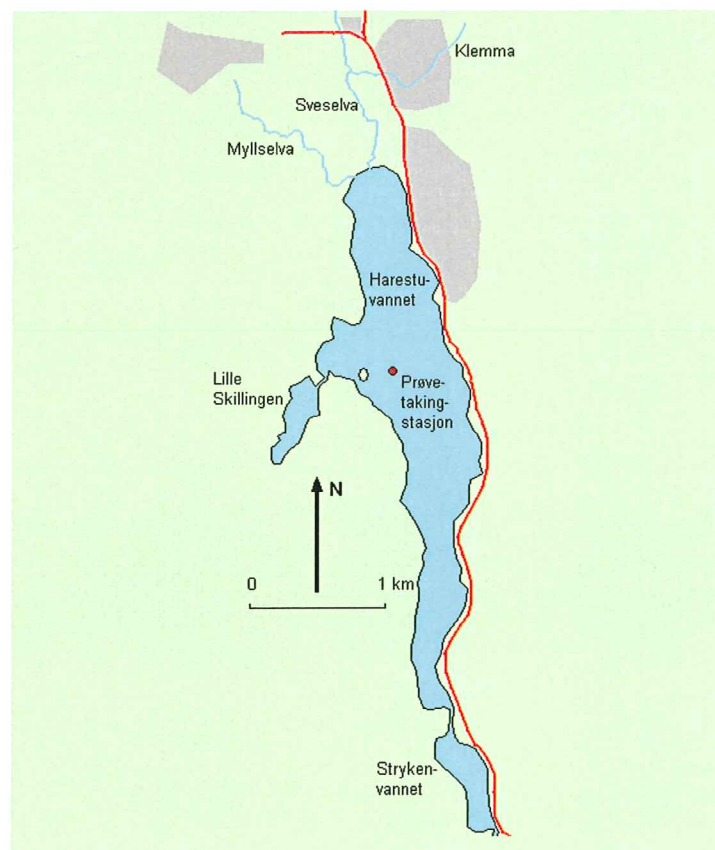


NIVA



RAPPORT LNR 4299-2000

**Befaringsundersøkelse av
Harestuvannet
i Lunner kommune
04.09.00**



Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-NIVA A/S

9015 Tromsø
Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 77 68 05 09

Tittel Befaringsundersøkelse av Harestuvannet i Lunner kommune 04.09.00	Løpenr. (for bestilling) 4299 - 2000	Dato 30.10-2000
	Prosjektnr. Undernr. O-84116	Sider Pris 14
Forfatter(e) Dag Berge Gøsta Kjellberg	Fagområde Hydrologi	Distribusjon Fri
	Geografisk område Oppland	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Lunner kommune	Oppdragsreferanse Ingvald Struksnes
------------------------------------	--

Sammendrag

Harestuvannet har god vannkvalitet og er lite preget av forurensninger. I henhold til SFT's vannkvalitetskriterier, der vannkvaliteten i innsjøer deles i 5 klasser, ligger Harestuvannet i klasse I: Meget god for de fleste parametre. Noen parametre ligger i klasse II: God. Kun én prøveserie er for lite til å kunne sammenlikne særlig godt med tidligere undersøkelser, men det er ikke noe i det innsamlede materialet som tyder på at det er noen uheldig utvikling på gang. Flytting av utslippet fra renseanlegget fra den nederste delen av Sveselva og ut i selve vannet regnes ikke å ha påvise-lige effekter i Harestuvannet, mens det representerer en bedring av de hygieniske forholdene i Sveselva, og kan muligens også bedre oppgangs- og gyteforhold for ørret. Flyttingen som helhet anses som en fordel ut fra et miljø-synspunkt.

Det er ingen ting i det innsamlede materialet som tyder på at Harestuvannet er nevneverdig påvirket av organisk materiale, og det synes ikke nødvendig å inkludere et biologisk rensetrinn ved renseanlegget i tillegg til dagens mekanisk - kjemiske rensing.

Harestuvannet synes fortsatt å ha ledig resipientkapasitet. Imidlertid, med den skisserte økningen i utslippsmengde fra Harestua (2900 pe i 2020), samt mulighetene for at Grua en gang i fremtiden også må koples til samme renseanlegg (Sveselva blir for svak resipient), ville det være en fordel å få gjort en grundigere beregning av resipientkapasiteten til Harestuvannet.

