belastning på månedsbasis i 1994. Det ses, at størstedelen af fosfortilførslen skete i perioden januar til marts, hvor ca. 60% af årets samlede fosforbelastning blev ledt til søen, hvilket var sammenfaldende med den meget nedbørsrige periode. Den interne belastning, som er baseret på til- og



Figur 7

Ekstern og intern fosforbelastning af Ravn Sø på månedsbasis i 1995.

fraførsler samt magasinændringer i søen, er negativ i de fleste måneder med undtagelse af marts, september og december. Det fremgår således, at der sker en nettofjernelse af fosfor, særligt i april og oktober, hvilket sandsynligvis skyldes sedimentation af alger efter hhv. forårs- og efterårsopblomstringen. Den beregnede nettofrigivelse i månederne marts og december er næppe reel, men fremkommet pga. af usikkerheder i beregningerne, mens nettofrigivelsen i september sandsynligvis er reel som følge af en længere periode med springlagsdannelse og iltfrie forhold i bundvandet.

Jern

Den totale jernbelastning var 10,12 tons Fe i 1995, hvilket var ca. 40% mindre end i 1994, hvor vandtilførslen var ekstremt stor, men stadigvæk større end tidligere år.

Fe/P i indløbsvandet var ca. 7 i 1995, mens Fe/P i den tilbageholdte jern- og fosforpulje var 10. Tidligere har det forhold været 6-7, men var i 1994 øget til 10, hvilket således også har været tilfældet i 1995. Tidligere har sedimentundersøgelser vist, at Fe/P i overfladesedimentet er 6,6. De sidste 2 år har det sedimenterede materiale derfor bidraget til en forøgelse af Fe/P ved sedimentoverfladen. En forøgelse af Fe/P forbedrer fosforbindingskapaciteten i sedimentet under oxiderede forhold.

Af de 10,12 tons Fe, som blev transporteret til Ravn Sø, sedimenterede 8,63 tons Fe. Det svarer til en retention på 85%, hvilket var lidt mindre end i 1994, hvor retentionen var 91%.

Kildeopsplitning

Kildeopsplitningen for Ravn Sø i 1995 er angivet i tabel 5.

Som i tidligere år stammer kvælstoftilførslen hovedsagelig fra de dyrkede arealer i oplandet. I 1994 udgjorde bidraget fra de dyrkede arealer ca. 65 tons kvælstof svarende til 65% af den totale tilførsel. Dyrkningsbidraget er beregnet som differencen mellem den totale tilførsel og summen af de øvrige kilder.

Baggrundsbidraget er beregnet under den antagelse, at der ville være omkring 1,5 mg N/l i det tilførte vand, hvis oplandet henlå som upåvirket naturområde. Bidraget fra rensningsanlæg er et egentligt målt bidrag, mens regnvandsoverløbene er beregnet ud fra arealenhedstal. Den atmosfæriske deposition er beregnet på baggrund af en gennemsnitlig deposition på søens overflade af størrelsen 20 kg N/ha/år.

Det er endvidere antaget, at der er 1 mg N/l i det tilstrømmende grundvand, og endelig er kvælstofbidraget fra den spredte bebyggelse fundet ud fra en konkret viden om antal ejendomme samt det opnåede rensniveau i de enkelte oplande.

Den tilførte fosfor stammer fra flere betydende kilder. Baggrundsbidraget blev i 1995 beregnet til 489 kg P (32%) og var således den største fosforkilde. Denne værdi er fremkommet ud fra den antagelse, at der vil være omkring 30 µg P/l, hvis hele oplandet henlå som naturområde.

Bidraget på 413 kg P (27%) fra de dyrkede arealer var næsten lige så stort som baggrundsbidraget og er således også en væsentlig kilde til fosfortilførsel til søen. Denne kilde er som for kvælstofs vedkommende beregnet som differencen mellem den totale tilførsel og summen af de øvrige kilder.

Fosforbidraget fra den spredte bebyggelse er også fremkommet ud fra et kendskab til antallet af ejendomme i oplandet, hvor rensniveauet er skønnet ud fra typen af spildevandsanlæg på de enkelte ejendomme. Dernæst er anvendt de fra Miljøstyrelsens udmeldte belastningsforudsætninger, der for fosfors vedkommende er 1 kg P/PE/år og 2,8 personer pr. ejendom. Det antages, at 50% af det rensede spildevand når frem til søen. Ialt blev der således tilført 267 kg P (17%) i 1995 fra spredt bebyggelse, hvilket er lidt højere end fosforbidraget fra renseanlæg og regnvandsoverløb tilsammen.

Bidraget fra renseanlæg (90 kg P) er målte værdier på de to renseanlæg i oplandet, Ballen og Jaungyde renseanlæg, mens bidraget fra regnvandsoverløb er fremkommet på baggrund af erfaringstal. Kravet i Recipientkvalitetsplanen (Århus Amt, 1993) om en maksimal fosfortilledning fra kloakerede områder på højst 100 kg P/år blev overholdt i 1995.

Grundvandsbidraget er beregnet på baggrund af en koncentration på 30 µg P/l, mens den atmosfæriske deposition er beregnet på baggrund af en gennemsnitlig deposition på søens overflade af størrelsen 0,2 kg P/ha/år.

Fosforbelastningen fra renseanlæggene er faldet fra 500 kg P/år i 1978 og 1982 til 90 kg P/år i 1995, mens kvælstofbelastningen har været konstant. Den store reduktion af spildevandsbelastningen skete imidlertid i 70'erne, hvor Ballen renseanlæg blev udbygget og spildevand fra Høver og størstedelen af Hårby blev ført til Galten og Skanderborg renseanlæg (Århus Amt, 1994).

Kildeopsplitning	Kvælstof (ton N/år)	Fosfor (kg P/år)
Baggrundstilførsel	24,47	489
Dyrkningsbidrag	64,92	413
Spredt bebyggelse	1,19	267
Rensningsanlæg	1,98	90
Regnvandsoverløb	0,56	145
Nedbør	3,64	37
Grundvand	3,00	90
Total	99,76	1531

Tabel 5

Kilder til kvælstof- og fosfortilførslen til Ravn Sø i 1995.

Fysiske og kemiske forhold i Ravn Sø

I det følgende afsnit er der vist resultater fra kemiske analyser af overflade- og bundvandsprøver samt ilt- og temperaturmålinger. Resultaterne fra overfladevandet i 1995 er sammenlignet med månedsgennemsnit for perioden 1989 til 1994 (se figur 8). De enkelte parametre gennemgås suñmarisk, idet parametre, der ikke adskiller sig væsentligt fra foregående år, ikke behandles nærmere. Vandkemigrafer for hele perioden 1989 til 1995 findes i bilag sammen med tabeller over års- og sommergennemsnit. Resultaterne fra bundvandet er præsenteret som sommergennemsnit for hele overvågningsperioden.

Årstidsvariation

Temperatur og ilt

I 1995 blev temperaturspringlaget dannet i løbet af maj, hvilket var på ca. samme tid som tidligere år. Lagdelingsperioden varede til hen i oktober og havde således ca. samme varighed som tidligere år. I begyndelsen af perioden lå springlaget i 5-6 meters dybde, mens det gennem det meste af sommeren lå i ca. 10 meters dybde. Sidst i perioden lå det i ca. 15 meter og i november var vandmasserne igen fuldt opblandet.

Frem til maj var der veliltede forhold i hele søens volumen. Herefter begyndte iltindholdet at falde i bundvandet, hvilket var sammenfaldende med temperaturspringlagets dannelse. Fra midt i juli var iltindholdet mindre end 4 mg O₂/l og i begyndelsen af august var der praktisk talt ikke mere ilt i bundvandet, hvilket varede til hen i november. I december var bundvandet igen blevet iltet. Perioden med iltfrit bundvand begyndte i 1995 ca. en måned senere end de tidligere år, men varede i lighed med de øvrige år til hen i november. Det er tidligere antydnet, at der er sket et fald i de iltforbrugende processer i bundvandet (Århus Amt, 1994), hvilket de seneste 2 års undersøgelser også underbygger. Perioden med iltsvind i bundvandet var ikke mere omfattende i 1994 end tidligere på trods af de ekstremt store stoftilførsler og i 1995 var perioden ca. en måned kortere.

Sigtdybde og klorofyl

Sigtdybden varierede i 1995 fra 1,5 til 4,1 meter med et sommergennemsnit på 3,1 meter, hvilket var på niveau med gennemsnittet for 1994.

Recipientkvalitetsplanens (Århus Amt, 1993) krav om en gennemsnitlig sommersigtdybde på minimum 3 meter var således også opfyldt i 1995. Sigtdybden var dog lidt lavere i september/oktober end gennemsnitlig for disse måneder, hvilket hang sammen med en lidt større algebiomasse end normalt.

Sigtdybden var da også i store træk et spejlbillede af klorofylkoncentrationen. Første halvdel af året lå koncentrationerne tæt på de gennemsnitlige koncentrationer. Fra august og frem til november afveg forløbet dog noget, idet koncentrationerne var højere og især månederne august og oktober skilte sig ud med koncentrationer, der var 2-3 gange højere end normalt.

Fosfor

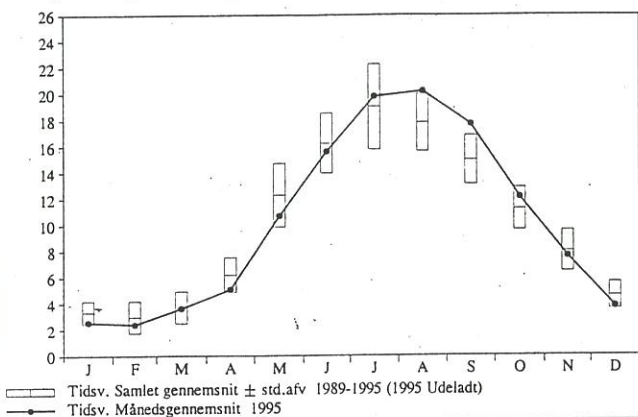
På trods af den store afstrømning og deraf følgende store fosfortilførsel først på året gav det sig ikke udslag i forøgede fosforkoncentrationer i søens overfladevand. Koncentrationerne lå tæt på gennemsnittet for de forrige år og først i årets sidste kvartal sås der afvigelser herfra, hvilket i oktober skyldtes en relativt stor algebiomasse, mens det i november og december hang sammen med en meget lille fosfortilførsel. Års- og sommergennemsnittene på hhv. 30 og 24 µg P/l afveg ikke væsentligt fra de foregående år, men var dog generelt lidt lavere.

Koncentrationerne af orthofosfat afveg ikke væsentligt fra tidligere år, men havde dog en tendens til fra april og frem at være lidt lavere end gennemsnitligt. I perioden fra april og til hen i oktober var koncentrationerne så lave, at fosfor har været potentielt begrænsende for fytoplanktonets vækst.

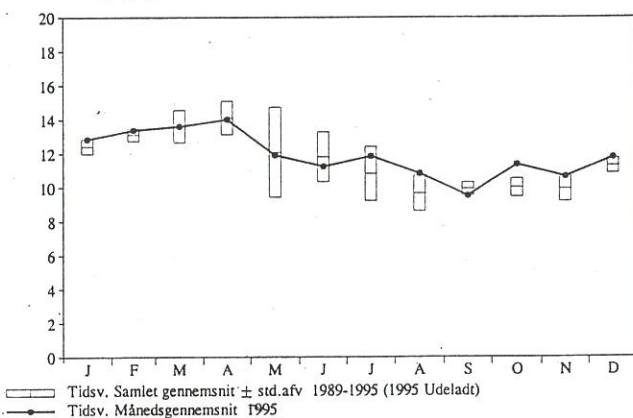
Kvælstof

Kvælstofkoncentrationerne i søen afveg ikke væsentligt fra tidligere år. Der var dog en svag tendens til lidt højere koncentrationer i årets tre første måneder forårsaget af den store kvælstoftilførsel. Års- og sommergennemsnit på hhv. 4,6 og 4,5 mg N/l var lidt højere end de tidligere år, men ikke så høje som i 1994, hvor kvælstoftilførslen til søen var

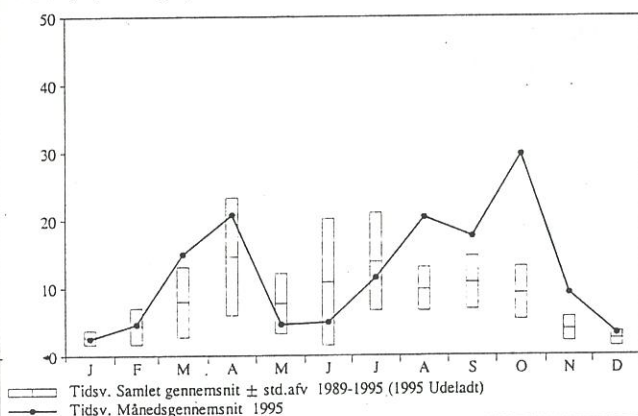
Temperatur (grader C)



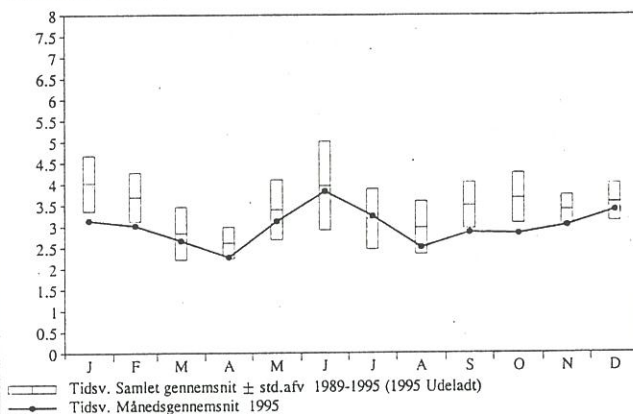
Iltindhold (mg/l)



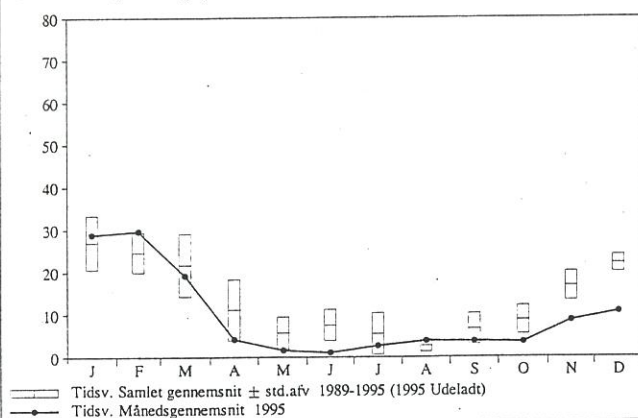
Klorofyl (mikro.g/l)



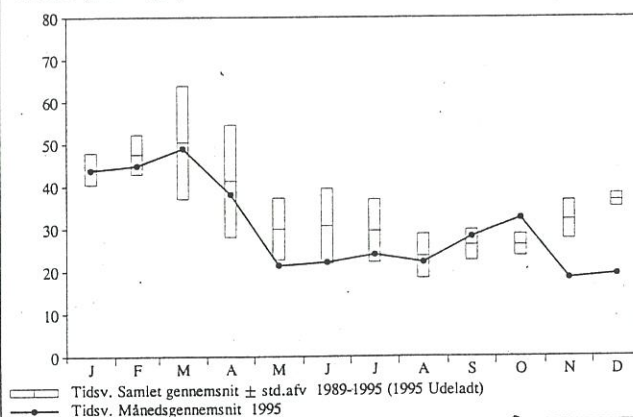
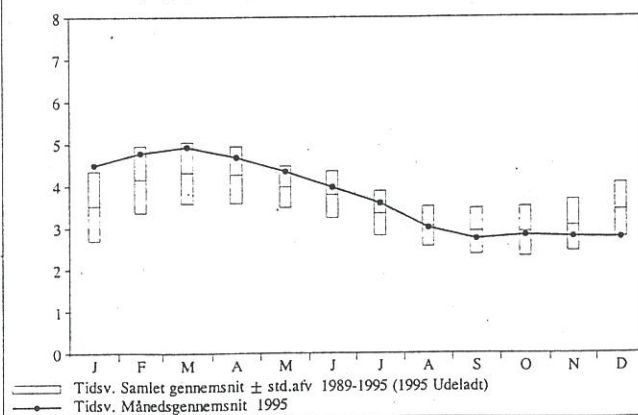
Sigtdybde (meter)



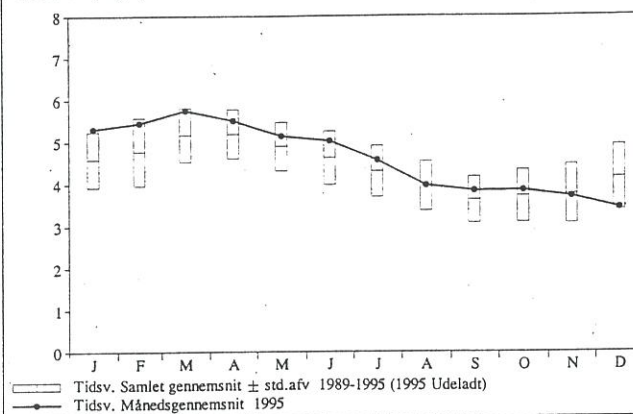
Ortho-P f. (mikro.g/l)

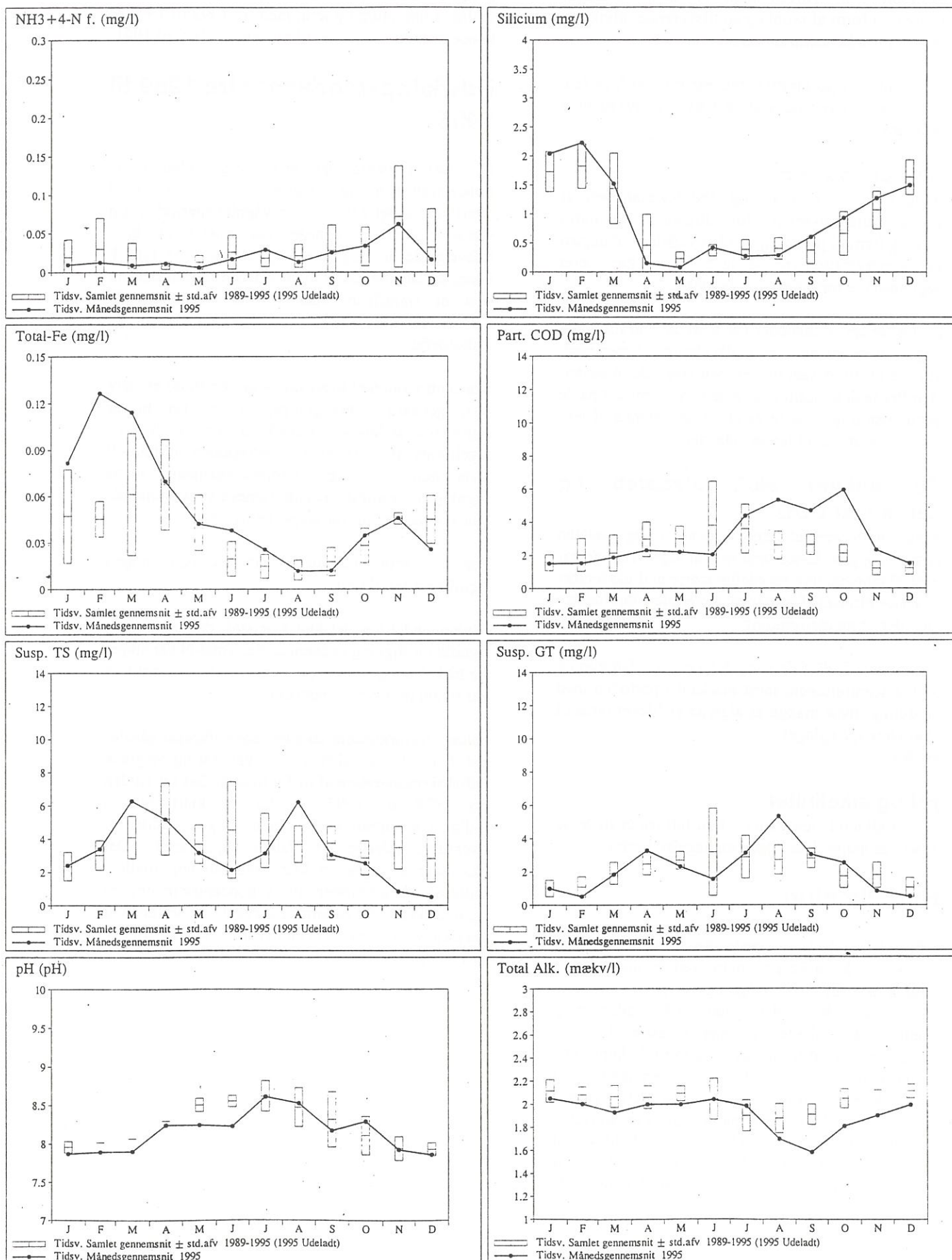


Total-P (mikro.g/l)

NO₂ + 3-N f. (mg/l)

Total-N (mg/l)





Figur 8

Tidsvægtede månedsgennemsnit af vandkemiske i Ravn Sø for perioden 1989-1994 sammenholdt med

ekstremt stor. Hovedparten af søens kvælstof forekom i form af nitrat og en tilsvarende udvikling sås for nitratkoncentrationerne.