Fire norske emneord 1. Resipientundersøkelse 2. Kloakkutslipp 3. Harestuvannet 4. Oppland	Fire engelske emneord 1. Recipient surveillance 2. Sewage discharge 3. Lake Harestuvannet 4. Oppland county
---	---


 Dag Berge
 Prosjektleder


 Stein W. Johansen
 Kvalitetssikrer


 Nils Roar Sælthun
 Forsknings sjef

Norsk institutt for vannforskning
Oslo

O-84116

BEFARINGSUNDERSØKELSE AV
HARESTUVANNET I
LUNNER KOMMUNE 04.09.00

Brekke 30.10.00

Saksbehandler: Dag Berge
Medarbeider: Gøsta Kjellberg
Pål Brettum

INNHALDSFORTEGNELSE

1	KONKLUSJON.....	5
2	INNLEDNING	6
3	PRØVETAKING.....	6
4	RESULTATER.....	8
4.1	Fysisk-kjemiske variable	8
4.2	Kvantitativt planteplankton	10
4.3	Dyreplankton	12
4.3.1	Metodikk.....	12
4.3.2	Resultater	12
4.3.3	Vurdering av beitepress på krepsdyrplanktonet fra fisk.	13
5	VURDERING AV FLYTTING AV AVLØPET FRA HARESTUA renseanlegg	13
6	VURDERING AV RENSEPROSESS	13
7	LITTERATUR	14

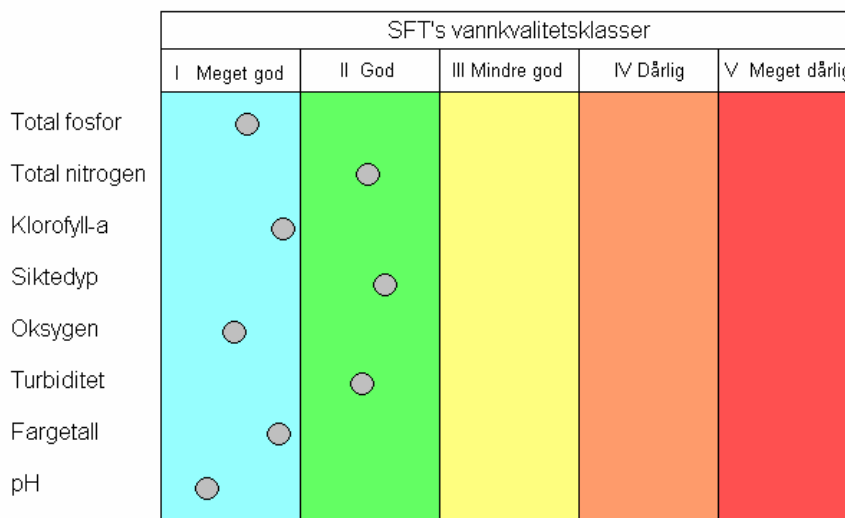
1 KONKLUSJON

Harestuvannet har god vannkvalitet og er lite preget av forurensninger. I henhold til SFT's vannkvalitetskriterier (se figur 1) der vannkvaliteten i innsjøer deles i 5 klasser, ligger Harestuvannet i klasse I: Meget god for de fleste parametre. Noen parametre ligger i klasse II: God. Det er ikke noe i det innsamlede materialet som tyder på at det er noen uheldig utvikling på gang i Harestuvannet, selv om kun én prøveserie er for lite til å kunne sammenlikne særlig godt med tidligere undersøkelser.

Flytting av utslippet fra renseanlegget fra den nederste delen av Sveselva og ut i selve vannet regnes ikke å ha påviselige effekter i Harestuvannet, mens det representerer en bedring av de hygieniske forholdene i Sveselva. Det kan muligens også bedre oppgangs- og gyteforhold for ørret. Flyttingen som helhet anses som en fordel ut fra et miljøsynspunkt.

Det er heller ingen ting i det innsamlede materialet som tyder på at Harestuvannet er nevneverdig påvirket av organisk materiale, og det synes ikke nødvendig å inkludere et biologisk rensetrinn ved renseanlegget i tillegg til dagens mekanisk - kjemiske rensing.