Ammoniumkoncentrationerne var relativt lave (ca. 0,02 mg N/l) og var i store træk på niveau med tidligere år.

Silicium og jern

Både koncentrationerne og årstidsvariationen af silicium fulgte mønsteret for tidligere år. Fra midt i april og frem til juni og igen i begyndelsen af august var koncentrationerne så lave, at de har været begrænsende for kiselalgerne vækst.

I årets tre første måneder var jernkoncentrationerne noget højere end normalt, hvilket hang sammen med, at også jerntilførslen til søen var stor i de måneder. Herefter faldt koncentrationerne til værdier tæt på de gennemsnitlige som følge af, at retentionen af jern også var stor i årets første måneder.

Suspenderet stof, glødetab og partikulær COD

Koncentrationerne af suspenderet tørstof og glødetab fulgte i høj grad koncentrationen af alger. I marts var tørstofindholdet dog betydeligt større end glødetabet pga. stor tilførsel af uorganisk materiale i forbindelse med den store afstrømning.

Partikulær COD fulgte også i en vis udstrækning algekoncentrationen; mest markant i perioden med lagdeling, hvor mange af algerne er blevet omsat i eller over springlaget.

Fosfor

pH og alkalinitet

pH og alkaliniteten varierer kun lidt fra år til år og 1995 var heller ikke nogen undtagelse herfra.

Hypolimnion

I figur 9 ses de tidsvægtede sommergennemsnit af fysiske og kemiske parametre ved bunden (30-33 meters dybde) i overvågningsperioden. For alle parametre er der en del variation både indenfor og imellem de enkelte år, men niveauet for alle parametre ser ud til at være nogenlunde konstant i overvågningsperioden. Dog er der en tendens til højere koncentration af kvælstof og dermed også nitrat, der udgør hovedparten af kvælstoffet i bundvandet. Dette sandsynligvis skyldes, at nitratkoncentrationen ved springlagsdannelsen har været højere i de senere år. 1992 adskiller sig fra de

øvrige år ved at have relativt høje koncentrationer af fosfor, ammonium og jern, men fra 1992 til 1995 er koncentrationerne faldet til niveauet i 1989 til 1991.

Udviklingstendenser fra 1989 til 1995

Som nævnt ovenfor var der en svag tendens til, at koncentrationen af fosfor var mindsket i overfladevandet gennem overvågningsperioden. En statistisk analyse (lineær regression) af hhv. tidsvægtede års- og sommergennemsnit af total-P viste, at der i begge tilfælde var tale om, at der var sket et signifikant fald i koncentrationen. Et tilsvarende fald sås ikke i koncentrationen af orthofosfat.

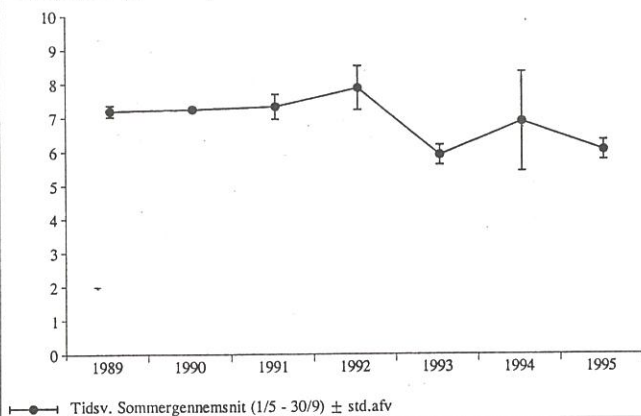
Koncentrationen af kvælstof syntes derimod at være øget gennem overvågningsperioden. En lineær regression afslørede da også, at der var sket en signifikant stigning af koncentrationen af total-N både mht. års- og sommergennemsnit, mens stigningen for nitratkoncentrationens vedkommende kun var signifikant for årsgennemsnittet.

For de øvrige parametre sås der ikke nogen signifikant udvikling.

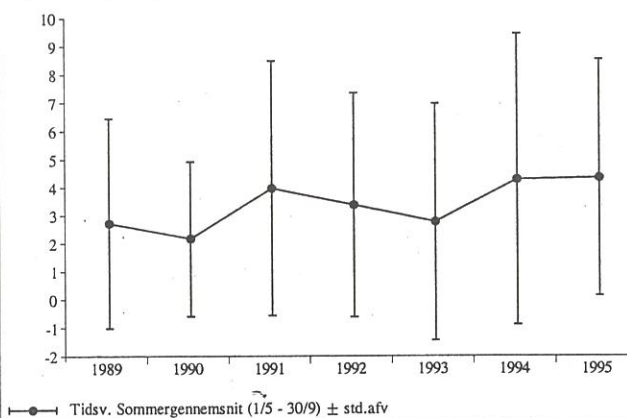
I bundvandet var det kun kvælstof, der udviste en signifikant stigning gennem årene. Total-N var steget for både års- og sommergennemsnit, mens nitrat kun var steget mht. årsgennemsnit.

Faldet i fosforkoncentrationen i søen afspejler således det fald, der er sket i den vandføringsvægtede indløbskoncentration af fosfor til søen. Set i perioden fra 1978 til 1995 er der et klart fald i indløbskoncentrationen, men også indenfor overvågningsårene er faldet signifikant. Der eksisterer da også en klar sammenhæng mellem indløbskoncentrationen og søkoncentrationen; en sammenhæng, der indenfor overvågningsperioden er tæt på at være signifikant og hvis man ser på perioden 1978-95, er signifikant.

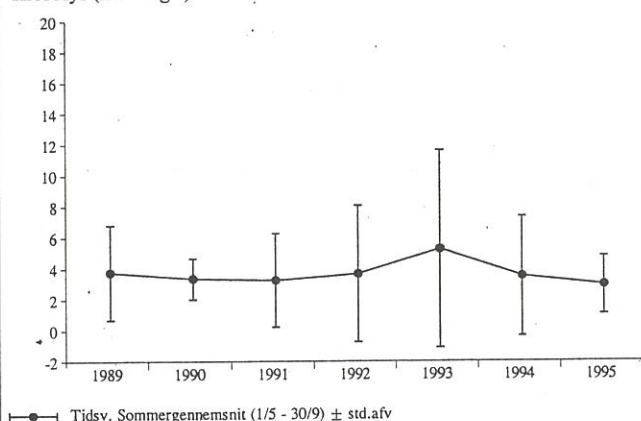
Temperatur (grader C)



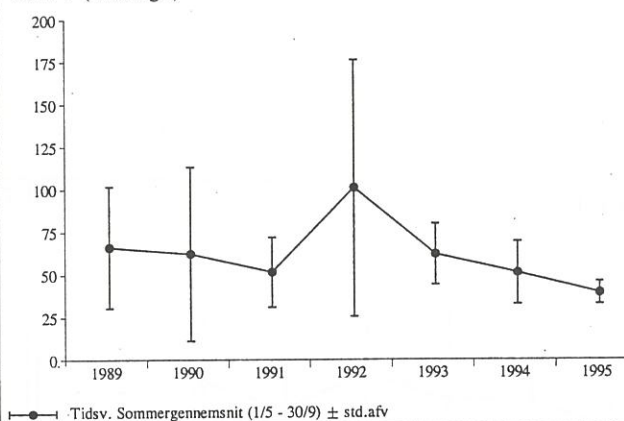
Iltindhold (mg/l)



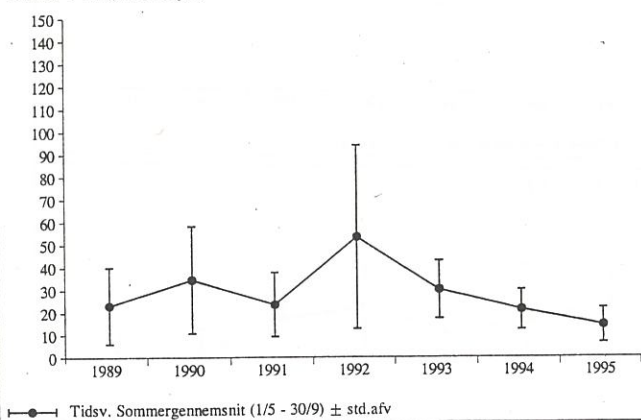
Klorofyl (mikro.g/l)



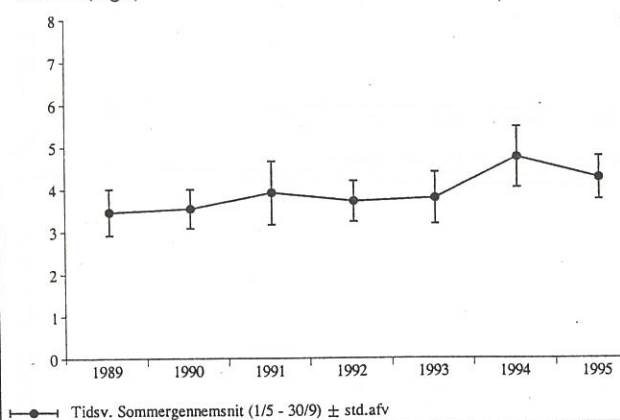
Total-P (mikro.g/l)



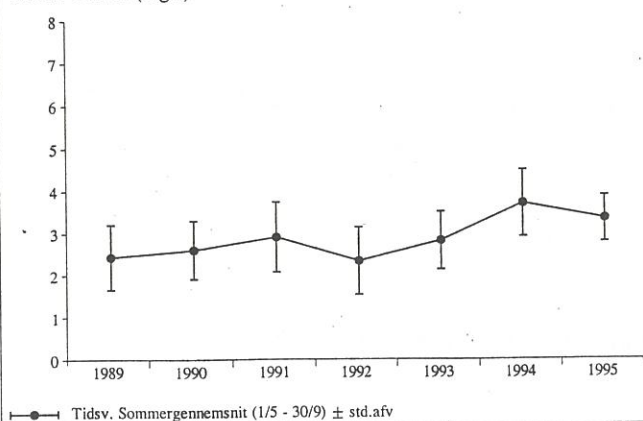
Ortho-P f. (mikro.g/l)



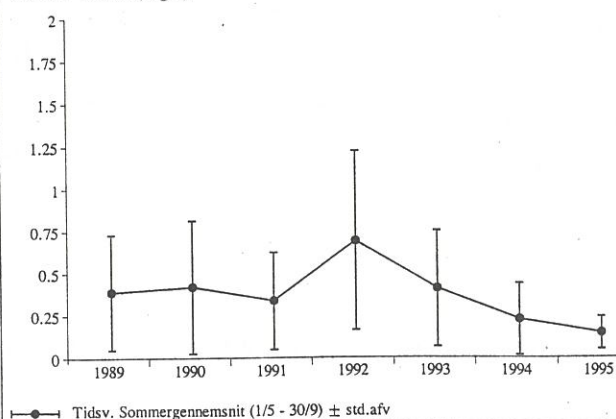
Total-N (mg/l)

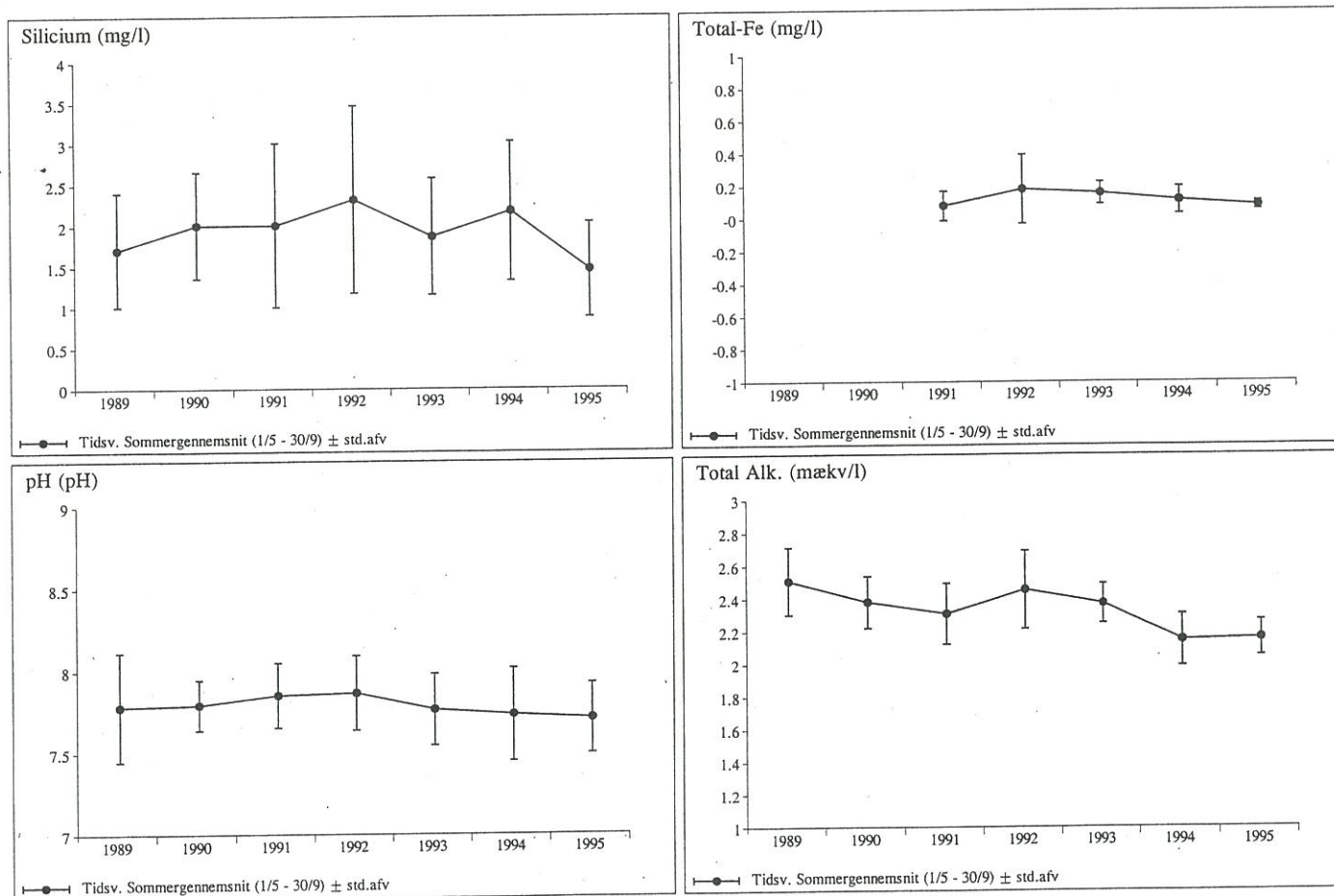


NO2+3-N f. (mg/l)



NH3+4-N f. (mg/l)





Figur. 9

Tidsvægtede sommergennemsnit af vandkemiske parametre i bundvandet i Ravn Sø 1989 - 1995.

Fytoplankton

Fytoplanktonet i Ravn Sø blev i 1995 undersøgt 20 gange med 2 prøvetagninger pr. måned i perioden marts til november og 1 prøvetagning pr. måned i de 4 vintermåneder som foreskrevet i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. Prøvetagnings- og bearbejdningsmetode er beskrevet i bilag.

Årstidsvariation

I dette afsnit beskrives fytoplanktonets årstidsvariation i 1995 mens den tidsmæssige variation i fytoplanktonets biomasse og sammensætning på gruppeniveau i perioden 1989-95 er vist i figur 10.

Vinter-forår

I vintermånederne januar og februar var den samlede algebiomasse lav (0,3-0,6 mg vv/l) og bestod overvejende af kiselalgen *Aulacoseira italica*.

I løbet af marts begyndte algebiomassen at stige som følge af øget lysindstråling, hvilket fortsatte til hen i begyndelsen af april, hvor biomassen nåede et maksimum omkring 5,5 mg vv/l. Maksimummet bestod næsten udelukkende af kiselalger med overvejende dominans af *A. italica* og en mindre forekomst af små centriske kiselalger. Midt i april var biomassen aftaget markant og nedgangen fortsatte i løbet af maj måned frem til et minimum på 0,2 mg vv/l i slutningen af måneden. Kiselalgeopblomstringens sammenbrud i løbet af april var ledsaget af en mindre opblomstring af cryptophyceer, hvilket ofte ses i forbindelse med en anden algegruppes henfald, idet cryptophyceerne kan udnytte frigivelsen af organiske forbindelser fra de henfaldende alger.

Sommer

I løbet af juni begyndte biomassen igen at tiltage, hvilket primært var forårsaget af en øget forekomst af furealgen *Ceratium hirundinella*. Stigningen fortsatte frem til midten af juli, hvor der blev registreret et maksimum på 7,4 mg vv/l. *C. hirundinella* havde på det tidspunkt sin maksimale forekomst og udgjorde da knap 60% af den samlede biomasse. Furealger begunstiges normalt i stabile vandmasser, forhold der også var tilstede i Ravn Sø i kraft af lagdelingen der var etableret i løbet af maj. Kiselalgen *Fragilaria crotonensis* var ved samme lejlighed subdominant med en biomasse på godt 20% af den samlede

biomasse.

I forbindelse med dette sommermaksimum nåede blågrønalgerne også deres maksimale forekomst på ca. 1 mg vv/l. Denne forekomst bestod overvejende af den særdeles giftige art *Anabaena Lemmermanii*, idet den udgjorde ca. 85% af blågrønalgebiomassen. Artens forekomst i søen strakte sig i 1995 fra begyndelsen af juli til hen midt i august, hvorefter den forsvandt.

Sensommer-efterår

I begyndelsen af august faldt biomassen markant til 2,6 mg vv/l, hvilket var forbundet med et skift i algesammensætningen. *C. hirundinella* og *F. crotonensis* var stort er forsvundet fra planktonet, ligesom blågrønalgebiomassen var reduceret væsentligt. Derimod var grønalger henhørende til gruppen desmidiaceer blevet et markant islæt i planktonet med dominans af arten *Staurostrum paradoxum*. Biomassen øgedes atter og i midten af august sås et sensommermaksimum på 5,8 mg vv/l, der næsten udelukkende bestod af *S. paradoxum*, idet den udgjorde knap 90% af biomassen. Arten forblev dominerende i planktonet resten af efteråret. Efter sensommermaximummet aftog biomassen til et minimum midt i september på ca. 2 mg vv/l, hvor ca. 80% bestod af *S. paradoxum*. Herefter steg biomassen igen frem til midt i oktober, hvor et nyt maksimum på ca. 4,5 mg vv/l blev nået. Arten udgjorde da ca. 90% af biomassen. Herefter blev springlaget nedbrudt og i forbindelse med faldende lysindstråling aftog biomassen markant til et vinterniveau omkring 0,5 mg vv/l.

S. paradoxum er en relativt stor desmidiace med lav vækstrate og er temmelig lyskrævende. Derfor forekommer populationsmaximum oftest først i sensommeren eller efteråret, hvilket også var tilfældet i Ravn Sø. Desmidiaceer er desuden i stand til at luksuoptage fosfor, hvilket bevirker, at de har en konkurrencemæssig fordel ved lave fosforkoncentrationer. I perioden, hvor *S. paradoxum* forekom, var fosfor netop begrænsende for algevæksten. Pga. mange og lange udvækster mindskes sedimentationsraten og arten kan dermed holde sig oppe i den fotiske zone. Udvæksterne er tillige medvirkende til at mindske græsningstrykket væsentligt.

Sammenligning med tidligere år

Algesuccessionen forløb i store træk som de foregående år. I foråret sås et markant kiselalgemaksimum (manglede dog i 1990) med dominans af *Aulacoseira italica* efterfulgt af en klarvandsfase. I løbet af sommeren udvikledes en bestand af furealgen *Ceratium hirundinella*. Biomassen har dog varieret noget årene imellem, hvilket kan skyldes usikkerhed i forbindelse med prøvetagningen, da arten foretager vertikale vandringer og ofte akkumulerer i springlaget. I sensommeren/efteråret har det vekslet mellem dominans af forskellige algegrupper. I 1990-1992 og 1994 var blågrønalgerne den dominerende gruppe, mens det har varieret de øvrige år. I sensommeren/efteråret 1989 sås et blandet algesamfund, mens der i 1993 var en relativt stor forekomst af gulalgen *Dinobryon divergens* og i 1995 en kraftig og forholdsvis langvarig (tre måneder) dominans af desmidiaceen *S. paradoxum*.