Harestuvannet synes fortsatt å ha ledig resipientkapasitet. Imidlertid, med den skisserte økningen i utslippsmengde fra Harestua (2900 pe i 2020), samt mulighetene for at Grua en gang i fremtiden også må koples til samme renseanlegg (Sveselva blir for svak resipient), ville det være en fordel å få gjort en grundigere beregning av resipientkapasiteten til Harestuvannet. Dette vil innebære at man må ta en prøveserie per mnd i sommerhalvåret samt en prøveserie ved slutten av vinterstagnasjonen.



Figur 1. Harestuvannets vannkvalitet ved prøvetakingen den 4/9-00 sammenliknet med SFT's vannkvalitetskriterier for ulike parametre.

2 INNLEDNING

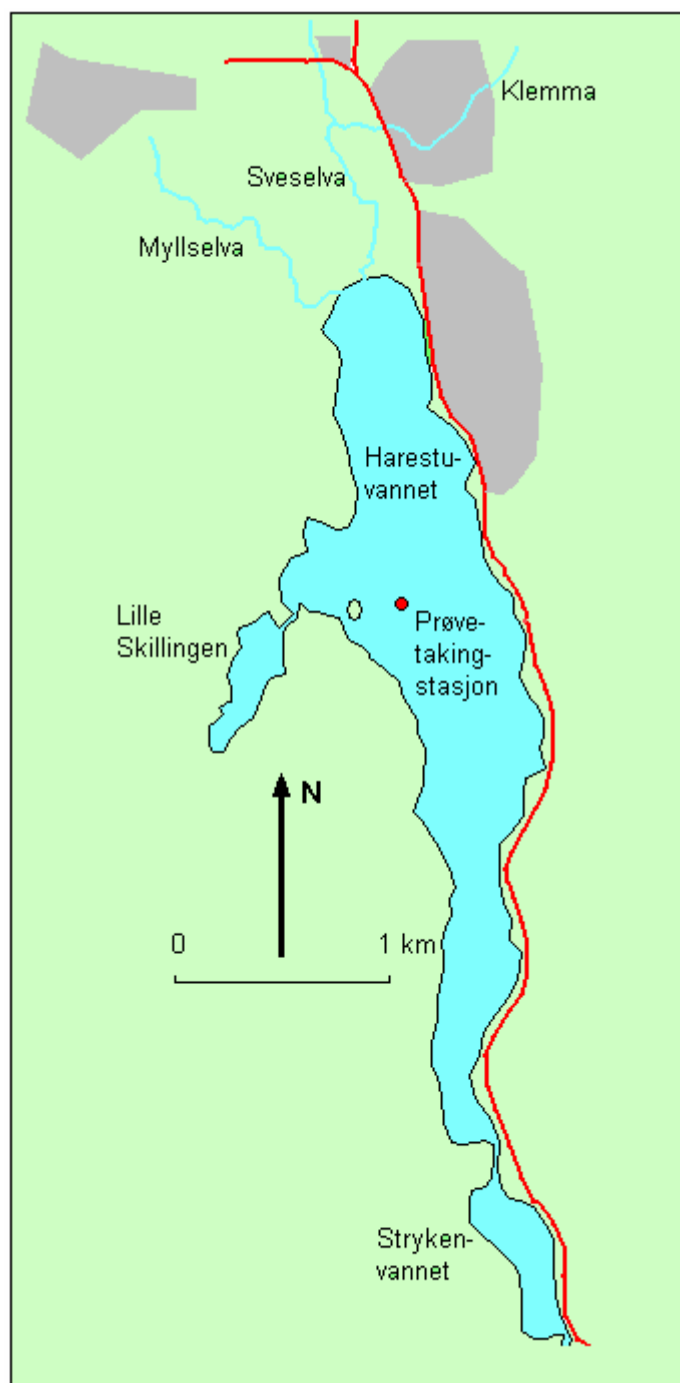
I forbindelse med at Lunner kommune moderniserer renseanlegget på Harestua, ønskes en sjekk på vannkvaliteten i Harestuvannet. Man ønsker en prøveserie av vannkjemi, planteplankton og dyreplankton, samt oksygen i dypvannet ved slutten av sommerstagnasjonen, for derigjennom å få en vurdering av hvorvidt vannkvaliteten fortsatt er god. Det ønskes også en sammenlikning med tidligere undersøkelser, i den grad det er mulig utfra en prøveserie.

Av særlig interesse var en vurdering av miljøkonsekvensene av å flytte utløpet fra renseanlegget fra nedre del av Sveselva (innløpselv) til selve innsjøen. Dette for å bedre de hygieniske forholdene i Sveselva. I tillegg var det av interesse å få vurdert om Harestuvannet var belastet med organisk materiale med tanke på om det var nødvendig å inkludere et biologisk rensetrinn ved renseanlegget, eller om det fortsatt vil være tilstrekkelig med mekanisk - kjemisk rensing.

Avtale om prosjektet ble gjort i uke 34. Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Ingvald Struksnes (Lunner kommune), samt Tore Fossum (Norconsult). Feltarbeidet er utført av Dag Berge som også har sammenstilt rapporten. Planteplanktonet er analysert av Pål Brettum, mens dyreplanktonet er analysert av Gøsta Kjelberg, alle fra NIVA.

3 PRØVETAKING

Prøvetakingen ble foretatt den 4/9-00 på en stasjon over det dypeste området i Harestuvannet som vist på figur 2. I følge dybdekartet skulle det være fra 14-15 m i dette området. Vi kom ned til 13 m. For å unngå at det kom oppvirvlet bunnslam i vannhenteren, som ville forurense prøven, ble dypeste prøve tatt 1 m over bunnen, dvs. på 12 m dyp.

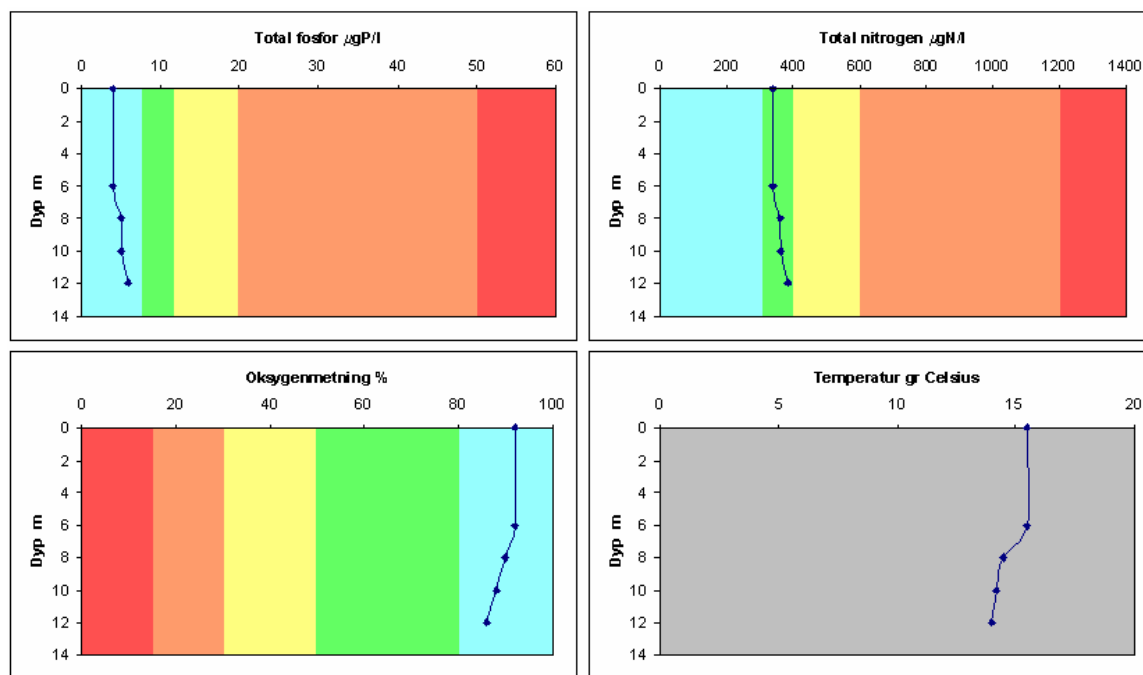


Figur 2. Prøvetakingsstasjon 4/9-00.