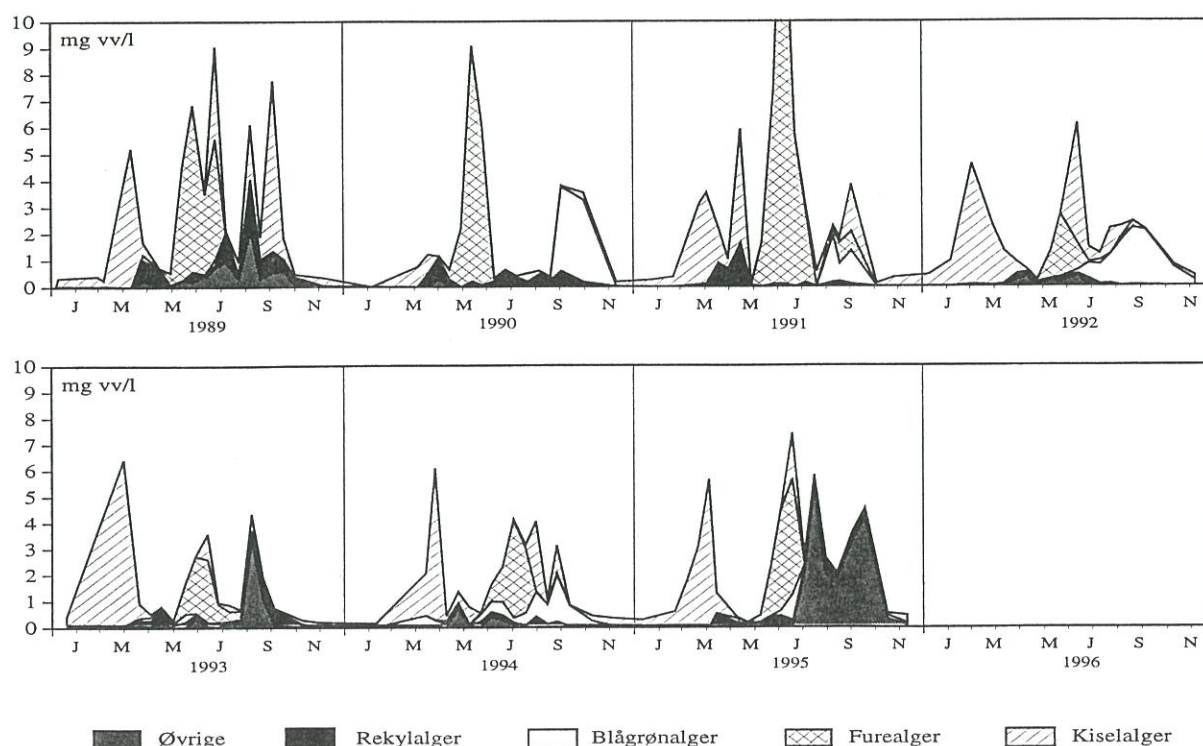
De år, hvor blågrønalgerne har domineret i efteråret, har der været tale om arter tilhørende *Gomphosphaeria*-komplekset; dvs. kolonidannende,

ikke-heterocystbærende arter. Pga. lagdelingen, der normalt strækker sig fra maj til hen i oktober, er orthofosfat normalt begrænsende for algevæksten i overfladevandet. Det er sandsynligvis konkurrence om den tilgængelige fosfor algegrupperne imellem, der afgør, hvilken algegruppe, der bliver dominerende det enkelte år. Både kolonidannende blågrønalger og visse desmidiaceer (bl.a. *Staurastrum*) kan luksusoptyge fosfor og derved klare sig ved lave koncentrationer. Det kan derfor være et spørgsmål om, hvilken gruppe der først "får fat". Gulalgerne, der dominerede i 1993, har derimod en højere vækstrate end de nævnte blågrønalger og desmidiaceer, hvilket kan have bevirket, at de har været hurtigere til at udnytte den begrænsede fosformængde og derfor blev den dominerende gruppe. De fysiske forhold er også af væsentlig betydning; specielt blågrønalgerne favoriseres ved lagdeling og relativt høje temperaturer. På trods af stor lighed mht. disse forhold i 1994 og 1995, udviklede algesamfundet sig alligevel forskelligt.

De tidsvægtede sommergennemsnit af fytoplanktonbiomassen har gennem årene varieret mellem 1,7 mg vv/l (i 1993) og 4,3 mg vv/l (i 1991) og var i 1995 på 2,8 mg vv/l. En lineær regression afslørede da heller ikke nogen signifikant ændring i sommerbiomassen.

Figur 10

Fytoplanktongruppernes årstidsvariation i Ravn Sø.



Zooplankton

Zooplanktonet i Ravn Sø blev i 1995 undersøgt 19 gange. Prøvetagnings- og bearbejdningsmetode er beskrevet i bilag.

I det følgende vil zooplanktonets årstidsvariation og græsning i 1995 blive beskrevet, mens en større sammenstilling af zooplanktonundersøgelserne i Ravn Sø vil blive foretaget i forbindelse med afrapporteringen i 1997.

Årstidsvariation

I dette afsnit beskrives zooplanktonets årstidsvariation i 1995 mens den tidsmæssige variation i zooplanktonets biomasse og sammensætning på gruppeniveau i perioden 1989-95 er vist i figur 11.

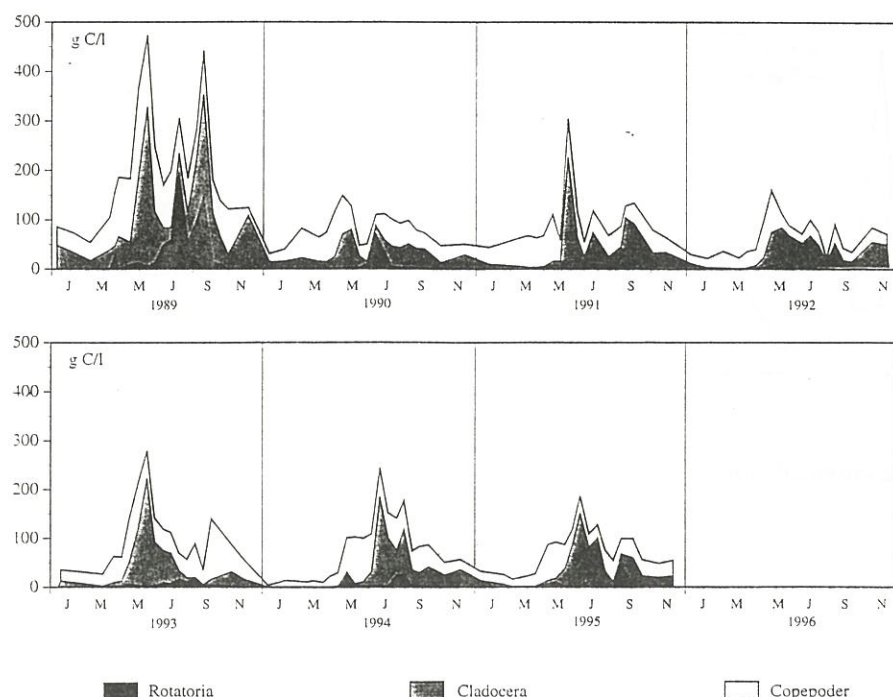
Hjuldyr

Hjuldryenes hvileæg klækker først, når vandtemperaturen når over 10EC, hvilket skete i løbet af maj. Det resulterede da også i, at hjuldryene i slutningen af maj havde forårsmaksimum på 10,7 µg C/l med dominans af *Asplanchna priodonta* og *Conochilus unicornis*. Midt i juli havde hjuldryene igen et mindre maksimum på 12,9 µg C/l; denne gang med *A. priodonta* som den altdominerende art. Den maksimale forekomst på 51 µg C/l sås dog midt i september, hvor *A. priodonta* igen var altdominerende. Hjuldryenes sæsonvariation adskilte sig ikke væsentligt fra tidligere år.

Cladoceer

Cladoceerne i Ravn Sø er hovedsageligt repræsenteret ved slægterne *Daphnia* og *Bosmina*. Cladoceernes biomasse øgedes i løbet af juni og nåede i begyndelsen af juli et maksimum på 149 µg C/l, hvilket var ca. 14 dage senere end sædvanligt, men tidligere end i 1994, hvor maksimummet var ca. en måned forsinket. Maksimummet blev totalt domineret af arten *D. cucullata*, der da også var den dominerende art resten af sæsonen med mindre maksima i begyndelsen af august og igen i begyndelsen af oktober. Gennem årene har der været skift i dominansforholdene i slægten *Daphnia*. I 1989 var *D. cucullata* den dominerende art, mens den noget større *D. galeata* dominerede i årene 1990-1993. I 1994 ændrede det sig igen til dominans af *D. cucullata*, der således også var dominerende i 1995. Ændringen fra 1989 til 1990 hang fint sammen med, at fiskeprædationen i 1989 var noget større end i de efterfølgende år, hvor den noget større *D. galeata* dermed fik bedre vækstbetingelser. Derimod kunne skiftet fra 1993 til 1994 ikke umiddelbart forklares med øget fiskeprædation og hvorvidt det spillede en rolle i 1995, kan ikke umiddelbart afgøres.

De noget mindre *Bosmina*-er havde deres maksimale forekomst på 18,6 µg C/l i begyndelsen af juni og var nogenlunde ligeligt repræsenteret af *B. coregoni* og *B. longirostris*.



Figur 11

Zooplanktongruppernes
årstidsvariation i Ravn Sø.

Copepoder

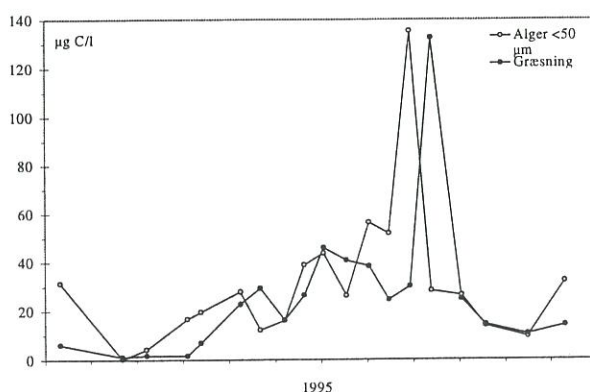
Copepodbiomassen var i lighed med tidligere domineret af de calanoide copepoder. I løbet af maj opnåede copepoderne et maksimum på ca. 74 $\mu\text{g C/l}$, hvoraf de calanoide udgjorde ca. 60% af biomassen. Som det også var tilfældet i 1994 opnåede copepoderne mindre maksima i hhv. august og oktober. Artssammensætning og dominansforhold af hhv. calanoide og cyclopoide copepoder er ikke ændret nævneværdigt i forhold til 1994.

Græsning

Hovedparten af zooplanktonet er filtratorer, der primært græsser på bakterier og alger $<50 \mu\text{m}$. De potentielle græsningsrater er beregnet under antagelse af følgende græsning pr. biomasse pr. dag: hjuldyr 200%, cladoceer 100% og copepoder 50% med reduktion af fødeoptagelsen ved fødekonzentrationer $<200 \mu\text{g C/l}$ for cladoceer og $<100 \mu\text{g C/l}$ for calanoide copepoder (jvf. Hansen et al., 1992). Da det antages, at zooplankton ikke forekommer på dybder med iltkoncentrationer under 1 mg O_2/l er biomasserne desuden korigeret for den skæve fordeling i vandsøjlen.

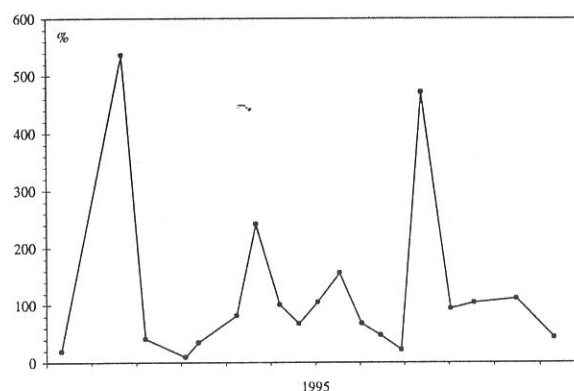
I 1995 blev der beregnet totale potentielle græsningsrater på 1-132 $\mu\text{g C/l/dag}$. Det ses i figur 12, at der er en faseforskydning i forekomsten af alger $<50 \mu\text{m}$ og græsningsraten, hvilket indikerer øget zooplanktonbiomasse som følge af græsning på algerne og dermed at zooplanktonet har reguleret forekomsten af små spiselige alger.

Figur 12



Zooplanktonets potentielle græsning sammenholdt med algebiomassen $< 50 \mu\text{m}$.

I figur 13, der viser den potentielle græsningsprocent, ses det, at græsningsprocenten i store dele af året lå tæt på eller over 100%. Zooplanktonet har derfor det meste af året været begrænset af manglende tilgængelighed af egnede fødepartikler. I visse tilfælde kan zooplanktonet dog græsse på alger $>50 \mu\text{m}$. Om sommeren og efteråret bestod algebiomassen dog primært af store alger med udvækster (*Ceratium* og *Staurostrum*), der ikke er attraktive som



zooplanktonføde.

Figur 13

Zooplanktonets potentielle græsningsprocent i 1995.

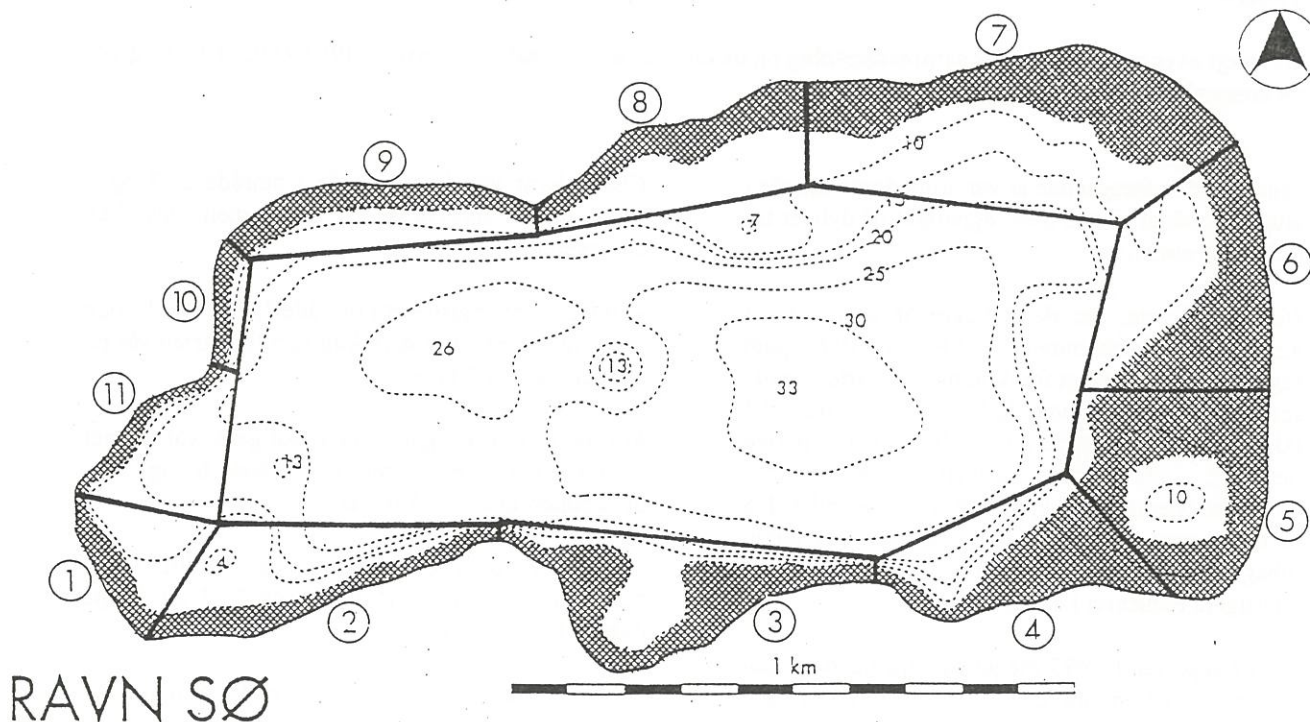
Vegetation

I august 1995 blev der gennemført en orienterende undersøgelse af undervandsvegetationen i Ravn Sø. Den orienterende undersøgelse omfatter udelukkende undervands- og flydebladsvegetationen, og indeholder en beskrivelse af artssammensætningen samt vegetationens dybdeudbredelse, dækningsgrad og højde. Ravn Sø er inddelt i 11 delområder (figur 14) fastlagt under hensyntagen til søens morfometri, bundforhold og eksponeringsgrad. I hvert delområde er vegetationen registreret i dybdeintervaller på 0,5 meter fra 0 til 4 meters dybde og herefter i intervaller på 1 meter. Til vurdering af dækningsgrad og dybdegrænser er anvendt vandkikkert, planterive og bundskraber. Undersøgelsen er udført i overensstemmelse med DMU's vejledning i vegetationsundersøgelser i søer (Miljøministeriet, 1993).

Artssammensætning og hyppighed

Der blev i 1995 registreret ialt 15 arter/slægter, hvoraf de 11 kan betegnes som egentlige undervandsplanter. De sidste 4 arter; tagrør, søkogleaks, høj sødgræs og vand-pileurt er sumpplanter uden egentlige vandplantekarakteristika. Artssammensætningen adskilte sig ikke væsentligt fra tidligere. Artsliste og status af de enkelte arter er angivet i tabel 6.

Kredsbladet vandranunkel var i lighed med de tidligere år almindeligt forekommende. Arten dominerede i alle delområder med undtagelse af delområde 2, 7 og 8, hvor forekomsten var mere



Figur 14

Oversigt over delområder i Ravn Sø ved vegetationsundersøgelsen i 1995.

Art (vandplanter)	Dansk navn	Status 1993	Status 1994	Status 1995
<i>Batrachium circunatum</i>	Kredsbladet vandranunkel	almindelig	almindelig	almindelig
<i>Callitriche hermaphrodica</i>	høstvandstjerne	almindelig	almindelig	fåtalig
<i>Chara</i> sp.	Art af kransnål	fåtalig	spredt	meget fåtalig
<i>Cladophora</i> sp.	Art af vandhår	spredt	spredt	spredt
<i>Elodea canadensis</i>	Vandpest	meget fåtalig	fåtalig	fåtalig
<i>Enteromorpha</i> sp.	Art af rørhinde	meget fåtalig	meget fåtalig	meget fåtalig
<i>Littorella uniflora</i>	Strandbo	meget fåtalig	meget fåtalig	meget fåtalig
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Akstusindblad	fåtalig	fåtalig	fåtalig
<i>Potamogeton crispus</i>	Kruset vandaks	meget fåtalig	spredt	meget fåtalig
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Børstebladet vandaks	fåtalig	fåtalig	spredt
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Hjertebladet vandaks	meget fåtalig	spredt	spredt
<i>Potamogeton</i> sp.	Ukendt hybrid af vandaks	meget fåtalig	meget fåtalig	
Art (sumpplanter)				
<i>Eleocharis palustris</i>	Almindelig sumpstrå	x	x	
<i>Glyceria maxima</i>	Høj sødgræs			x
<i>Phragmites australis</i>	Tagrør	x	x	x
<i>Polygonum amphibium</i>	Vandpileurt	x	x	x
<i>Scirpus lacustris</i>	Søkogleaks	x	x	x

Tabel 6

Oversigt over vandplanternes sammensætning og de enkelte arters status i Ravn Sø 1993-1995. Et x angiver de sumpplanter, der er registreret det enkelte år.

spredt. De to foregående år var arten dominerende i alle delområder. Arten blev registreret på dybder fra 0,5 til 4,5 meter.

Høstvandstjerne, der de tidligere år havde været almindeligt forekommende, blev i 1995 kun registreret som fåtaligt forekommende. Arten havde spredt forekomst i delområde 1, 5 og 6, men blev slet ikke observeret i område 4, 8, 9, 10 og 11. I de øvrige områder sås kun enkelte eksemplarer. Observationerne blev gjort i dybdeintervallet 1-5 meter. Artens forekomst var allerede gået noget tilbage i 1994 i forhold til 1993 og var således blevet yderligere reduceret i 1995.

Chara spp. var i 1995 meget fåtalig og blev kun registreret i delområderne 3-7 og 11 på dybder fra 0 til 4,5 meter. Forekomsten af *Chara* har været varierende de tre år.

Cladophora spp. udgjorde i lighed med de foregående år vegetationens dybdegrænse, idet den forekom på dybder ud til 8 meter i delområde 2.

Cladophora var dominerende i område 2, 3 og 4 havde spredt forekomst i 5 og 6, men blev ikke observeret i 1, 7, 9 og 10.

Vandpest blev registreret i område 1, 7-9 og 11, men var i lighed med tidligere kun fåtalig. Arten sås på dybder fra 0 til 5 meter.

Rørhinde, der i lighed med tidligere var meget fåtalig, blev registreret i område 6 og 9 i dybdeintervallet 1-1,5 meter.

Strandbo var også som tidligere meget fåtalig. Arten forekom som i 1994 i områderne 5, 7 og 11 på dybder fra 0 til 1 meter.

Akstusindblad forekom fåtaligt i område 5, 6 og 9-11 i dybdeintervallet 0-4,5 meter.