4 RESULTATER

4.1 Fysisk-kjemiske variable

Harestuvannet er en lang og vindpåvirket innsjø som dessuten er nokså grunn. Dette medfører at innsjøen ikke blir stabilt sjiktet i sommerhalvåret og litt overflatevann blir blandet inn i dypvannet i løpet av sommeren. Dette ses tydelig på at temperaturen i dypvannet stiger utover sommeren til tross for at det er et temperatursprangsjikt tilstede. Denne type innblanding kalles ofte "turbulent diffusjon". Dypvannet i Harestuvannet er altså ikke så utsatt for oksygenvinn som det hadde vært om innsjøen hadde vært noe dypere. I figur 3 er noen av parameterne fra de vertikale prøveseriene fremstilt i forhold til SFT's vannkvalitetskriterier.



SFT's vannkvalitetsklasser

V	Meget dårlig
IV	Dårlig
III	Mindre god
II	God
I	Meget god

Figur 3. Vertikale prøveserier i Harestuvannet den 4/9-00, sammenliknet med SFT's vannkvalitetsklasser.

Med hensyn til fosfor og oksygeninnhold ligger Harestuvannet i vannkvalitetsklasse I: Meget god, mens det med hensyn til nitrogen ligger i klasse II: God. Figur 1 i konklusjonskapitlet foran i rapporten viser hvordan Harestuvannet plasseres seg i forhold til SFT's vannkvalitetskriterier for de øvrige parametre. For de fleste parametre plasseres innsjøen i klasse I Meget god. For noen parametre ligger innsjøen i klasse II God.

I tabell 1 er de øvrige fysisk-kjemiske analyseresultatene fremstilt. Harestuvannet har forholdsvis høy ledningsevne (ionestyrke) og en gunstig pH verdi på 7.45. Forsuring vil ikke bli noe problem i Harestuvannet. Vannets fargeverdi var 14,5 mg Pt/l noe som fortsatt er innenfor

beste vannkvalitetsklasse i SFT's system. Farge i innsjøers overflatevann kommer vesentlig fra tilførsler av humusmateriale (myrvannskarakter). Den lave fargeverdien viser at Harestuvannet er lite til moderat påvirket av naturlig organisk materiale.

Turbiditeten på observasjonsdagen var 0,77 FTU, noe som er i klasse II God. Dette er kanskje noe høyere enn man skulle forvente, men kommer trolig av at det dagen før prøvetakingen var kraftig vindvær. Kraftig vind medfører ofte oppvirvling av bunnslam fra strandområder og grunntområder.

Siktedypet var 5,5 m på observasjonsdagen. Dette plasserer innsjøen i klasse II God i SFT's klassifiseringssystem.

Kun én prøveserie er for spinkelt materiale til å kunne foreta noen analyser av utviklings-trender i forhold til tidligere undersøkelser, men det kan nevnes at middelverdier fra sommeren 1988 (Faafeng og medarb. 1989) for parameterne total fosfor, total nitrogen og klorofyll-a hhv. var 6.4 µgP/l, 354 µgN/l og 1.8 µg kla/l. Som man kan se av tabell 1 var verdiene fra prøvetakingen den 4/9-00 av samme størrelsesorden. Det er ingen ting i det innsamlede materialet som tyder på at det har vært noen negativ utvikling av vannkvaliteten i Harestuvannet i løpet av disse årene.

Tabell 1. Fysisk-kjemiske vannkvalitetsparametre fra Harestuvannet 4/9-00.

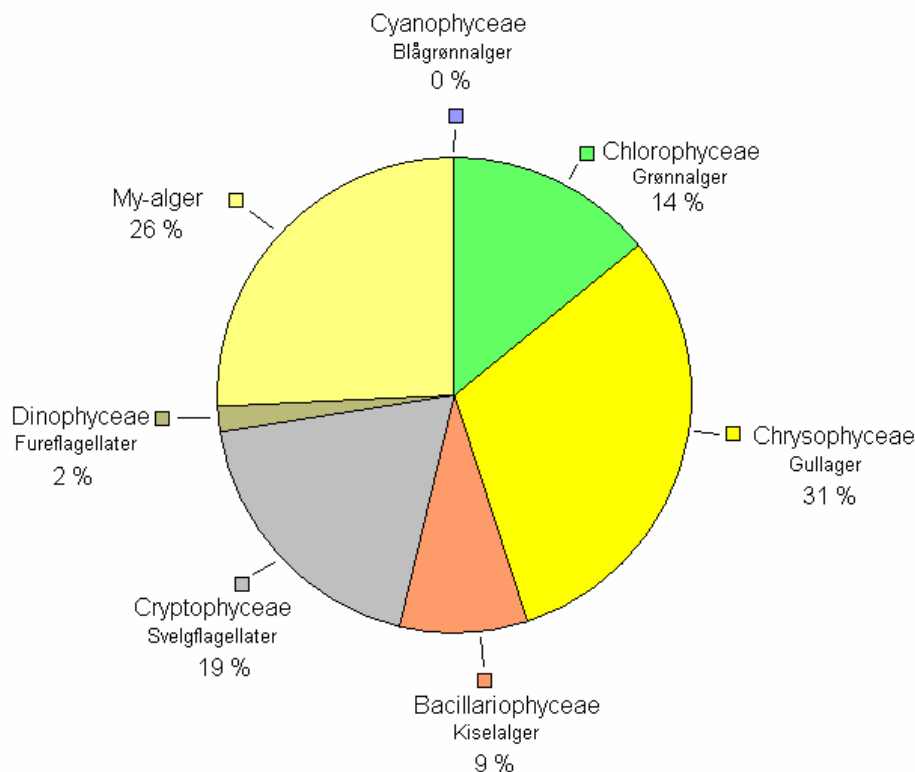
Dyp m	Temp °C	Oksy- gen %	pH	Konduk- tivitet mS/m	Farge mgPt/l	Turbiditet FTU
0-6	15,5	92	7,45	6,77	14,6	0,77
8	14,5	90				
10	14,2	88				
12	14,0	86				

Dyp m	Tot- µgP/l	PO4-P µgP/l	Tot-N µgN/l	NO3-N µgN/l	Kl-a µg/l	Siktedyp m
0-6	4	<1	340	133	1,9	5,5
8	5	1	360	146		
10	5	1	365	146		
12	6	1	385	146		

4.2 Kvantitativt planteplankton

Det ble samlet inn en kvantitativ prøve av planteplankton i sjiktet 0-6m den 4/9-00 fra prøvestasjonen anvist på fig.2. Resultatene er gitt i fig. 4 som hovedgrupper, mens artslistene og kvantitative beregninger er gitt i tabell 2.

Totalt algevolum var $138 \text{ mm}^3/\text{m}^3$, noe som klassifiserer innsjøen som ultraoligotrof (meget næringsfattig) etter Brettums klassifiseringssystem (Brettum 1989). Dette systemet er imidlertid basert på middelveier over sommerhalvåret, og det er mulig at verdien fra 4 september er noe lavere enn hva man kunne vente å finne tidligere på sommeren.



Figur 4. Prosentvis sammensetning av de viktigste algegruppene i Harestuvannets plankton.

Figur 4 viser den prosentvise sammensetningen av planteplanktonet i Harestuvannet. Gruppesammensetningen er typisk for næringsfattige innsjøer med Chrysophyceae og Cryptophyceae som dominerer biomassen. Stort innslag av ubestemte bitte små alger, såkalte My-alger er også vanlig i denne type innsjøer. Mer næringskrevende grupper som blågrønnalger, kiselalger og grønnalger hadde liten forekomst. Resultatene viser at Harestuvannet er en næringsfattig innsjø som er lite preget av forurensning. Algesamfunnets artssammensetning er gitt i tabell 2.

Tabell 2. Kvantitative planteplanktonanalyser i sjiktet 0-6m fra Harestuvannet 4/9-00.
verdiene gitt som mm³/m³, tilsvarende mg/m³.