Kruset vandaks var meget fåtalig og sås kun i område 1, 5 og 6 på dybder fra 0,5 til 2 meter. Den fremgang, der blev observeret fra 1993 til 1994, hvor arten havde spredt forekomst, holdt således ikke i

1995.

Børstebladet vandaks var den art, der i 1995 havde haft størst fremgang. I 1993 og 1994 blev arten registreret som fåtallig, mens den i 1995 var spredt til almindeligt forekommende i dybder fra 0 til 3,5 meter. I område 5 og 6 var arten dominerende, mens den havde spredte forekomster i 1, 3, 7, 9 og 11, og ikke blev registreret i de øvrige områder.

Hjerterbladet vandaks, der fra 1993 til 1994 havde været i fremgang fra meget fåtallig til spredt forekommende, havde i 1995 nogenlunde bevaret den bestand. Hvor arten i 1994 blev registreret i alle områder, manglede den dog i 1995 i område 4, 8 og 10. Arten blev observeret i dybder fra 0,5 til 3,5 meter.

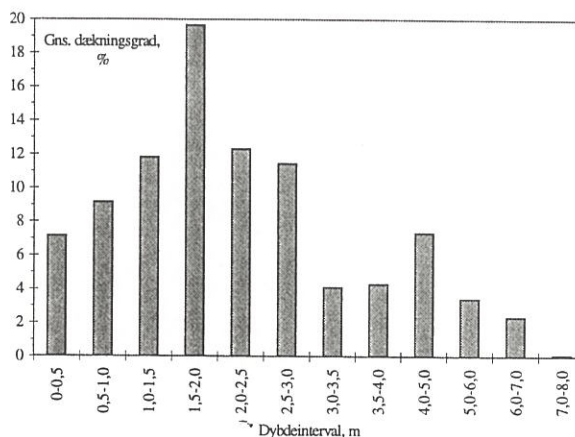
Dybdegrænse

For vegetationen som helhed var dybdegrænsen 8 meter (normaliseret vanddybde), idet der blev registreret enkelte vandhår i dybdeintervallet 7,0-8,0 meter i søens sydvestlige ende. Dybdegrænsen for kransnålalger og blomsterplanter (rodfæstet vegetation) var 5 meter, idet der blev fundet enkelte eksemplarer af *Vandpest* og *Høstvandstjerne* på 5 meter. Sammenhængende vegetation forekom dog kun på dybder ud til ca. 4 meter, hvor *Kredsbladet vandranunkel* udgjorde den yderste dybdegrænse for mere sammenhængende vegetation af blomsterplanter, mens langskudsplanter som *Akustusindblad*, *Børstebladet* og *Hjerterbladet vandaks* typisk forekom på dybder ud til ca. 3 meter.

Dækningsgrad og plantefyldt volumen

Vegetationens dækningsgrad er beregnet på baggrund af middeldækningsgraderne i de enkelte dybdeintervaller 0-0,5; 0,5-1,0....7,0-8,0 meter. Det plantedækkede areal kan opgøres til ca. 45.500 m² svarende til en middeldækningsgrad idelområderne på 8,4% og for hele søen på 2,5%. Det plantedækkede areal kan på baggrund af vegetationens højdeomsættes til plantefyldt volumen. Omregningen er behæftet med nogen usikkerhed, idet vegetationshøjden varierer meget, men det plantedækkede volumen kan med forbehold for denne usikkerhed opgøres til ca. 7.900 m³ svarende til kun 0,03% af det totale søvolumen.

Dækningsgrad i de enkelte dybdeintervaller i 1995 er vist i figur 15. Den største dækningsgrad blev **Figur**



15

Den gennemsnitlige dækningsgrad i de enkelte dybdeintervaller i Ravn Sø i 1995.

registreret i dybdeintervallet 1,5 til 2,0 meter, hvor knap 20% af bunden var dækket af vegetation. Heraf tegnede delområderne 3 og 6 sig alene for knap 11%. Fra 3 meter og ud efter faldt dækningsgraden markant. I dybdeintervallet 4-5 meter var dækningsgraden noget højere end i de omkringliggende intervaller, hvilket skyldtes, at *Cladophora* specielt i område 5, men også i område 2 og 3 havde en relativt stor forekomst.

En egentlig sammenstilling af vegetationsundersøgelserne i Ravn Sø vil blive foretaget i forbindelse med afrapporteringen i 1997, men som påpeget tidligere (Århus Amt, 1995) kan der på trods af en tilsyneladende ensartet vegetationsudbredelse i søen som helhed fra år til år være betydelige forskelle i dækningsgraden i de enkelte delområder årene imellem og 1995 var da heller ikke nogen undtagelse herfra.

Opfyldelse af målsætning

Ravn Sø er i Recipientkvalitetsplanen (Århus Amt, 1993) A2/B målsat. Der stilles krav om badevandskvalitet (A2), et alsidigt dyre- og planteliv, en sommersigtdybde på 3 meter og en maksimal fosforudledning fra kloakerede områder på 100 kg P/år (B). I 1995 blev badevandskravene overholdt (colital), sommersigtdybden var på 3,1 meter og fosforudledningen fra rensningsanlæg var 90 kg P/år. Målsætningen for Ravn Sø anses for opfyldt i 1995.

Referencer

- Edler, L., 1979. Recommendations for Marine Biological Studies in the Baltic Sea. Phytoplankton and Chlorophyll. Baltic Marine Biologists. No. 5.
- Hansen, A.-M., E. Jeppesen, S. Bosselmann og P. Andersen (1990): Zooplanktonundersøgelser i søer - metoder: Overvågningsprogram. Danmarks Miljøundersøgelser og miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 205 (1992).
- Huber-Pestalozzi & G. Stuttgart 1938-83. Das Phytoplankton des Süßwassers. - I: Thienemanns Binnengewässer.
- Jensen, J.P., Jeppesen, E., Bøgestrand, J., Roer Pedersen, A., Søndergaard, M., Windolf J. & Sortkjær L. (1994): Ferske vandområder - søer. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1993. Danmarks Miljøundersøgelser. 94 s. Faglig rapport fra DMU nr. 121.
- Kiefer, F. og G. Freyer (1978): Das zooplankton der Binnengewässer. Die Binnengewässer Band XXVI, 2. Teil.
- Komárek, J., 1988. Taxonomic review of natural populations of the cyanophytes from the Gomphosphaeria-complex. Arch. Hydrobiol. Suppl. 80, 1-4 (Algological Studies 50-53), 203-225.
- Lind, E.M. & A.J. Brook, 1980. Desmids of the English Lake District. Freshwater Biological Association, No. 42.
- McCauley, E. (1984): The estimation of the Abundance and Biomass of zooplankton in samples. Fra: A Manual on methods for the Assessment of Secondary Productivity in Freshwater; IBP Handbook 17, 2nd edition. (Ed. J.A. Dowing & F.H. Riegler). Blackwell Scientific Publications pp. 228-265.
- Moeslund et al., (1993): Vegetationsundersøgelser i søer. Metoder til anvendelse i søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. Danmarks Miljøundersøgelser. 45 s. Teknisk anvisning fra DMU nr. 6.
- Nygaard, G., 1976. Dansk planteplankton. København.
- Olrik, K., 1991. Miljøprojekt nr. 187. Planteplankton - metoder. Udarbejdet for Miljøstyrelsen. Miljøbiologisk Laboratorium ApS.
- Olrik, K., 1993. Miljøprojekt nr. 243. Planteplankton - økologi. Udarbejdet for Miljøstyrelsen. Miljøbiologisk Laboratorium ApS.
- Pontin, R.M. (1978): A key to British Freshwater Planctonic Rotifera: Freshwater Biological Association.
- Prescott, G.W., 1976. Algae. Michigan.
- Reynolds, C.S. (1984): The ecology of freshwater phytoplankton.
- Ruttner-Kalisko, A. (1974): Planctonic Rotifers biology and taxonomy. Die Binnengewässer vol. XXVI/1 supplement.
- Skuja, H., 1956. Taxonomische und biologische Studien über das Phytoplankton Schwedische Binnengewässer. Uppsala.
- Tikkanen, Toini, 1986. Kasviplanktonopas. Helsinki.
- Uthermöhl, H., 1958. Zur Vervollkommen der quantitativen Phytoplankton Metodik. Mitt. Int. Ver. Limnol., 9: 1-38.
- Voigt, M & W. Koste (1978): Rotatoria. Die Radertiere Mitteleuropas. Gebrüder Borntraeger. Berlin, Stuttgart.
- Århus Amt (1993): Recipientkvalitetsplan 1993.
- Århus Amt (1994): Ravn Sø 1993. Teknisk rapport, Natur- og Miljøkontoret, Århus Amt.
- Århus Amt (1995): Ravn Sø 1994. Teknisk rapport, Natur- og Miljøkontoret, Århus Amt.

Bilagsoversigt

- Bilag 1 Metode til beregning af vand- og stofbalance.
- Bilag 2 Vand- og stofbalance for Ravn Sø 1995.
- Bilag 3 Grafer over vandkemiske parametre i overfladevand i Ravn Sø 1989 til 1995.
- Bilag 4 Samletabel og beregnede data.
- Bilag 5 Fytoplankton - metodik.
- Bilag 6 Zooplankton - metodik.
- Bilag 7 Vegetationen - metodik, dækningsgrad og volumen i de enkelte delområder og i hele søen.
- Bilag 8 Oplandsstørrelse, arealanvendelse og jordbundstype.

Bilag 1

Metode til beregning af vand- og stofbalance

Vandbalancen opstilles ud fra følgende størrelser :

GRUNDDATA

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

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

hvor $Q_u = \text{sum af } (Q_i(v_i - 1))$, for $i = 1$ til antal tilløb (v_i er vægte $< > 1,0$)

$Q_s = \text{produktet af lineært interpoleret ændring i vandstand mellem månedsslut/-månedssstart og søareal.}$

Stofbalance opstilles ud fra :

P _a : atmosfærisk deposition	(konstant, kg/ha/år)
T _t : sum af målte transporter i tilløb	(månedsværdier, kg)
T _a : transport i afløb	(månedsværdier, kg)
T _p : direkte stofudledning fra punktkilder	(månedsværdier, kg)
T _ø : direkte udledning 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, µg/l-m ³)
T _i : intern belastning	(månedsværdier, kg)
C : søkoncentration	(diskrete værdier, µg/l)
V : søvolumen	(diskrete værdier, m ³)
g ₊ : koncentration af tilført grundvand	(konstant, µg/l)
g ₋ : koncentration af udsivet grundvand	(konstant, µg/l)

$$\text{Ligning : } T_i = -P_a A - T_t + T_a - T_p - T_{\emptyset} - T_u - T_g + S$$

hvor $T_u = \text{sum af } (T_i(v_i - 1))$, for $i = 1$ til antal tilløb (med vægte $< > 1,0$)

$T_g = g_+ Q_g$ for $Q_g > 0$ (måneder med tilstrømning) og

$T_g = g_- Q_g$ for $Q_g < 0$ (måneder med udsivning).

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

(søvolumener er beregnet ud fra diskrete vandstande og søareal)

Bilag 2

Vand og stofbalance for Ravn Sø 1995

Afstrømningsområde: 09_03 SØ: RAVN SØ År: 1995 Parameter: Nitrogen: total-N

INDDATA

Søareal 1820000 m2 Atmosfærisk deposition 20.00 kg/ha/år
Søvolumen 27200000 m3 Stofkonc. i tilførsel fra grv. 1000.00 µg/l
Volumen målt d. 89.01.01

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Nedbør (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fordampning (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Direkte vandtilførsel (l/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vandtilf. fra grundvand (l/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Stoftilf. fra punktkilder (kg)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Stoftilf. fra andre kilder (kg)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dato	Vandst. (m)	Dato	Konc. (µg/l)	Dato	Konc. (µg/l)	Station nr.	Navn	Opland (km2)	Q-vægt	T-vægt
95.01.11	0.72	95.01.11	5310	95.03.01	5310	090301	KNUD Å	0.00	-1.0000	-1.0000
95.02.21	0.92	95.02.21	5440	95.03.02	5440	090302	KNUD Å	0.00	1.0000	1.0000
95.03.09	1.02	95.03.09	5890	95.03.18	5890	090318	HYLTÆBÆK	0.00	1.0000	1.0000
95.03.22	0.80	95.03.23	5690	95.06.10	5690	090610	SØNDERHOLT BÆK	0.00	4.1250	4.1250
95.04.18	0.64	95.04.05	5630	95.06.80	5630	090680	JAVNGYDE BÆK	0.00	1.0000	1.0000
95.05.10	0.52	95.04.18	5490							
95.05.23	0.50	95.05.10	5260							
95.06.08	0.50	95.05.23	4940							
95.06.21	0.52	95.06.08	5260							
95.07.04	0.44	95.06.21	4930							
95.07.19	0.42	95.07.04	4550							
95.08.16	0.36	95.07.19	4700							
95.09.13	0.44	95.08.03	4140							
95.10.03	0.45	95.08.16	4090							
95.10.19	0.45	95.08.30	3550							
95.12.11	0.48	95.09.13	3730							
		95.10.03	4180							
		95.10.19	3660							
		95.11.16	3770							
		95.12.11	3320							

Afstrømningsområde: 09_03 Sø: RAVN SØ År: 1995 Parameter: Nitrogen: total-N

VANDBALANCE
Enhed: 1000 m3

Station nr.	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
090610	37.5	43.3	47.9	22.3	11.5	8.3	4.0	2.9	4.9	5.1	6.5	5.1	31.7	199.4
090318	86.0	98.9	109.0	60.9	26.8	16.8	8.0	2.4	17.1	16.3	23.8	23.6	71.2	489.8
090302	1862.8	2200.7	2148.3	982.6	442.5	380.2	155.3	140.1	239.5	208.1	391.9	265.7	1357.6	9417.9
090680	513.4	700.6	639.1	208.9	100.2	91.2	43.9	17.7	39.1	57.0	102.4	62.9	292.1	2576.6
Målt tilløb	2499.8	3043.6	2944.4	1274.7	580.9	496.6	211.3	163.1	300.7	286.6	524.6	357.3	1752.7	12683.6
Umålt tilløb	117.2	135.3	149.8	69.7	36.0	25.9	12.6	9.2	15.4	15.9	20.3	15.9	99.1	623.1
Nedbør	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Direkte tilførsel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grundvand	449.1	838.7	259.7	148.0	136.9	213.4	36.8	33.4	183.7	201.3	171.6	332.1	604.2	3004.7
Samlet tilløb	3066.0	4017.6	3353.9	1492.4	753.8	736.0	260.7	205.8	499.7	503.8	716.5	705.3	2456.0	16311.5
Fordampning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fraløb	2879.5	3749.0	3771.2	1804.8	879.6	811.6	381.4	181.1	420.9	488.5	685.6	695.0	2674.5	16748.3
Samlet afløb	2879.5	3749.0	3771.2	1804.8	879.6	811.6	381.4	181.1	420.9	488.5	685.6	695.0	2674.5	16748.3
Magasinering	186.4	268.6	-417.3	-312.4	-125.7	-75.6	-120.7	24.7	78.8	15.2	30.9	10.3	-218.6	-436.8

Parameter: Nitrogen: total-N

STOFBALANCE

Station nr.	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
090302	14617.3	19088.9	16979.3	5066.9	1628.7	960.7	235.6	148.1	361.5	436.5	1896.2	1563.2	3334.7	62982.9
090318	410.8	505.3	535.2	263.3	106.8	54.6	24.3	6.9	54.9	52.7	91.3	97.9	247.5	2204.1
090610	162.8	218.1	258.3	87.9	38.1	15.4	3.4	2.2	4.2	4.0	14.9	4.5	63.3	813.7
090680	5727.6	8111.0	6372.5	1588.5	606.3	482.5	211.9	72.0	166.4	238.5	588.3	407.8	1539.0	24573.2
Målt tilløb	20918.5	27923.3	24145.3	7006.6	2379.9	1513.1	475.2	229.2	587.1	731.7	2590.7	2073.5	5184.5	90574.0
Umålt tilløb	508.6	681.4	807.2	274.5	119.0	48.1	10.8	6.9	13.1	12.5	46.5	14.1	197.8	2542.8
Atm. deposition	309.2	279.2	309.2	299.2	309.2	299.2	309.2	309.2	299.2	309.2	299.2	309.2	1525.8	3640.0
Punktkilder	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Andre kilder	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grundvand	449.1	838.7	259.7	148.0	136.9	213.4	36.8	33.4	183.7	201.3	171.6	332.1	604.2	3004.7
Samlet tilførsel	22185.3	29722.6	25521.4	7728.3	2944.9	2073.8	832.0	578.7	1083.0	1254.7	3108.0	2728.9	7512.3	99761.6

Fraløb	15192.9	20351.1	21706.2	9983.3	4541.5	4084.8	1745.4	712.8	1619.8	1805.7	2535.2	2464.7	12704.3	86743.4
Samlet fraførsel	15192.9	20351.1	21706.2	9983.3	4541.5	4084.8	1745.4	712.8	1619.8	1805.7	2535.2	2464.7	12704.3	86743.4

Magasiner	2813.1	9418.3	-2814.1	-9688.9	-6945.4	-13273.4	-11811.1	-16906.1	15215.1	-11262.8	-5530.8	-4780.2	-33720.9	-55566.2
Intern belastning	-4179.3	46.8	-6629.3	-7433.8	-5348.8	-11262.4	-10897.7	-16771.9	15751.9	-10711.7	-6103.7	-5044.5	-28528.9	-68584.4

Retention	Opholdstider	Tilført	Præført	Konc. (mg/l)	Tilført	Præført
13.05 %	Året	2.0245	1.6085	Året	6.1160	5.1792
7.15 g/m ² søoverfl./år	1/5 - 30/9	6.0146	4.1643	1/5 - 30/9	3.0588	4.7501
13.02 ton/år	1/12 - 31/3	0.9803	0.8185			
	Max. måned	12.8622	12.2415			
	Min. måned	0.7178	0.6086			

Afstrømningsområde: 09_03 Sø: RAVN SØ År: 1995 Parameter: Phosphor: total-P

INDDATA

Søareal 1820000 m2 Atmosfærisk deposition 0.20 kg/ha/år
Søvolumen 27200000 m3 Stofkonc. i tilførsel fra grv. 30.00 µg/l
Volumen målt d. 89.01.01

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Nedbør	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fordampning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Direkte vandtilførsel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vandtilf. fra grundvand	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Stoftilf. fra punktkilder (kg)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Stoftilf. fra andre kilder (kg)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dato	Vandst. (m)	Dato	Konc. (µg/l)	Dato	Konc. (µg/l)	Station nr.	Navn	Opland (km2)	Q-vægt	T-vægt		
95.01.11	0.72	95.01.11	44			090301	KNUD Å	0.00	-1.0000	-1.0000		
95.02.21	0.92	95.02.21	45			090302	KNUD Å	0.00	1.0000	1.0000		
95.03.09	1.02	95.03.09	45			090318	HYLTEBÆK	0.00	1.0000	1.0000		
95.03.22	0.80	95.03.23	51			090610	SØNDERHOLT BÆK	0.00	4.1250	4.1250		
95.04.18	0.64	95.04.05	59			090680	JAVNGYDE BÆK	0.00	1.0000	1.0000		
95.05.10	0.52	95.04.18	29									
95.05.23	0.50	95.05.10	19									
95.06.08	0.50	95.05.23	22									
95.06.21	0.52	95.06.08	25									
95.07.04	0.44	95.06.21	20									
95.07.19	0.42	95.07.04	20									
95.08.16	0.36	95.07.19	29									
95.09.13	0.44	95.08.03	18									
95.10.03	0.45	95.08.16	28									
95.10.19	0.45	95.08.30	17									
95.12.11	0.48	95.09.13	24									
		95.10.03	44									
		95.10.19	29									
		95.11.16	16									
		95.12.11	20									

STOQ Sømodul 4.6

Afstrømningsområde: 09_03 SØ: RAVN SØ År: 1995 Parameter: Phosphor: total-P

Enhed: 1000 m3

VANDBALANCE

Station nr.	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
090610	37.5	43.3	47.9	22.3	11.5	8.3	4.0	2.9	4.9	5.1	6.5	5.1	31.7	199.4
090318	86.0	98.9	109.0	60.9	26.8	16.8	8.0	2.4	17.1	16.3	23.8	23.6	71.2	489.8
090302	1862.8	2200.7	2148.3	982.6	442.5	380.2	155.3	140.1	239.5	208.1	391.9	265.7	1357.6	9417.9
090680	513.4	700.6	639.1	208.9	100.2	91.2	43.9	17.7	39.1	57.0	102.4	62.9	292.1	2576.6
Målt tilløb	2499.8	3043.6	2944.4	1274.7	580.9	496.6	211.3	163.1	300.7	286.6	524.6	357.3	1752.7	12683.6
Umålt tilløb	117.2	135.3	149.8	69.7	36.0	25.9	12.6	9.2	15.4	15.9	20.3	15.9	99.1	623.1
Nedbør	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Direkte tilførsel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grundvand	449.1	838.7	259.7	148.0	136.9	213.4	36.8	33.4	183.7	201.3	171.6	332.1	604.2	3004.7
Samlet tilløb	3066.0	4017.6	3353.9	1492.4	753.8	736.0	260.7	205.8	499.7	503.8	716.5	705.3	2456.0	16311.5
Fordampning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fraløb	2879.5	3749.0	3771.2	1804.8	879.6	811.6	381.4	181.1	420.9	488.5	685.6	695.0	2674.5	16748.3
Samlet afløb	2879.5	3749.0	3771.2	1804.8	879.6	811.6	381.4	181.1	420.9	488.5	685.6	695.0	2674.5	16748.3
Magasinerings	186.4	268.6	-417.3	-312.4	-125.7	-75.6	-120.7	24.7	78.8	15.2	30.9	10.3	-218.6	-436.8

År: 1995

Enhed: kg

Station nr.	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
090302	318.8	156.8	138.0	79.8	55.9	52.6	33.9	70.8	79.3	25.5	40.5	23.2	292.5	1075.1
090318	5.7	5.0	4.0	2.2	1.2	1.0	0.6	0.2	1.0	0.8	0.8	0.6	4.0	23.1
090610	3.4	2.6	2.0	0.8	0.5	0.5	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	1.6	10.9
090680	62.1	67.4	60.0	17.4	15.9	18.3	4.6	3.0	3.1	2.8	3.4	2.9	44.9	260.9
Målt tilløb	390.0	231.9	204.1	100.2	73.5	72.4	39.3	74.1	83.7	29.2	44.9	26.8	342.9	1370.1
Umålt tilløb	10.6	8.2	6.4	2.4	1.5	1.5	0.6	0.4	0.8	0.5	0.7	0.5	4.8	34.2
Atm. deposition	3.1	2.8	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	15.3	36.4
Punktkilder	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Andre kilder	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grundvand	13.5	25.2	7.8	4.4	4.1	6.4	1.1	1.0	5.5	6.0	5.1	10.0	18.1	90.1
Samlet tilførsel	417.2	268.1	221.3	110.0	82.2	83.3	44.1	78.6	93.0	38.8	53.8	40.4	381.2	1530.8
Fraløb	139.7	180.7	178.8	74.0	18.7	18.0	9.1	3.9	12.4	13.0	12.6	15.0	62.1	675.9
Samlet fraførsel	139.7	180.7	178.8	74.0	18.7	18.0	9.1	3.9	12.4	13.0	12.6	15.0	62.1	675.9
Magasinering	22.2	25.4	295.4	-918.0	13.1	-100.3	-16.6	-38.6	642.2	-507.9	-121.4	43.0	499.8	-661.4
Intern belastning	-255.2	-61.9	252.9	-954.1	-50.4	-165.5	-51.6	-113.3	561.6	-533.8	-162.5	17.6	180.8	-1516.3
Retention			Opholdstider	Tilført	Fraført		Konc. (mg/l)	Tilført	Fraført					
55.85 %			Året	2.0245	1.6085		Året	0.0938	0.0404					
0.47 g/m2 søoverfl./år			1/5 - 30/9	6.0146	4.1643		1/5 - 30/9	0.1552	0.0232					
0.85 ton/år			1/12 - 31/3	0.9803	0.8185									
			Max. måned	12.8622	12.2415									
			Min. måned	0.7178	0.6086									

55.85%

0.47 g/m² søverfl./år

0.85 ton/år

STOQ Sømodul 4.6

Afstrømningsområde: 09_03 Sø: RAVN SØ År: 1995 Parameter: Orth.P-f

INDDATA

Søareal 1820000 m2 Atmosfærisk deposition 0.00 kg/ha/år
 Søvolumen 27200000 m3 Stofkonc. i tilførsel fra grv. 10.00 µg/l
 Volumen målt d. 89.01.01

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Nedbør (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fordampning (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Direkte vandtilførsel (l/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vandtilf. fra grundvand (l/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Stoftilf. fra punktkilder (kg)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Stoftilf. fra andre kilder (kg)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dato	Vandst. (m)	Dato	Konc. (µg/l)	Dato	Konc. (µg/l)	Station nr.	Navn	Opland (km2)	Q-vægt	T-vægt		
95.01.11	0.72	95.01.11	29			090301	KNUD Å	0.00	-1.0000	-1.0000		
95.02.21	0.92	95.02.21	30			090302	KNUD Å	0.00	1.0000	1.0000		
95.03.09	1.02	95.03.09	27			090318	HYLTÆBÆK	0.00	1.0000	1.0000		
95.03.22	0.80	95.03.23	13			090610	SØNDERHOLT BÆK	0.00	4.1250	4.1250		
95.04.18	0.64	95.04.05	5			090680	JAVNGYDE BÆK	0.00	1.0000	1.0000		
95.05.10	0.52	95.04.18	4									
95.05.23	0.50	95.05.10	2									
95.06.08	0.50	95.05.23	2									
95.06.21	0.52	95.06.08	2									
95.07.04	0.44	95.06.21	2									
95.07.19	0.42	95.07.04	2									
95.08.16	0.36	95.07.19	3									
95.09.13	0.44	95.08.03	5									
95.10.03	0.45	95.08.16	2									
95.10.19	0.45	95.08.30	7									
95.12.11	0.48	95.09.13	4									
		95.10.03	2									
		95.10.19	4									
		95.11.16	9									
		95.12.11	11									

Afstrømningsområde: 09_03 Sø: RAVN SØ År: 1995 Parameter: Orth.P-f

VANDBALANCE Enhed: 1000 m3

Station nr.	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
090610	37.5	43.3	47.9	22.3	11.5	8.3	4.0	2.9	4.9	5.1	6.5	5.1	31.7	199.4
090318	86.0	98.9	109.0	60.9	26.8	16.8	8.0	2.4	17.1	16.3	23.8	23.6	71.2	489.8
090302	1862.8	2200.7	2148.3	982.6	442.5	380.2	155.3	140.1	239.5	208.1	391.9	265.7	1357.6	9417.9
090680	513.4	700.6	639.1	208.9	100.2	91.2	43.9	17.7	39.1	57.0	102.4	62.9	292.1	2576.6
Målt tilløb	2499.8	3043.6	2944.4	1274.7	580.9	496.6	211.3	163.1	300.7	286.6	524.6	357.3	1752.7	12683.6
Umålt tilløb	117.2	135.3	149.8	69.7	36.0	25.9	12.6	9.2	15.4	15.9	20.3	15.9	99.1	623.1
Nedbør	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Direkte tilførsel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grundvand	449.1	838.7	259.7	148.0	136.9	213.4	36.8	33.4	183.7	201.3	171.6	332.1	604.2	3004.7
Samlet tilløb	3066.0	4017.6	3353.9	1492.4	753.8	736.0	260.7	205.8	499.7	503.8	716.5	705.3	2456.0	16311.5
Fordampning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fraløb	2879.5	3749.0	3771.2	1804.8	879.6	811.6	381.4	181.1	420.9	488.5	685.6	695.0	2674.5	16748.3
Samlet afløb	2879.5	3749.0	3771.2	1804.8	879.6	811.6	381.4	181.1	420.9	488.5	685.6	695.0	2674.5	16748.3
Magasinerings	186.4	268.6	-417.3	-312.4	-125.7	-75.6	-120.7	24.7	78.8	15.2	30.9	10.3	-218.6	-436.8

Afstrømningsområde: 09_03 Sø: RAVN SØ År: 1995 Parameter: Orth.P-f

STOFBALANCE

Enhed: kg

Station nr.	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
090302	159.5	97.1	47.5	20.5	17.9	14.7	17.8	41.3	45.7	12.4	17.6	11.0	137.4	503.0
090318	2.3	1.9	1.8	0.8	0.7	0.6	0.3	0.1	0.6	0.4	0.4	0.3	2.3	10.1
090610	1.7	1.4	1.1	0.4	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.8	5.6
090680	31.3	34.2	37.0	8.9	8.1	8.7	2.5	0.9	1.4	1.4	1.8	2.0	21.5	138.4
Målt tilløb	194.8	134.6	87.4	30.6	26.9	24.2	20.7	42.4	47.8	14.3	19.9	13.4	162.0	657.1
Umålt tilløb	5.2	4.3	3.4	1.1	0.8	0.9	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	2.6	17.5
Atm. deposition	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Punktkilder	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Andre kilder	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grundvand	4.5	8.4	2.6	1.5	1.4	2.1	0.4	0.3	1.8	2.0	1.7	3.3	6.0	30.0

Samlet tilførsel	204.6	147.3	93.4	33.3	29.0	27.2	21.5	42.9	50.0	16.6	21.9	17.1	170.6	704.7
------------------	-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------

Fraløb	86.5	113.8	83.0	8.3	1.9	1.6	1.1	0.8	1.6	2.1	4.7	6.4	7.0	311.8
--------	------	-------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

Samlet fraførsel	86.5	113.8	83.0	8.3	1.9	1.6	1.1	0.8	1.6	2.1	4.7	6.4	7.0	311.8
------------------	------	-------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

Magasinering	19.4	-20.1	-584.8	-127.3	-22.3	-0.2	72.5	49.1	-116.2	110.1	103.9	21.5	-17.1	-494.3
Intern belastning	-98.6	-53.5	-595.2	-152.3	-49.4	-25.7	52.1	7.0	-164.7	95.6	86.7	10.9	-180.7	-887.2

Retention

	Opholdstider	Tilført	Fraført	Konc. (mg/l)	Tilført	Fraført
55.75 %	Året	2.0245	1.6085	Året	0.0432	0.0186
0.22 g/m2 søoverfl./år	1/5 - 30/9	6.0146	4.1643	1/5 - 30/9	0.0695	0.0026
0.39 ton/år	1/12 - 31/3	0.9803	0.8185			
	Max. måned	12.8622	12.2415			
	Min. måned	0.7178	0.6086			

Afstørningsområde: 09_03 Sø: RAVN SØ År: 1995 Parameter: Jern Ferri

INDDATA

Søareal 1820000 m2 Atmosfærisk deposition 0.00 kg/ha/år
Søvolumen 27200000 m3 Stofkonc. i tilførsel fra grv. 1000.00 µg/l
Volumen målt d. 89.01.01

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Nedbør (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fordampning (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Direkte vandtilførsel (l/s)	57.80	73.80	73.80	35.50	17.70	13.20	6.20	4.50	7.80	7.80	10.30	7.84
Vandtilf. fra grundvand (l/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dato	Vandst. (m)	Dato	Konc. (µg/l)	Konc. (µg/l)	Station nr.	Navn	Opland (km2)	Q-vægt	T-vægt
------	-------------	------	--------------	--------------	-------------	------	--------------	--------	--------

95.01.11	0.72	95.01.11	70		090301	KNUD Å	0.00	-1.0000	-1.0000
95.02.21	0.92	95.02.21	140		090302	KNUD Å	0.00	1.0000	1.0000
95.03.09	1.02	95.03.09	120		090318	HYLTEBÆK	0.00	1.0000	1.0000
95.03.22	0.80	95.03.23	110		090680	JAVNGYDE BÆK	0.00	1.0000	1.0000
95.04.18	0.64	95.04.05	90						
95.05.10	0.52	95.04.18	60						
95.05.23	0.50	95.05.10	50						
95.06.08	0.50	95.05.23	30						
95.06.21	0.52	95.06.08	50						
95.07.04	0.44	95.06.21	30						
95.07.19	0.42	95.07.04	30						
95.08.16	0.36	95.07.19	30						
95.09.13	0.44	95.08.03	10						
95.10.03	0.45	95.08.16	20						
95.10.19	0.45	95.08.30	10						
95.12.11	0.48	95.09.13	10						
		95.10.03	20						
		95.10.19	40						
		95.11.16	50						
		95.12.11	30						

Afstrømningsområde: 09_03 SØ: RAVN SØ År: 1995 Parameter: Jern Ferri

VANDBALANCE Enhed: 1000 m3

Station nr.	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
090318	86.0	98.9	109.0	60.9	26.8	16.8	8.0	2.4	17.1	16.3	23.8	23.6	71.2	489.8
090302	1862.8	2200.7	2148.3	982.6	442.5	380.2	155.3	140.1	239.5	208.1	391.9	265.7	1357.6	9417.9
090680	513.4	700.6	639.1	208.9	100.2	91.2	43.9	17.7	39.1	57.0	102.4	62.9	292.1	2576.6
Målt tilløb	2462.3	3000.3	2896.4	1252.5	569.4	488.3	207.3	160.2	295.7	281.5	518.1	352.2	1721.0	12484.3
Umålt tilløb	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Nedbør	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Direkte tilførsel	154.8	178.5	197.7	92.0	47.4	34.2	16.6	12.1	20.2	20.9	26.7	21.0	130.5	822.1
Grundvand	448.9	838.8	259.8	147.9	137.0	213.4	36.8	33.5	183.8	201.4	171.7	332.1	604.5	3005.1
Samlet tilløb	3066.0	4017.6	3353.9	1492.4	753.8	736.0	260.7	205.8	499.7	503.8	716.5	705.3	2456.0	16311.5
Fordampning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fraløb	2879.5	3749.0	3771.2	1804.8	879.6	811.6	381.4	181.1	420.9	488.5	685.6	695.0	2674.5	16748.3
Samlet afløb	2879.5	3749.0	3771.2	1804.8	879.6	811.6	381.4	181.1	420.9	488.5	685.6	695.0	2674.5	16748.3
Magasinering	186.4	268.6	-417.3	-312.4	-125.7	-75.6	-120.7	24.7	78.8	15.2	30.9	10.3	-218.6	-436.8