	År	2000
	Måned	9
	Dag	4
Cyanophyceae (Blågrønnalger)		
<i>Snowella lacustris</i>		0,1
Sum - Blågrønnalger		0,1
Chlorophyceae (Grønnalger)		
<i>Chlamydomonas</i> sp. (l=12)		0,5
<i>Chlamydomonas</i> sp. (l=8)		0,3
<i>Elakatothrix gelatinosa</i> (genevensis)		0,4
<i>Monoraphidium dybowskii</i>		6,1
<i>Oocystis submarina</i> v. <i>variabilis</i>		10,5
<i>Pediastrum primum</i>		0,2
<i>Scenedesmus denticulatus</i> v. <i>linearis</i>		0,2
Ubest. kuleformet gr.alge (d=9)		1,2
Sum - Grønnalger		19,3
Chrysophyceae (Gullalger)		
<i>Bitrichia chodatii</i>		0,7
<i>Chromulina</i> sp. (<i>Chr.pseudonebulosa</i> ?)		1,0
<i>Craspedomonader</i>		0,8
<i>Dinobryon borgei</i>		3,3
<i>Dinobryon crenulatum</i>		1,6
<i>Dinobryon suecicum</i>		0,1
<i>Kephyrion</i> sp.		0,6
<i>Ochromonas</i> sp. (d=3.5-4)		10,9
Små chrysomonader (<7)		13,4
Store chrysomonader (>7)		10,3
Sum - Gullalger		42,8
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
<i>Aulacoseira alpigena</i>		8,6
<i>Cyclotella comta</i> v. <i>oligactis</i>		3,2
Sum - Kiselalger		11,9
Cryptophyceae (Svelgflagellater)		
<i>Cryptomonas marssonii</i>		0,6
<i>Cryptomonas</i> sp. (l=20-22)		7,9
<i>Katablepharis ovalis</i>		0,8
<i>Rhodomonas lacustris</i> (+v. <i>nannoplantica</i>)		11,8
Ubest.cryptomonade (<i>Chroomonas</i> sp.?)		3,6
Ubest.cryptomonade (l=6-8) <i>Chro.acuta</i> ?		1,2
Sum - Svelgflagellater		25,9
Dinophyceae (Fureflagellater)		
<i>Gymnodinium</i> cf. <i>lacustre</i>		2,1
Ubest.dinoflagellat		0,5
Sum - Fureflagellater		2,6
My-alger		
My-alger		35,5
Sum - My-alge		35,5
Sum totalt :		138,1

4.3 Dyreplankton

4.3.1 Metodikk

Det ble benytte vertikalt håvtrekk med en zooplankton-håv med en åpningsdiameter på ca 40 cm og med 65 µ m håvduk. Håvtrekket ble tatt i innsjøens midtre parti ved prøvetakingsstasjonen angitt på figur 2. Håven ble trukket fra ca 8 meters dyp til overflaten. I alt ble det tatt 1 stk. håvtrekk.

Materialet har blitt bestemt til artsnivå der dette har vært mulig. Ved vurdering av relativ forekomst og artsbestemmelsen ble det benyttet steriomikroskop og telleslede.

4.3.2 Resultater

I alt ble det registret 4 arter av (muligens 5) hoppekreps, 5 arter av vannlopper og 5 arter av hjuldyr. Artsliste og relativ forekomst er gitt i tabell 3 nedenfor.

Tabell 3. Forekomst av dyreplankton i Harestuvannet høsten 2000.

Gruppe/art	Relativ forekomst
Hoppekreps:	
Calanoida	
<i>Heterocope appendiculata</i> (hanner og hunner)	++
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (hanner, hunner og copepoditer)	++
Cyclopoida	
<i>Cyclops scutifer</i> (copepoditer og nauplier)	+
<i>Mesocyclops/Thermocyclops</i> ? (nauplier og copepoditer)	+++
Vannlopper:	
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (hanner, hunner og juvenile)	+++
<i>Holopedium gibberum</i> (hanner, hunner og juvenile)	+++
<i>Daphnia longispina</i> (hanner og hunner)	+
<i>Daphnia cristata</i> (hanner og hunner)	++
<i>Bosmina longispina</i> (hanner, hunner og juvenile)	+++
Hjuldyr:	
<i>Kellicotia longispina</i>	+++
<i>Polyarthra vulgaris</i>	+++
<i>Polyarthra remata</i>	+
<i>Conochilus hippocrepis</i>	+++
<i>Conochilus unicornis</i>	++
Vurdering av forekomst:	
+ sjelden/få individer ++ vanlig +++ rikelig/dominerende	