Afstrømming

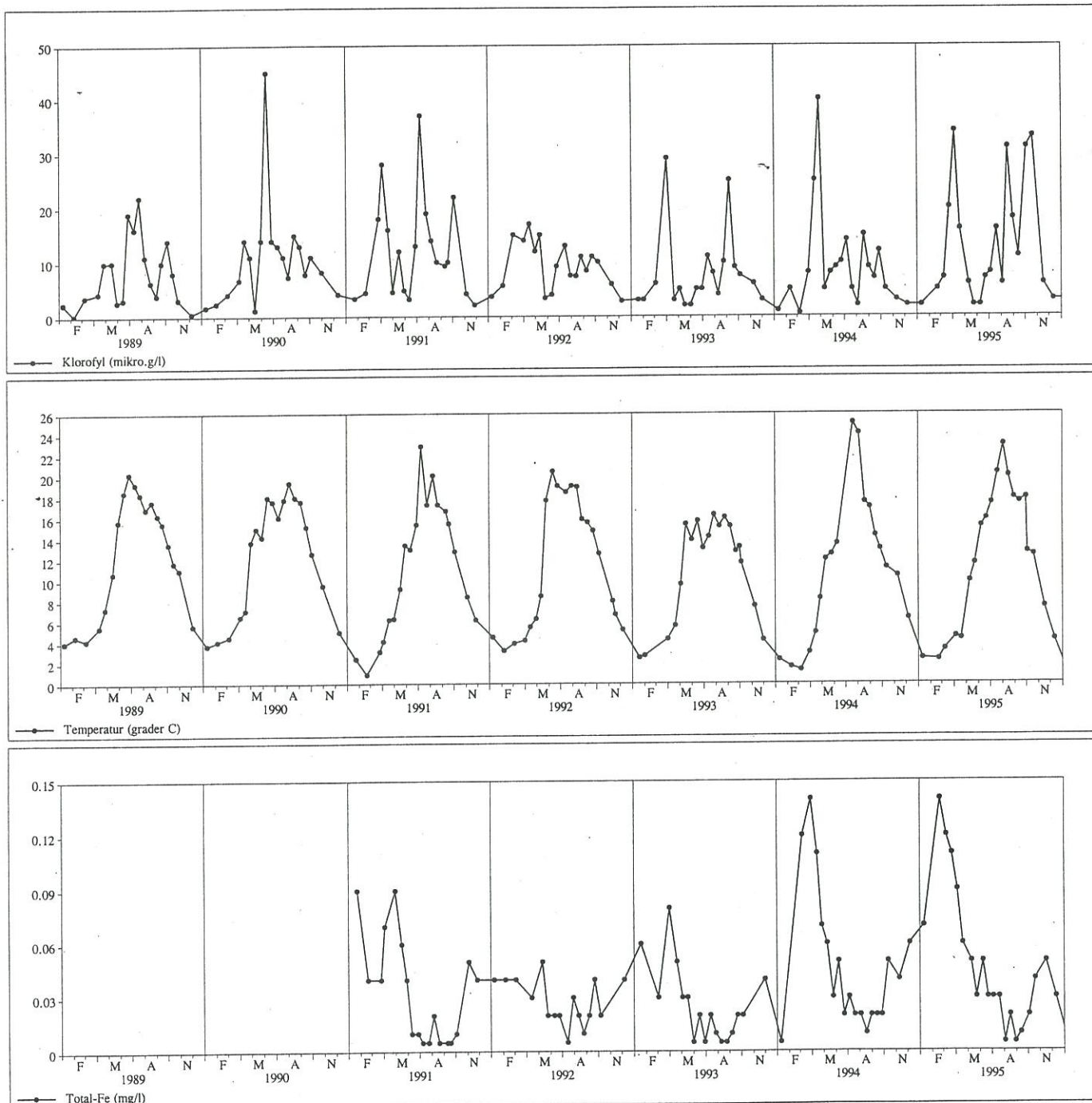
STOFFBALANCE

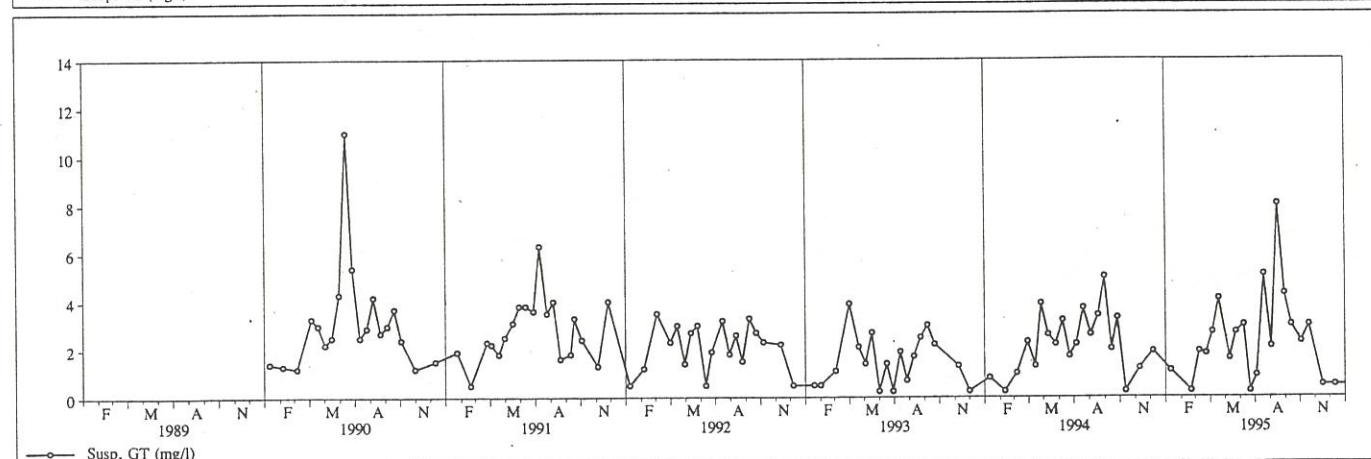
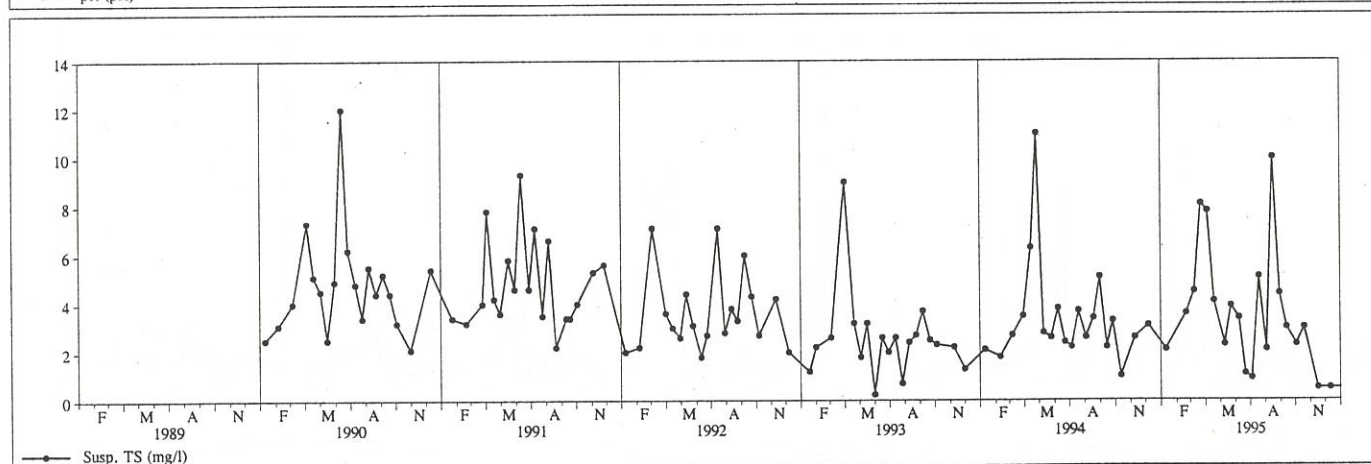
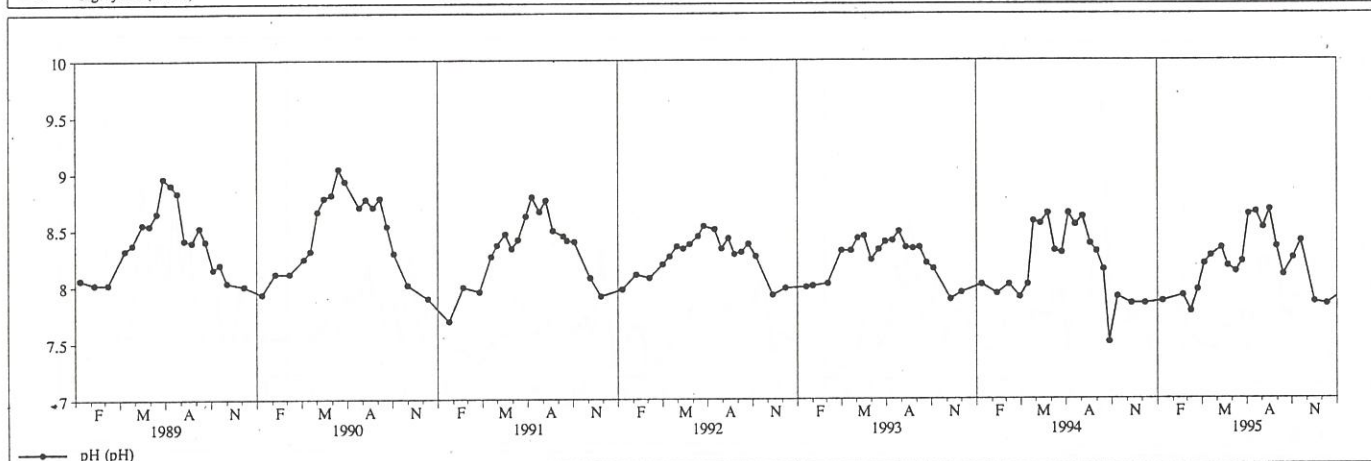
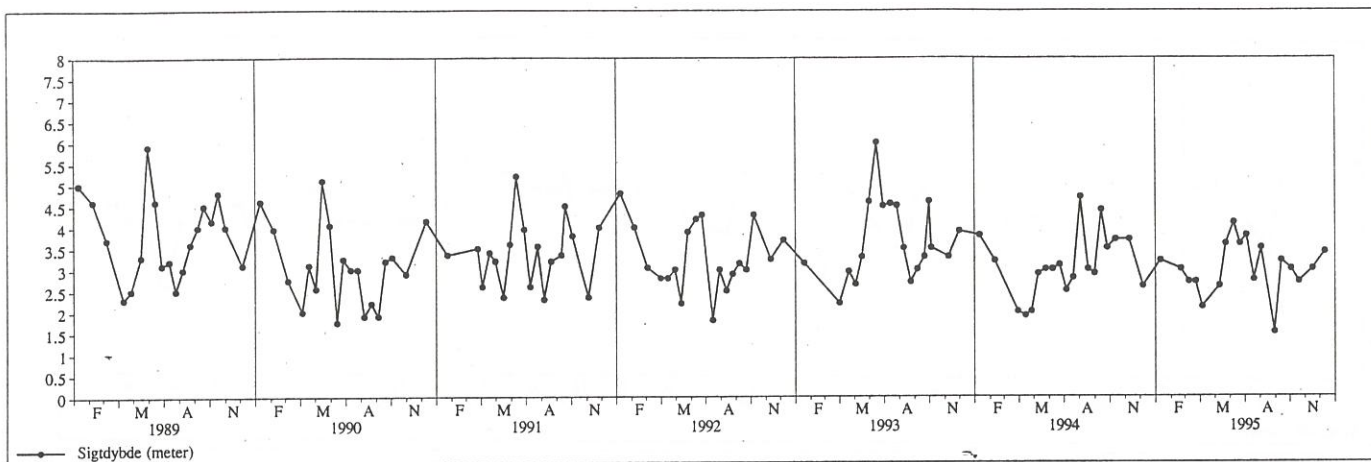
Station nr.	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
090302	1935.1	893.6	498.6	457.9	390.7	261.8	96.5	119.8	164.5	96.4	161.8	93.6	1033.4	5170.4
090318	79.5	79.3	53.3	32.7	20.1	13.4	5.7	1.5	11.7	8.8	13.5	8.0	52.5	327.7
090680	301.0	351.6	287.0	88.2	73.0	90.5	22.9	4.8	11.9	18.3	31.3	25.8	203.1	1306.4
Målt tilløb	2315.5	1324.6	838.9	578.9	483.8	365.8	125.1	126.2	188.1	123.5	206.6	127.4	1289.1	6804.5
Umålt tilløb	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Atm. deposition	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Punktkilder	90.0	32.0	101.0	25.6	14.6	11.5	12.4	5.1	8.9	4.0	2.4	2.5	52.5	310.0
Andre kilder	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grundvand	448.9	838.8	259.8	147.9	137.0	213.4	36.8	33.5	183.8	201.4	171.7	332.1	604.5	3005.1
Samlet tilførsel	2854.5	2195.3	1199.7	752.4	635.5	590.7	174.3	164.8	380.7	328.9	380.7	462.1	1946.0	10119.6
Fraløb	282.3	472.2	437.6	132.4	38.3	31.2	10.5	2.5	5.5	14.8	31.3	30.1	88.0	1488.8
Samlet fraførsel	282.3	472.2	437.6	132.4	38.3	31.2	10.5	2.5	5.5	14.8	31.3	30.1	88.0	1488.8
Magasinerings intern belastning	994.7 -1577.4	696.1 -1027.1	-975.9 -1738.0	-1162.3 -1782.4	-350.9 -948.0	-303.7 -863.2	-464.6 -628.5	-70.7 -233.0	241.1 -134.1	685.4 371.3	-176.3 -525.7	-213.7 -645.6	-948.8 -2806.8	-1100.9 -9731.6

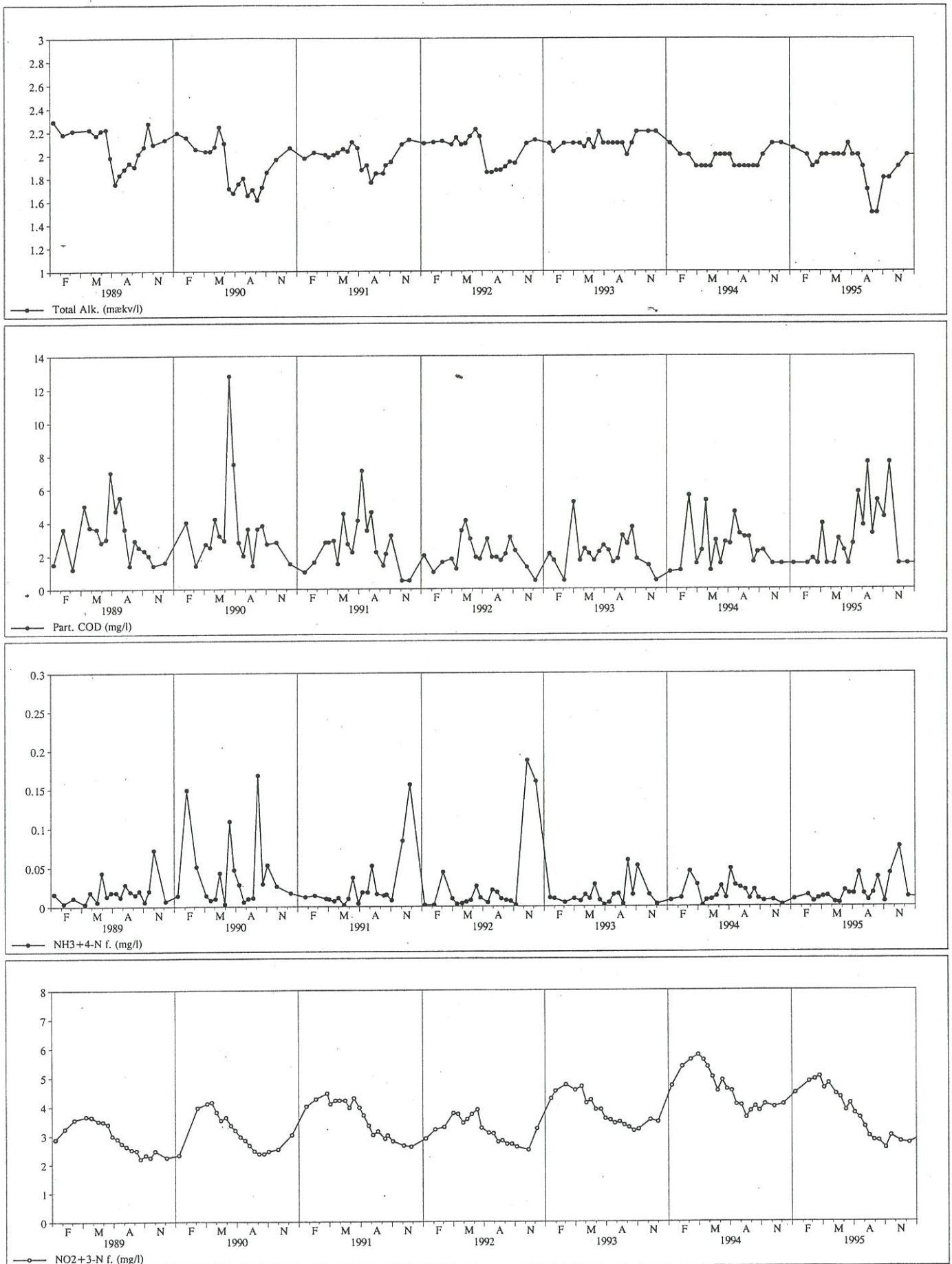
Retention	Opholdstider	Tilført	Fraført	Konc. (mg/l)	Tilført	Fraført
85.29 %	Året	2.0245	1.6085	Året	0.6204	0.0889
4.74 g/m2 søoverfl./år	1/5 - 30/9	6.0155	4.1643	1/5 - 30/9	0.7924	0.0329
8.63 ton/år	1/12 - 31/3	0.9803	0.8185			
	Max. måned	12.8697	12.2415			
	Min. måned	0.7178	0.6086			

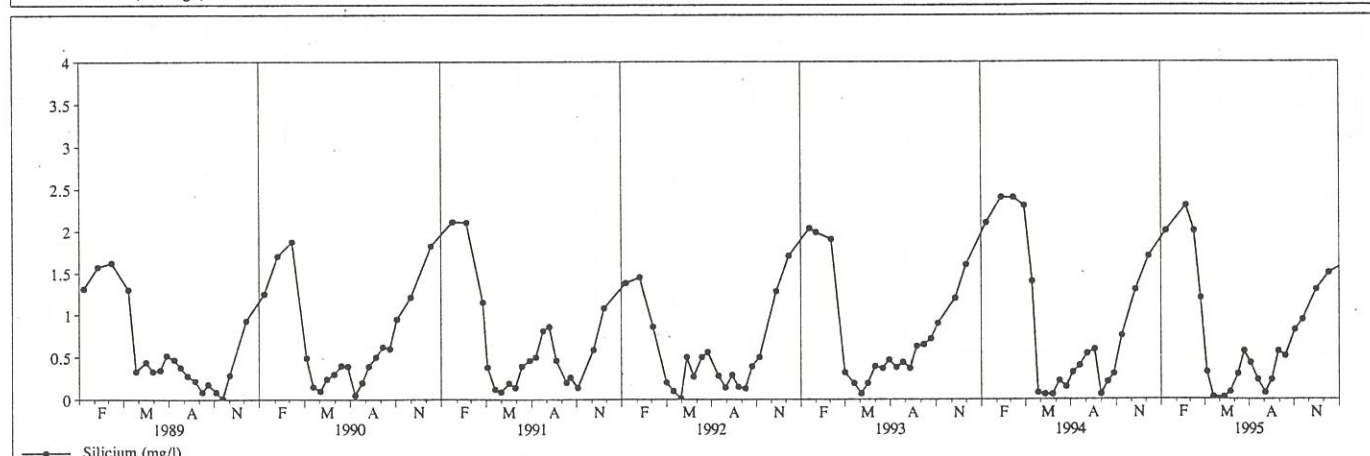
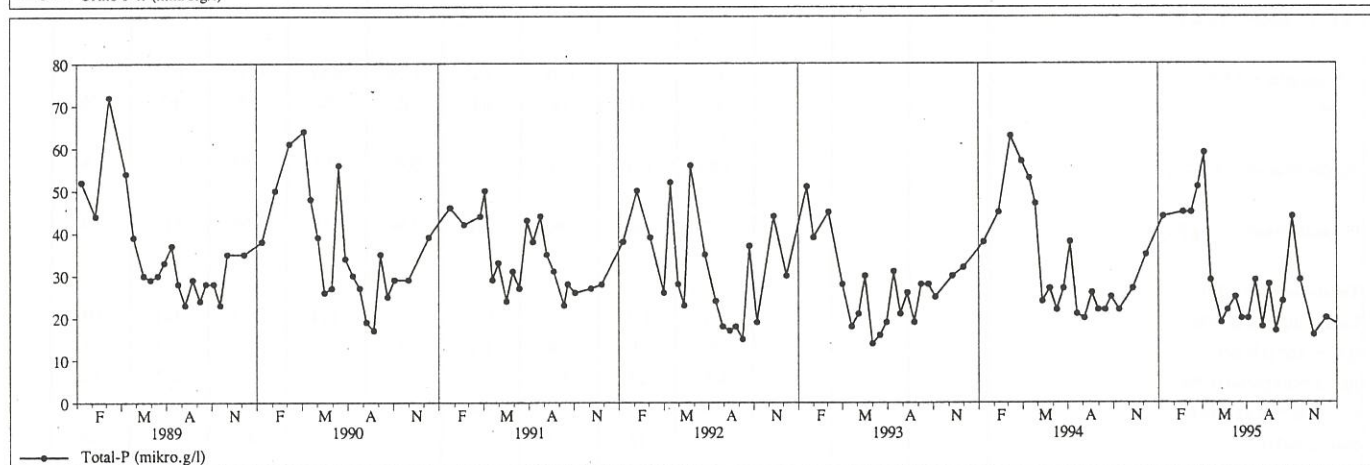
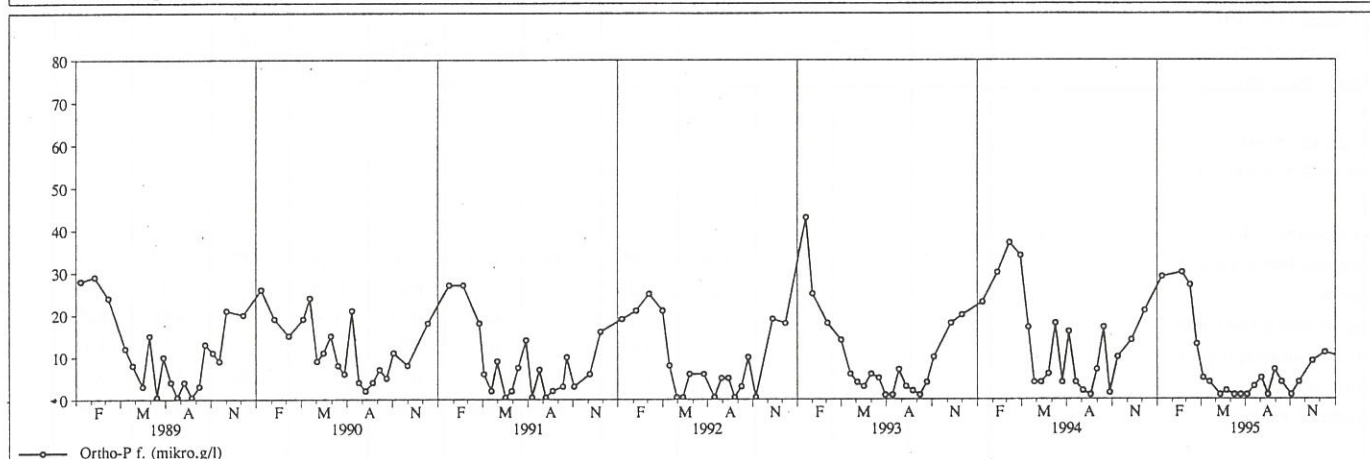
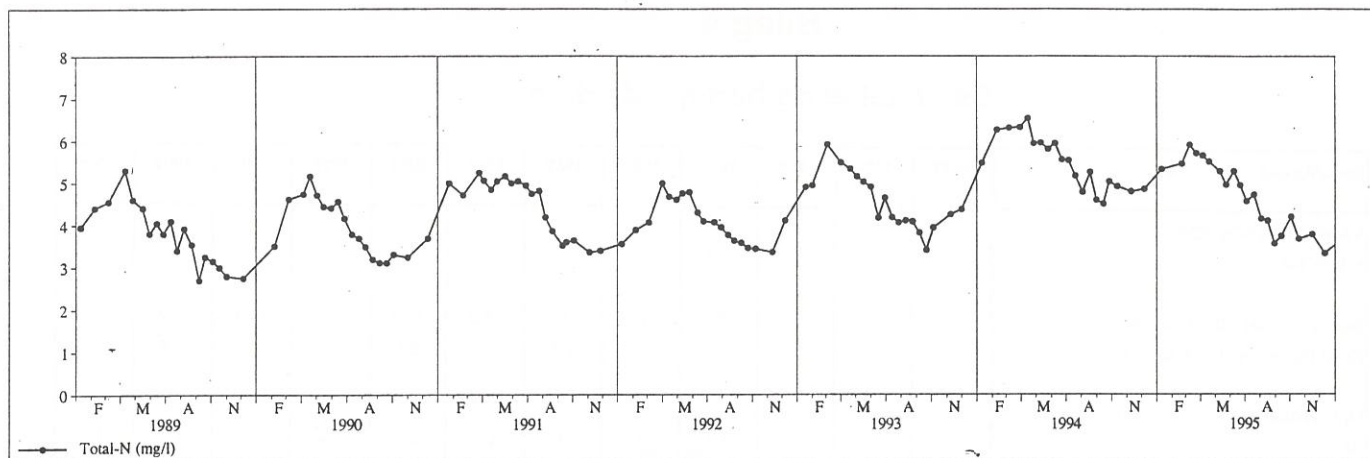
Bilag 3

Vandkemiske parametre i Ravn Sø 1989 - 1995.









Bilag 4

Samletabel og beregnede data

Specifikation / år	1973	1974	1975	1978	1982	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
VANDBALANCE FOR RAVN SØ												
Samlet fraførsel (10 **6 m3/år)				15,5	12	9	15,9	12,2	11,2	12,4	22,6	16,75
Heraf Indsivning (10**6 m3/år)						2,2	1,7	2,1	1	1,7	1,4	3,0
Opholdstid:												
år				5,3	4	3	1,7	2,2	2,4	2,2	1,2	1,6
sommer (1/5-30/9)								3,6	5,9	7,5	8,1	4,2
max. måned (år)								10,5	27	18	7	12,2
min. måned (år)								0,7	1,1	0,9	0,5	0,6
BELASTNING - MASSEBALANCER												
Total-fosfor - år:												
Samlet tilførsel (t P/år)				3,44	2,88	1,42	1,92	1,6	1,28	1,36	2,5	1,53
spildevand (t P/år)				0,5	0,5	0,26	0,21	0,21	0,18	0,1	0,07	0,09
spredt bebyggelse (t P/år)				0,1	0,2	0,47	0,47	0,24	0,4	0,4	0,27	0,27
åbent landbidrag (t P/år)				2	1,6	0,25	0,49	0,57		0,2	1,26	0,41
basis (t P/år)				0,8	0,6	0,4	0,71	0,55	0,53	0,36	0,66	0,49
nedbør (t P/år)						0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Samlet fraførsel (t P/år)				0,9	0,8	0,34	0,72	0,56	0,61	0,52	0,96	0,68
Tilbageholdt P (t P/år)				2,5	2	1,08	1,2	1,04	0,67	0,85	1,54	0,85
do %				73	70	78	63	65	52	62	62	56
Samlet tilførsel (g P/m2 år)				1,89	1,58	0,78	1,05	0,88	0,7	0,75	1,37	0,84
Pi (indløbskonc. i µg P/l)				222	240	160	121	134	115	109	111	94
Total-kvælstof - år:												
Samlet tilførsel (t N/år)				161	111	59	159	83	122	126	181	100
spildevand (t N/år)				2	2	1,8	1,9	2	2	2	2,7	2,0
spredt bebyggelse (t N/år)				0,5	0,5	3,1	3,1	2,6	1	1	1,2	1,2
åbent landbidrag (t N/år)				135	90	39,6	128	59	100	98	143	65
basis (t N/år)				23	18	10,9	22	16	15	19	33	24
nedbør						3,6	3,6	3,6	4	4	4	4
Samlet fraførsel (t N/år)				91	74	36	63	54	46	60	127	87
Sedimentation (t N/år)				6	7	3					54	
Sedimentation i %				3	6	5					30	
Denitrifikation (t N/år)				64	30	19						
Denitrifikation i %				40	27	33						
Samlet tilførsel (g N/m2/år)				88	61	32	87	46	67	69	100	55
Ni (indløbskonc. i mg N/l)				10	9	6,5	10	6,7	11	10,1	8	6,1

VANDKEMI & FYSISKE MÅLINGER I SØVANDET	1973	1974	1975	1978	1982	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Sigtdybde (1/5 - 30/9) :												
Sigtdybde (m)	2,96	2,26	2,57	2,5	2,84	3,72	2,9	3,4	3,1	3,9	3,2	3,1
Sigtdybde 50%-fraktilen (m)	2,57	2,3	2,69	2,6	2,88	3,5	3	3	3	3,7	3	3,1
Max. sigtdybde (m)	4,8	3,3	3,8	2,8	3,1	5,9	5,1	5,2	4,3	6	4,7	4,1
Min. sigtdybde (m)	1,4	1	1	2	2,3	2,5	1,75	2,3	1,8	2,7	2,5	1,5
Fosfor (1/5-30/9):												
Total fosfor gns. (µg P/l)	45,1	43	70,1	32	31	29,1	29,9	31,7	28,6	23	25	24
Total fosfor 50%-fraktilen	41	45	74	30	29	29,2	28,1	28,8	25,5	23,5	24	22,5
Total fosfor max. (µg P/l)	86	65	162	35	45	37	56	50	56	31	38	29
Total fosfor min. (µg P/l)	28	18	14	25	25	23	17	23	15	14	20	17
Opløst fosfat gns. (µg P/l)	12	8,1	5,9	9,8	8	5,4	8,5	5,5	4	3,5	7	2,6
Opløst fosfat 50%-fraktilen	11	8,3	5,8	8,3	7,4	3,5	7,5	4,7	4,4	3,38	4	1,9
Opløst fosfat max. (µg P/l)	19	13	16	20	17	15	21	16	10	7	18	7
Opløst fosfat min. (µg P/l)	7	4	0	5	2,5	0,5	2	0,5	0,5	1	1	1
Kvælstof (1/5-30/9):												
Total kvælstof gns. (mg N/l)			4,1	5,7	4,98	3,72	3,81	4,27	4,05	4,29	5,29	4,50
Total kvælstof 50%-fraktilen			4,46	5,62	5,27	3,83	3,74	4,42	4,04	4,14	5,24	4,60
Total kvælstof max. (mg N/l)			4,6	5,8	6,3	4,4	4,7	5,15	4,77	5,14	5,94	5,26
Total kvælstof min. (mg N/l)			3,31	5,4	3,9	2,7	3,1	3,35	3,45	3,4	4,49	3,55
Klorofyl a gns. (1/5-30/9) :												
Klorofyl a gns. (µg/l)					16,6	10,3	13,8	12,5	9,2	7,9	9,2	11,8
Klorofyl a 50%-fraktilen (µg/l)					16,7	9,9	11,9	10,3	9,5	6,3	9	10,1
Klorofyl a max. (µg/l)					29	22	45	37	15	25	15	31
Klorofyl a min. (µg/l)					7,8	2,7	1,2	2,1	3,4	2	2	2
Øvrige variable (1/5-30/9):												
Susp. tørstof mg/l								5,0	4	2,23	3,2	3,6
Susp. glødetab mg/l								2,9	2,3	1,65	2,9	3,1
pH gns.		8,6	9	8,5	8,4	8,6	8,8	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
Total alkalinitet (meq/l)		1,97	1,54		1,98	2	1,82	2	2	2,1	1,94	1,9
Opløst silicium gns. (mg Si/l)					0,34	0,41	0,38	0,42	0,33	0,45	0,26	0,33
Part. COD gns. (mg O2/l)					3,35	3,64	4,26	2,72	2,49	2,37	3,2	3,73
Nitrat+nitrit-kvælstof gns. (mg N/l)		2,75	2,8	4,86	3,43	2,85	2,96	3,4	3,15	3,59	4,28	3,52
Ammonium-kvælstof gns. (mg N/l)		0,08	0,065	0,02	0,02	0,018	0,044	0,032	0,012	0,017	0,02	0,02
Alle variable - årsgennemsnit:												
Total fosfor (µg P/l)		55	58	41	53	38	38	34	34	29	35	30
Opløst fosfat (µg P/l)		20	15	18	19	14	13	11	12	13	16	10
Total kvælstof (mg N/l)		3,25	3,87	6,24	5,6	3,75	3,86	4,36	4,02	4,61	5,46	4,62
Nitrat+nitrit-kvælstof (mg N/l)		2,43	3,04	4,81	4,07	2,89	3,07	3,53	3,14	3,85	4,57	3,72
Ammonium-kvælstof (mg N/l)		0,068	0,063	0,026	0,059	0,018	0,042	0,038	0,038	0,015	0,016	0,020
pH		8,4	8,6	8,1	8,1	8,3	8,4	8,2	8,2	8,2	8,1	8,1
Total alkalinitet (meq/l)		1,99	1,66		2,06	2,11	1,95	2	2,05	2,12	1,99	1,92
Opløst silicium (mg Si/l)					1,2	0,72	0,91	0,83	0,72	0,96	1,1	0,94
Part. COD (mg O2/l)					3,08	2,9	3,32	2,28	1,93	2	2,4	3,0
Susp. tørstof (mg/l)							4,5	4,7	3,56	2,56	3,1	3,2
Susp. glødetab (mg/l)							2,7	2,7	2,01	1,45	2	2,2

Bilag 5

Fytoplankton - metodik

Prøvetagning

De kvantitative fytoplanktonprøver er udtaget på en station, som er placeret på det dybeste sted i søen. Prøverne er udtaget med vandhenter, og af blandingsprøven fra 0,2, 1, 2, 4 og 6 m er der udtaget 250 ml, som er fikseret i sur lugol's opløsning.

Derudover er der udtaget netprøver til kvalitativ bestemmelse af ikke så hyppigt forekommende slægter/arter. Prøven er udtaget med planktonnet med en maskevidde på 20 µm, hvorefter den er fikseret med sur lugol's opløsning.

I øvrigt henvises til overvågningsprogrammets tekniske anvisning: "Miljøprojekt nr. 187. Planteplankton-metoder, 1991".

Bearbejdning af prøver

Den kvantitative oparbejdning af fytoplanktonprøverne er foretaget ved hjælp af omvendt mikroskopi ved anvendelse af Uthermöhl's sedimentationsteknik (Uthermöhl, 1958). Der er anvendt sedimentationskamre med en volumen på 10 ml.

For hver prøvetagningsdag er der ud fra net- og vandprøverne udarbejdet en artsliste med samtlige fundne slægter og arter.

Det er tilstræbt at tælle mindst 100 individer/kolonier af de hyppigst forekommende arter i hver prøve. Et tælleletal på ca. 100 medfører en usikkerhed på ca. 20%.

Volumen af de kvantitativt dominerende arter er bestemt ved opmåling af de lineære dimensioner af 10-15 celler og en efterfølgende tilnærmelse af cellens form til simple geometriske figurer (Edler, 1979).

For kiselalger er der for data fra 1989 ved omregning fra vådvægt til kulstof, altid kalkuleret med en vakuole størrelse i cellen på 75%. Med data fra 1990 og 1991 er der ved denne omregning kalkuleret med en plasmatykkelse i cellen på 1 µm. Efterfølgende omregning til kulstof er foretaget ved hjælp af formlen:

$$PV = CV - (0,9 * VV)$$

hvor PV = det modificerede plasmavolumen, CV =

det totale cellevolumen og VV = vakuolens volumen.

Med data fra 1992 og frem er beregningsmetoden for kulstofindhold i kiselalger ændret til ikke længere at tage hensyn til en vakuole med et lavere kulstofindhold.

Ifølge ovennævnte retningslinier er det endvidere antaget, at kulstof udgør følgende procentdele af organismernes plasmavolumen: Thekate furealger: 13%, øvrige algegrupper: 11%.

De vigtigste slægter og arter er optalt særskilt. Flagellater tilhørende slægten *Cryptomonas*, flagellater der ikke kunne artsbestemmes i de lugolfikserede prøver, celler der var for fåtallige til at blive optalt særskilt samt celler, som ikke kunne identificeres, er samlet i passende størrelsesgrupper. Volumen af disse grupper er således påført en større usikkerhed end de øvrige volumenberegninger.

Prøverne er oparbejdet af cand.scient. Helle Jensen.

Registreringer, beregninger og rapportering er foretaget ved hjælp af planktondatabasebehandlingsprogrammet ALGESYS.

Anvendt bestemmelseslitteratur er angivet i referencelisten.

Rådata findes i bilagsrapport.

Bilag 6

Zooplankton - metodik

Prøvetagning

Prøverne er indsamlet med 5 liter hjerteklap vandhenter med KC-maskiners ekstra sikring af klapperne.

Prøvetagningsmetode 1989

Zooplanktonprøverne blev indsamlet på vandkemistationen (dybde 31 m) og fra dybderne 0,2 + 4 + 6 m og 10 + 15 + 20 + 25 + 30 m. Der blev dels udtaget en filtreret prøve (> 90 µm) og en ufiltreret prøve. Prøverne blev konserveret med sur Lugols opløsning og opbevaret mørkt.

Prøvetagningsmetode fra 1990

På hver af de tre stationer er der taget prøver i 0,5+3+6+9+12 m og i 15+20+25m. Fra hver blandingsprøve er der udtaget hhv. 2 liter til filtrering gennem 90 µm net og 0,25 liter til sedimentation. Alle tre stationer er endeligt puljet således, at den filtrerede prøve indeholder 12 liter fra 0,5+3+6+9+12+15+20+25 og den sedimenterede prøve 1,5 liter fra samme dybder. Begge prøver er konserveret med sur Lugol's opløsning og opbevaret i mørke flasker.

Bearbejdning

Den kvantitative oparbejdning af prøverne er foretaget i omvendt mikroskop. I de fleste tilfælde er identifikation af dyrene også foretaget i dette.

Oparbejdningen af den sedimenterede og den filtrerede prøve er så vidt muligt sket i overensstemmelse med overvågningsprogrammets vejledning "Zooplanktonundersøgelser i søer; Metoder", som der derfor henvises til for detaljeret beskrivelse af metodik.

Zooplanktonets biomasse er beregnet efter længde/vægt relationer og længde/volumen relationer (McCauley, 1984). Biomassen er opgivet i mm³/l. Beregningerne er for alle grupper foretaget som et gennemsnit af de individuelle biomasseværdier. Gennemsnit og standardafvigelser af de målte længder og tilhørende biomasser er angivet i datarapporten.

Bestemmelse og optælling er foretaget af Bio/consult / cand. scient. Viggo Mahler.

Registreringer, bearbejdning og rapportering er

foretaget ved hjælp af planktondatabehandlingsprogrammet ALGESYS.

Anvendt bestemmelseslitteratur er angivet i referencelisten.

Zooplanktonrådata findes i bilagsrapport.

Bilag 7

Vegetation - metodik

Vegetationsundersøgelsen er foretaget som beskrevet i Moeslund et. al. (1993): Vegetationsundersøgelser i søer. Metoder til anvendelse i søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. teknisk anvisning fra DMU, nr. 6, 1993.

På de lave områder af søen blev vegetationen registreret vha. en vandkikkert. På dybder over 1,5 meter kunne vandkikkert ikke bruges. Fra 1,5 til 2,5 - 3,0 meter blev der derfor anvendt en rive med forlænget skaft og fra 3,0 meter og ud til vegetationens dybdegrænse blev anvendt en Sigurd Olsen planterive eller en skraber. Skraberen er forholdsvis tung og egentligt udviklet til at hente muslinger mv. fra bunden. Fordelen er, at den tager alt med på sin vej og derfor også fanger helt små skud, som ofte udgør vegetationens dybdegrænse.

De beregnede data er præsenteret i de følgende tabeller, hvorfra de væsentlige konklusioner er uddraget og præsenteret i rapporten.

Skalaværdi/Dækningsgrad		Normaliseret vand - dybdeinterval (meter)											
Gns. %	Interval	0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0
0	0	1	1	3	2	2	6	7	3	1	5	5	5
1	2,5	1	1	3	7	5	6	1					
2	15	1	1	2	1	1							
3	37,5	1	1										
4	62,5												
5	85					1							
6	100					1							
Gns. dækningsprocent		13,3333	13,75	4,6875	3,25	21,25	1,25	0,3125	0	0	0	0	0
Vegetationshøjde (meter)		0,3	0,4	0,8	0,8	0,4	0,3	0,2	0,15	0,05	0,05	0,05	0,05
Plantevolumen (arealspec. m ³)		0,04	0,055	0,0375	0,026	0,085	0,00375	0,00063	0	0	0	0	0
Bundareal i delområde (10*3 m)		2,7	2,7	1,7	1,7	1,7	1,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5
Plantedækket areal (10*3 m ²)		0,36	0,37125	0,07969	0,05525	0,36125	0,02125	0,0025	0	0	0	0	0
Plantevolumen i delområde (10		0,108	0,1485	0,06375	0,0442	0,1445	0,00638	0,0005	0	0	0	0	0
Flydebladsvegetation (dækningsprocent)													

Registrerede arter i

ID-kode i

Bemærkning i

Hjertebladet Vandaks

Dominerende : Kredsbladet Vandranunkel

Kredsbladet Vandranunkel

Hyppig : Børstebladet Vandaks, Hjertebladet Vandaks

Vandpest

Enkelte : Vandpest, Høstvandsstjerne

Høstvandsstjerne

Børstebladet Vandaks

Søkgølleaks

Vandpileurt

Tagrør

Område 1

Ravn sø d. 14/8 1995

Vandstand : 0,38 m på vandstandsbræt v. afløbet

Skalaværd		Normaliseret vand - dybdeinterval (meter)													
Dækningsgrad		Gns. %	Interval	0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0
0	0	2	3	5	2	2	2	3	2	3	2	3	1	1	1
1	2,5	1	1	3	3	3	5	6	1	1	2	3	4	1	1
2	15		1	2	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	37,5				2	2		1		1	1				
4	62,5				1	1	3	1	1			1			
5	85				1	1		1							
6	100		100%			1			1			1	2	1	
Gns. dækningsprocent			0,83333	3,75	31,3636	23,8889	18,1818	25,7143	13,5	23,0556	30	34,1667	1,25		
Vegetationshøjde (meter)			0,3	0,4	0,8	0,4	0,3	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03		
Plantevolumen (arealspec. m*3)			0,0025	0,015	0,03	0,25091	0,09556	0,05455	0,01286	0,00675	0,00692	0,009	0,01025	0,00038	
Bundareal i delområde (10*3 m)			4	4	3	3	2	2	1,5	1,5	3	4	2	2	
Plantedækket areal (10*3 m*2)			0,03333	0,15	0,1125	0,94091	0,47778	0,36364	0,38571	0,2025	0,69167	1,2	0,68333	0,025	
Plantevolumen i delområde (10			0,01	0,06	0,09	0,75273	0,19111	0,10909	0,01929	0,01013	0,02075	0,036	0,0205	0,00075	
Flydebladsvegetation (dækningsprocent)															

Registrerede arter : ID-kode : Bemærkning :
 Kredsbladet Vandranunkel Dominerende : Cladophora
 Cladophora sp. Hyppig : Kredsbladet vandranunkel
 Kruset Vandaks Høstvandstjerne
 Hjerlebladet Vandaks
 Høstvandstjerne

Område 2
 Ravn sø d. 8/8 1995
 Vandstand : 0,38 m på vandstandsbræt v. afløbet

Skalaværdi/Dækningsgrad		Normaliseret vand - dybdeinterval (meter)												
	Gns. %	Interval	0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0
0	0	0	6	2	3	1	2	7	4	3	3	2	2	2
1	2,5	>0<5 %	4	1	2	1	2	2	1	3	3	1		
2	15	5-25 %	1	1	1	2	2	1	1		1			1
3	37,5	25-50 %				2	1	1						
4	62,5	50-75 %			2		2	1						
5	85	75-95 %			1		1				1			
6	100	100%			1	2	2							
Gns. dækningsprocent			2,27273	4,375	33	38,4375	40,2083	10	2,91667	1,25	13,4375	0,83333	0	0
Vegetationshøjde (meter)			0,3	0,4	0,8	0,8	0,4	0,3	0,2	0,15	0,05	0,05	0,05	0,05
Plantevolumen (arealspec. m*3)			0,00682	0,0175	0,264	0,3075	0,16083	0,03	0,00583	0,00188	0,00672	0,00042	0	0
Bundareal i delområde (10*3 m			8	8	5,5	5,5	3,5	3,5	3	3	6	4	2	2
Plantedækket areal (10*3 m*2)			0,18182	0,35	1,815	2,11406	1,40729	0,35	0,0875	0,0375	0,80625	0,03333	0	0
Plantevolumen i delområde (10			0,05455	0,14	1,452	1,69125	0,56292	0,105	0,0175	0,00563	0,04031	0,00167	0	0
flydebladsvegetation (dækningsprocent)														

Registrerede arter : ID-kode : Bemærkning :

Kredsbladet Vandranunkel
Trådalger
Høstvandsjerne
Chara sp.
Børstebladet Vandaks
Akstusindblad
Hjertebladet Vandaks
Vandpest
Kruset x græsbladet Vandaks
Vandpileurt

Dominerende : Kredsbladet Vandranunkel, Cladophora
Hyppig : Høstvandsjerne, Børstebladet vandaks
Enkelte : Hjertebladet vandaks, vandpest, Chara sp.,

Område 3
Ravn sø d. 15/8 1995
Vandstand : 0,38 m på vandstandsbræt v. afløbet

Skalaværdi/Dækningsgrad		Normaliseret vand - dybdeinterval (meter)											
Gns. %	Interval	0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0
0	0	4	3	3	7	5		3	3	2	2	2	2
1	2,5	1			1			1	2	1			
2	15	2	2		2		2	2					
3	37,5				2		2						
4	62,5				1	1							
5	85												
6	100												
Gns. dækningsprocent		0,5	6	0	12,7273	10,4167	26,25	5,41667	1	0,83333	0	0	0
Vegetationshøjde (meter)		0,3	0,4	0,8	0,8	0,4	0,3	0,2	0,15	0,05	0,05	0,05	0,05
Plantevolumen (arealspec. m*3)		0,0015	0,024	0	0,10182	0,04167	0,07875	0,01083	0,0015	0,00042	0	0	0
Bundareal i delområde (10*3 m)		5,5	5,5	4	4	12,5	12,5	5	5	10	6	4	4
Plantedækket areal (10*3 m*2)		0,0275	0,33	0	0,50909	1,30208	3,28125	0,27083	0,05	0,08333	0	0	0
Plantevolumen i delområde (10		0,00825	0,132	0	0,40727	0,52083	0,98438	0,05417	0,0075	0,00417	0	0	0
Flydebladsvegetation (dækningsprocent)													

Registrerede arter i

ID-kode i

Bemærkning i

Hjertebladet Vandaks
Cladophora
Kredsbladet Vandranunkel
Vandpest

Dominerende : Kredsbladet vandranunkel, cladophora

Hyppig :

Enkelte : Hjertebladet vandaks, Vandpest

Område 4

Ravn sø d. 15/8 1995

Vandstand : 0,38 m på vandstandsbræt v. afløbet

Skalaværdi		Normaliseret vand - dybdeinterval (meter)													
Gns. %	Interval	Interval													
		0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0	8,0-9,0	9,0-10,0
0	0		2	1	2	3	1	3	1	1	2	2	3		
1	2,5	3	4	2	8	4	5	2	2	3	2	1	1		
2	15	1		4	3	3	1	1		2		1			
3	37,5	1		3	1	1	1				1				
4	62,5	1	1		1	2				1					
5	85				2					2					
6	100							1							
Gns. dækningsprocent		20,4167	10,3571	17,75	19,7059	16,7308	8,125	3,33333	26,25	30	8,5	4,375	0		
Vegetationshøjde (meter)		0,3	0,4	0,8	0,8	0,4	0,3	0,2	0,15	0,05	0,05	0,05	0,05		
Plantevolumen (arealspec. m*3)		0,06125	0,04143	0,142	0,15765	0,06692	0,02438	0,00667	0,03938	0,015	0,00425	0,00219	0		
Bundareal i delområde (10*3 m)		6	6	6	6	6,5	6,5	3	3	8	2	2	1		
Plantedækket areal (10*3 m*2)		1,225	0,62143	1,065	1,18235	1,0875	0,52813	0,1	0,7875	2,4	0,17	0,0875	0		
Plantevolumen i delområde (10		0,3675	0,24857	0,852	0,94588	0,435	0,15844	0,02	0,11813	0,12	0,0085	0,00438	0		
Flydebladsvegetation (dækningsprocent)															