4.3.3 Vurdering av beitepress på krepsdyrplanktonet fra fisk.

Predasjonspresset fra fisk er vurdert etter klassifiseringssystem utarbeidet av Jarl Eivind Løvik (Kjellberg og medarb. 1999). Dette systemet tar utgangspunkt i relasjonen mellom middellengden av voksne eggebærende hunner av dominerende art av *Daphnia spp.* og *Bosmina spp.*. Økt predasjonspress gir redusert middellengde og overgang mot dominans av mer småvokste arter og/eller at enkelte større arter blir borte. Det siste gjelder også storvokste hoppekreps og enkelte andre vannlopper.

Krepsedyrplanktonet i Harestuvannets frie vannmasser bedømmes høsten 2000 som moderat til markert påvirket av fiskepredasjon tilsvarende predasjonsklasse II-III i Løvik's klassifikasjonssystem.

5 VURDERING AV FLYTTING AV AVLØPET FRA HARESTUA renseanlegg

Harestua renseanlegg (RA) (mekanisk / Kjemisk) har i dag utslipp til Sveselva et par hundre meter oppstrøms innsjøen. På grunn av uhygieniske forhold i Sveselva på liten vannføring, ønsker man nå å føre utløpet fra RA direkte ut i Harestuvannet. RA har i dag tilkopleet ca 1700 pe, og man regner med at det i 2020 har 2900 pe. Renseprosessen er mekanisk - kjemisk.

Harestuvannet har i dag god vannkvalitet, og bærer lite preg av forurensning. For å kunne beregne innsjøens resipientkapasitet mht. fremtidig økning av næringssalttilførselen, trenger man flere prøver fordelt over sommerhalvåret. Men den ene prøveserien som ble tatt nå i første halvdel av september indikerer at innsjøen har større resipientkapasitet enn dagens belastning. Dette gjelder både for næringssalter og organisk stoff.

Det er liten eller ingen retensjonkapasitet i de nederste 200 metrene av Sveselva. Det vil si at nærmest alle forurensninger som slippes ut ved dagens utslippsted, kommer fram til Harestuvannet. Flytting av utløpet fra RA vil således ikke medføre noen merkbare konsekvenser for Harestuvannet. For nedre del av Sveselva vil det klart resultere i en bedring, særlig av de hygieniske forhold. Man kan i tillegg også tenke seg at oppgangs- og gyteforhold for ørret vil bli bedre ved å få utslippene vekk fra selve elva.

6 VURDERING AV RENSEPROSESS

Resultatene viser at Harestuvannet er lite belastet med næringssalter og organisk materiale. Selv om en prøveserie er noe lite vurderingsgrunnlag, virker det klart at innsjøen fortsatt har "ledig resipientkapasitet". Det anses foreløpig tilstrekkelig med mekanisk - kjemisk rensing, og anses ikke nødvendig å inkludere biologisk rensetrinn for ytterligere fjerning av organisk materiale.

Det er imidlertid regnet med en jevn økning av befolkningen på Harestua fremover (2900 pe i 2020 mot 1700 i dag). Likeledes kan man tenke seg at Sveselva også blir for svak resipient for Grua med tiden, slik at det kan være aktuelt å knytte Grua til Harestua RA en gang i fremtiden. Det burde derfor vært gjort en ordentlig beregning av Harestuvannets resipientkapasitet. Dette vil kreve et datagrunnlag med en prøveserie per mnd. i sommerhalvåret samt en serie under is ved slutten av vinteren.

7 LITTERATUR

- Faafeng, B., P. Brettum og Dag Hessen 1990. Landsomfattende undersøkelse av trofitalstanden i 355 innsjøer i Norge. Statlig program for forurensningsovervåking, Overvåkingsrapport nr 389/90., NIVA-rapport Lnr 2355., 57 sider.
- Brettum, P. 1989. Alger som indikator på vannkvalitet. Planteplankton. NIVA-rapport Lnr. 2344., 111 sider.
- Kjellberg, G., Hegge, O., Lindstrøm; E.A., og Løvik, J.E. 1999. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport for 1998. NIVA-rapp. lnr. 4022-99., 88 sider.