Registrerede arter i : ID-kode i : Bemærkning i :
 Cladophora : kredsbladet vandranunkel, Børstebladet vandaks,
 Chara sp.
 Littorella : Cladophora, høstvandstjerne, vandpest, hjertebladet vandaks, akstusindblad
 Børstebladet Vandaks
 Høstvandstjerne : Chara sp., Littorella, kruset vandaks
 Vandpest
 Kredsbladet Vandranunkel
 Hjertebladet Vandaks
 Akstusindblad
 Kruset Vandaks

Område 5
 Ravn sø d. 11/8 1995
 Vandstand : 0,38 m på vandstandsbræt v. afløbet

Skalaværdi/Dækningsgrad		Normaliseret vand - dybdeinterval (meter)											
Gns. %	Interval	0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0
0	0	3				2	1	2		2	2		2
1	2,5	2	3	3	1	5	3	3					
2	5-25 %	1		1	3		2	2	5	4			
3	25-50 %		2										
4	50-75 %	1	1	1	1								
5	75-95 %			1	3								
6	100 %												
Gns. dækningsprocent		3,33333	24,1667	28,3333	45,625	1,78571	6,25	5,35714	2,5	1,66667	0	0	0
Vegetationshøjde (meter)		0,3	0,4	0,8	0,8	0,4	0,3	0,2	0,15	0,05	0,05	0,05	0,05
Plantevolumen (arealspec. m*3)		0,01	0,09667	0,22667	0,365	0,00714	0,01875	0,01071	0,00375	0,00083	0	0	0
Bundareal i delområde (10*3 m)		13	13	6	6	6	6	4	4	5	2	2	2
Plantedækket areal (10*3 m*2)		0,43333	3,14167	1,7	2,7375	0,10714	0,375	0,21429	0,1	0,08333	0	0	0
Plantevolumen i delområde (10		0,13	1,25667	1,36	2,19	0,04286	0,1125	0,04286	0,015	0,00417	0	0	0
Flydebladsvegetation (dækningsprocent)													

Registrerede arter i: ID-kode i: Bemærkning i:
 Børstebladet vandaks Dominerende : Børstebladet vandaks, kredsbladet vandranunkel
 vandpest
 kredsbladet vandranunkel Hyppig : Vandpest, akstusindblad, hjertebladet vandaks, cladophora, høstvandsstjerne
 akstusindblad
 cladophora Enkelte : rørhinde, kruset vandaks, chara sp.
 høstvandsstjerne
 kruset vandaks
 hjertebladet vandaks
 chara sp.
 Rørhinde

Område 6
 Ravn sø d. 11/8 1995
 Vandstand : 0,38 m på vandstandsbræt v. afløbet

Skalaværdi		Normaliseret vand - dybdeinterval (meter)											
Dækningsgrad													
Gns. %	Interval	0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0
0	0	4	4	5	6	3	4	4	4	2	2	2	2
1	2,5	1	2	2	3	1							
2	15	1	1	1	3	1							
3	37,5												
4	62,5												
5	85												
6	100												
Gns. dækningsprocent		2,91667	0,83333	2,5	4,375	3,5	0	0	0	0	0	0	0
Vegetationshøjde (meter)		0,3	0,4	0,8	0,8	0,4	0,3	0,2	0,15	0,05	0,05	0,05	0,05
Plantevolumen (arealspec. m*3)		0,00875	0,00333	0,02	0,035	0,014	0	0	0	0	0	0	0
Bundareal i delområde (10*3 m)		14	14	9	9	5	5	3	3	6	2	2	2
Plantedækket areal (10*3 m*2)		0,40833	0,11667	0,225	0,39375	0,175	0	0	0	0	0	0	0
Plantevolumen i delområde (10		0,1225	0,04667	0,18	0,315	0,07	0	0	0	0	0	0	0
Flydebladsvegetation (dækningsprocent)													

Registrerede arter : ID-kode : Bemærkning :
 Littorella
 Chara sp.
 Børstebladet Vandaks
 Hjertebladet Vandaks
 høstvandsjerne
 Kredsbladet vandranunkel

Dominerende :
 Hyppig : Børstebladet Vandaks, Kredsbladet vandranunkel
 Enkelte : Littorella, Chara, Hjertebladet vandaks, høstvandsjerne

Område 7
 Ravn sø d. 8/8 1995
 Vandstand : 0,38 m på vandstandsbræt v. afløbet

Skalaværdi/Dækningsgrad			Normaliseret vand - dybdeinterval (meter)											
	Gns. %	Interval	0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0
0	0	0	1	2	4	5	3	3	8	5	1	2	2	2
1	2,5	>0<5 %				1	3	4						
2	15	5-25 %			1	3	3	1						
3	37,5	25-50 %												
4	62,5	50-75 %												
5	85	75-95 %												
6	100	100%												
Gns. dækningsprocent			0	0	3	5,27778	5,83333	3,125	0	0	0	0	0	0
Vegetationshøjde (meter)			0,3	0,4	0,8	0,8	0,4	0,3	0,2	0,15	0,05	0,05	0,05	0,05
Plantevolumen (arealspec. m*3)			0	0	0,024	0,04222	0,02333	0,00938	0	0	0	0	0	0
Bundareal i delområde (10*3 m			6	6	3	3	3	3	3	3	6	6	4	2
Plantedækket areal (10*3 m*2)			0	0	0,09	0,15833	0,175	0,09375	0	0	0	0	0	0
Plantevolumen i delområde (10			0	0	0,072	0,12667	0,07	0,02813	0	0	0	0	0	0
flydebladsvegetation (dækningsprocent)														

Registrerede arter i

ID-kode i

Bemærkning i

Kredsbladet Vandranunkel, Cladophora

Dominerende :

Hyppig : Kredsbladet vandranunkel

Enkelte : Cladophora

Område 8

Ravn sø d. 12/8 1995

Vandstand : 0,38 m på vandstandsbræt v. afløbet

Skalaværdi	Dækningsgrad		Normaliseret vand - dybdeinterval (meter)											
	Gns. %	Interval	0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0
0	0	0	1	3	5	4	2	3	6	8	5	2	2	2
1	2,5	>0<5 %	1	2	4	4	5	4	2	3				
2	15	5-25 %	5	4		2	1	2						
3	37,5	25-50 %			1									
4	62,5	50-75 %												
5	85	75-95 %												
6	100	100%												
Gns. dækningsprocent			11,0714	7,22222	4,75	4	3,4375	4,44444	0,625	0,68182	0	0	0	0
Vegetationshøjde (meter)			0,3	0,4	0,8	0,8	0,4	0,3	0,2	0,15	0,05	0,05	0,05	0,05
Plantevolumen (arealspec. m*3			0,03321	0,02889	0,038	0,032	0,01375	0,01333	0,00125	0,00102	0	0	0	0
Bundareal i delområde (10*3 m			6	6	4	4	3	3	2,5	2,5	4	4	4	4
Plantedækket areal (10*3 m*2)			0,66429	0,43333	0,19	0,16	0,10313	0,13333	0,01563	0,01705	0	0	0	0
Plantevolumen i delområde (10			0,19929	0,17333	0,152	0,128	0,04125	0,04	0,00313	0,00256	0	0	0	0
Flydebladsvegetation (dækningsprocent)														

Registrerede arter i

ID-kode i

Bemærkning i

Kredsbladet Vandranunkel
Hjertebladet vandaks
Akstusindblad
Børstebladet Vandaks
Littorella

Dominerende : Kredsbladet Vandranunkel
Hyppig : Akstusindblad, Børstebladet vandaks
Enkelte : Littorella, Hjertebladet vandaks

Område 9
Ravn sø d. 7/8 1995
Vandstand : 0,38 m på vandstandsbræt v. afløbet

Skalaværdi		Normaliseret vand - dybdeinterval (meter)												
Dækningsgrad	Interval	Gns. %												
		0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0	8,0-9,0
0	0	2	1	2	7	6	6	6	6	7	3	2	2	2
1	2,5		1	2	4	4	1	2	2	4				
2	15		3	3	4		1		1					
3	37,5													
4	62,5													
5	85													
6	100													
Gns. dækningsprocent		0	9,5	7,14286	4,66667	1	2,1875	0,625	2,22222	0,90909	0	0	0	0
Vegetationshøjde (meter)		0,3	0,4	0,8	0,8	0,4	0,3	0,2	0,15	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Plantevolumen (arealspec. m*3)		0	0,038	0,05714	0,03733	0,004	0,00656	0,00125	0,00333	0,00045	0	0	0	0
Bundareal i delområde (10*3 m)		2	2	1,5	1,5	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Plantedækket areal (10*3 m*2)		0	0,19	0,10714	0,07	0,01	0,02188	0,00625	0,02222	0,01818	0	0	0	0
Plantevolumen i delområde (10		0	0,076	0,08571	0,056	0,004	0,00656	0,00125	0,00333	0,00091	0	0	0	0
Flydebladsvegetation (dækningsprocent)														

Registrerede arter i

ID-kode i

Bemærkning i

Vandpest
kredsbladet vandranunkel
Akstusindblad

Dominerende : Kredsbladet vandranunkel

Hyppig :

Enkelte : Akstusindblad, vandpest

Område 10

Ravn sø d. 7/8 1995

Vandstand : 0,38 m på vandstandsbræt v. afløbet

Skalaværdi	Dækningsgrad		Normaliseret vand - dybdeinterval (meter)												4
	Gns. %	Interval	0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0	
0	0	0		3	4		2	2	1	4	3	3	3	3	
1	2,5	>0<5 %			3		1	2	2	3					
2	15	5-25 %		3			1	2	1						
3	37,5	25-50 %	1			2									
4	62,5	50-75 %	3	3		1	2								
5	85	75-95 %	1			1									
6	100	100%													
Gns. dækningsprocent			62	25,8333	1,07143	32,8571	23,75	5,83333	5	1,07143	0	0	0	0	
Vegetationshøjde (meter)			0,3	0,4	0,8	0,8	0,4	0,3	0,2	0,15	0,05	0,05	0,05	0,05	
Plantevolumen (arealspec. m*3)			0,186	0,10333	0,00857	0,26286	0,095	0,0175	0,01	0,00161	0	0	0	0	
Bundareal i delområdet (10*3 m)			2,7	2,7	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	
Plantedækket areal (10*3 m*2)			1,674	0,6975	0,02143	0,65714	0,475	0,11667	0,1	0,02143	0	0	0	0	
Plantevolumen i delområdet (10			0,5022	0,279	0,01714	0,52571	0,19	0,035	0,02	0,00321	0	0	0	0	
Flydebladsvegetation (dækningsprocent)															

Registrerede arter i:

ID-kode i:

Bemærkning i:

Børstebladet Vandaks

littorella

Akstusindblad

Hjertebladet Vandaks

Cladophora

Chara sp.

Dominerende : Kredsladet Vandrunkel

Hyppig : Hjertebladet Vandaks, Akstusindblad, Børstebladet Vandaks

Enkelte : cladophora, littorella, Chara

Område 11

Ravn sø d. 14/8 1995

Vandstand : 0,38 m på vandstandsbræt v. afløbet

Ravn sø År : 1995

Århus Amt Periode : 7 aug. - 14 aug.

Dæknings- grad	Normaliseret vand- dybdeinterval (m)											
	0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0
Delområde nr.	Plantedækket areal fra delområder (10*3m*2)											
1	0,360	0,371	0,080	0,055	0,361	0,021	0,003	0,000	0,000	#I/T	#I/T	#I/T
2	0,033	0,150	0,113	0,941	0,478	0,364	0,386	0,203	0,692	1,200	0,683	0,025
3	0,182	0,350	1,815	2,114	1,407	0,350	0,088	0,038	0,806	0,033	0,000	0,000
4	0,028	0,330	0,000	0,509	1,302	3,281	0,271	0,050	0,083	0,000	0,000	0,000
5	1,225	0,621	1,065	1,182	1,088	0,528	0,100	0,788	2,400	0,170	0,088	0,000
6	0,433	3,142	1,700	2,738	0,107	0,375	0,214	0,100	0,083	0,000	0,000	0,000
7	0,408	0,117	0,225	0,394	0,175	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	0,000	0,090	0,158	0,175	0,094	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	0,664	0,433	0,190	0,160	0,103	0,133	0,016	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,000	0,190	0,107	0,070	0,010	0,022	0,006	0,022	0,018	0,000	0,000	0,000
11	1,674	0,698	0,021	0,657	0,475	0,117	0,100	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000
Sum	5,008	6,402	5,406	8,978	5,681	5,285	1,183	1,238	4,083	1,400	0,771	0,025
Total bundareal (10*3 m*2)	69,900	69,900	45,700	45,700	46,200	46,200	28,800	28,800	55,600	41,000	33,000	29,000
Gns. total dæk- ningsgrad (%)	7,164	9,159	11,829	19,646	12,297	11,439	4,107	4,299	7,343	3,415	2,336	0,086

Ravn sø

År :

1995

Århus Amt

Periode : 7 aug. - 15 aug.

Plantefyldt volumen	Normaliseret vand- dybdeinterval (m)											
	0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0
Delområde nr.	Plantefyldt volumen i delområdets dybdeintervaller (10*3 m*3)											
1	0,108	0,149	0,064	0,044	0,145	0,006	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,007	0,041	0,051	0,427	0,162	0,093	0,010	0,005	0,006	0,007	0,005	0,000
3	0,018	0,047	0,449	0,523	0,273	0,051	0,005	0,002	0,008	0,000	0,000	0,000
4	0,004	0,065	0,000	0,173	0,071	0,134	0,009	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
5	0,165	0,112	0,241	0,268	0,114	0,041	0,005	0,032	0,018	0,004	0,002	0,000
6	0,027	0,261	0,385	0,621	0,012	0,032	0,009	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000
7	0,024	0,009	0,034	0,060	0,024	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	0,000	0,041	0,072	0,040	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	0,090	0,078	0,065	0,054	0,023	0,023	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,000	0,103	0,097	0,063	0,007	0,011	0,001	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000
11	0,502	0,279	0,015	0,447	0,162	0,030	0,008	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Sum	0,945	1,143	1,441	2,751	1,032	0,437	0,048	0,047	0,034	0,012	0,007	0,000
Vandvolumen (10*3 m*3)	17,48	52,43	57,13	79,98	103,95	127,05	93,60	108,00	250,20	225,51	214,51	210,26
Relativt plante-fyldt vol. (%)	5,41	2,18	2,52	3,44	0,99	0,34	0,05	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00

Total plantefyldt volumen i Ravn sø :

7,90 10*3 m*3

Søvolumen (ekskl. rørskov) :

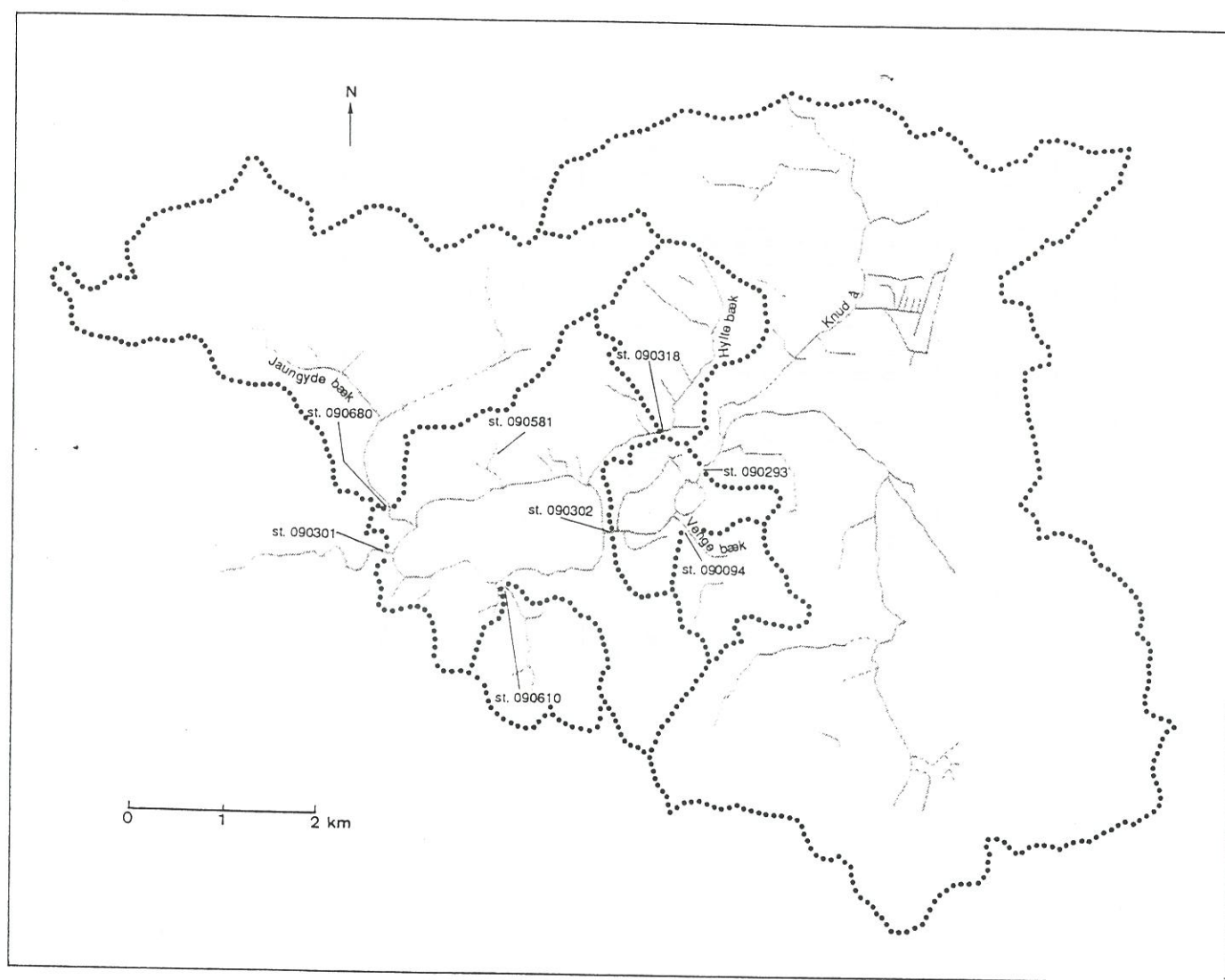
28057 10*3 m*3

Relativt plantefyldt volumen i Ravn sø :

0,03%

Bilag 8

Oplandsstørrelse, arealanvendelse og jordbundstype.



Ravn Sø. Oplande og stationer i vandløb.

Udskrift af CORINE Arealanvendelses data
DMU/fevø - Dato.: 1995.04.11

Århus Amt Stationsopland nr.: 210665
Summen af alle deloplande
Amt nr.: 70 Kystopland nr.: 353

Deloplande der indgår i oplandet:

210665 210759 210648 210681 210666 210572 210030

Kode	Arealtype	Areal Km*2	Procent
1120	Åben bebyggelse	.13	.22
2110	Dyrket land	34.53	60.32
2420	Komplekst dyrkningsmønster	3.95	6.90
2430	Blandet landbrug og natur	7.12	12.43
3110	Løvskov	.70	1.23
3130	Blandet skov	9.03	15.77
5120	Søer	1.79	3.13
Total...:		57.24	100.00

Navn/lokalitet	Århus Amt-nr./ DDH-nr.	Topografisk opland km ²	Grovsan- det jord 1 %	Finsan- det jord 2 %	Lerbl. sandjord 3 %	Sandbl. lerjord 4 %	Ler- jord 5 %	Svær lerjord 6 %	Humus jord 7 %	Speciel type 8 %	Skov %	Fersk- vand %	Andet %	Dyrket %	Udyrket %
Jaungyde Bæk	090680/21.72	11	2	0	55	41	1	0	1	0	1	0	0	99	1
Hyltebæk	090318/210416	2,4	2	0	47	25	3	0	12	0	12	0	0	88	12
Knud A, o.å. Ravn Sø	090302/210195	35	3	0	41	35	3	0	3	0	13	0	2	87	13
Knud A, Sofieldal	090293/21.61	32	3	0	44	37	3	0	3	0	9	0	0	91	9
Tilløb t. Ravn Sø fra Syd	090610/211069	1,60	0	0	2	33	0	0	0	0	65	0	0	35	65
Ravn Sø, afløb	090301/21.35	57	4	0	39	33	2	0	3	0	16	3	0	81	19
Venge Bæk	090094/210476	1,32	0	0	25	12	0	0	0	0	63	0	0	37	63 *
Helligkilde N.f. sø	090581/ -	0,18												x	

Tabel 3.4 Ravn Sø. Oplande og stationer i vandløb.

* Skønnet fordeling 50% dyrket - 50% udyrket.

